4.1 Art und Ausmaß aller luftverunreinigenden Emissionen einschließlich Gerüchen, die voraussichtlich von der Anlage ausgehen werden

1) Beschreibung Emissionen Staub
2) Bericht Emissionen Staub Bauphase

Anlagen:

- HH_INP_GP-1TG-Anl-04-01-00_Beschr-Emissionen-Staub_DE_000.pdf
- HH_INP_GP-1TG-Anl-04-01-01_Bericht-Emissionen-Staub-Bauphase_DE_000.PDF

Anlage 4.1 Art und Ausmaß aller luftverunreinigenden Emissionen einschließlich Gerüchen, die voraussichtlich von der Anlage ausgehen werden

Antrag auf Teilgenehmigung nach § 8 BImSchG

1. Teilgenehmigung

Bauvorbereitende Maßnahmen (BVM) und prognostiziertes Gesamtvorhaben

zum

HeideHub - Gesamtfläche Heide

TenneT TSO GmbH

Revision	Datum	Änderungsbeschreibung	Autor	Reviewer	Freigeber
000	21.03.2025	Initiale Erstellung	KloKat	PenSte	MueSte

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis 3

1 Art und Ausmaß aller luftverunreinigenden Emissionen einschließlich Gerüchen, die voraussichtlich von der Anlage ausgehen werden 4

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
TA	Technische Anweisung

1 Art und Ausmaß aller luftverunreinigenden Emissionen einschließlich Gerüchen, die voraussichtlich von der Anlage ausgehen werden

Im Zuge der hier beantragten Herstellung der Infrastruktur und Aufsandung der Baufeldflächen wird es zu emissionsverursachenden Betriebsvorgängen gemäß TA Luft kommen. Diese wurden durch den Vorhabensträger auf ihre Relevanz gemäß der Immissionswerte nach TA Luft und der Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV beurteilt.

Die Immissionsprognose teilt die Bauphase aufgrund ihrer zeitlichen und räumlichen Komplexität in mehrere Bauphasen und auf dieser Grundlage in verschiedene Szenarien auf. Die Ausgangsparameter und Grundlagen dieser Einteilungen sind der Immissionsprognose zu entnehmen.

Als Ergebnis der Immissionsprognose werden in der Anlage 4.1.1 Bericht Staubemissionen und -immissionen für die Bauzeit im Kapitel 6.1. ff. Minderungsmaßnahmen vorgeschlagen. Diese werden seitens des Vorhabensträgers im Zuge der Bauausführung umgesetzt.

MÜLLER-BBM

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Berlin
Körnerstraße 48c
12157 Berlin

Telefon +49(30)217975 0
Telefax +49(30)217975 35

www.mbbm-ind.com

[redacted]

24. Januar 2025
M181518/01 Version 1 PRF/GNT

TenneT TSO GmbH

Staubimmissionsprognose für den geplanten Bauablauf des Projektes HeideHub inkl. des Korridor B Konverters

Immissionsprognose Staub gemäß TA Luft 2021

Bericht Nr. M181518/01

Auftraggeber:	TenneT TSO GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth
Auftragsnummer:	4500086767 vom 12.07.2024
Bearbeitet von:	[redacted]
Berichtsumfang:	Insgesamt 77 Seiten, davon 68 Seiten Textteil, 9 Seiten Anhang

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Berlin
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\MPROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX : 24. 01. 2025

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung		**4**
2	**Situation und Aufgabenstellung**	**6**
3	**Beurteilungsgrundlagen**	**7**
3.1	Abgrenzung der zu betrachtenden Stoffe	7
3.2	Immissionswerte nach TA Luft 2021	7
3.3	Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV	9
4	**Örtliche Situation**	**10**
5	**Verfahrensbeschreibung der Anlegung des Baufelds**	**14**
5.1	Beschreibung der Bauphasen	14
5.2	Berücksichtigte Szenarien	17
6	**Emission**	**19**
6.1	Emissionen und Ableitbedingungen	19
6.2	Angesetzte Betriebszeiten und Betriebszustände	33
6.3	Beurteilung der Emissionen anhand der Bagatellmassenströme	34
6.4	Modellierung der Emissionsquellen	35
6.5	Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen	40
6.6	Überhöhung	40
7	**Meteorologische Eingangsdaten**	**41**
7.1	Auswahlkriterien und Eignung	41
7.2	Beschreibung der meteorologischen Eingangsdaten	41
8	**Transmission**	**45**
8.1	Rechengebiet und räumliche Auflösung	45
8.2	Rauigkeitslänge	46
8.3	Berücksichtigung von Bebauung und Gelände	46
8.4	Verwendetes Ausbreitungsmodell	49
8.5	Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit	49
8.6	Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung	49
9	**Immission**	**51**
9.1	Beurteilungsrelevante Nutzungen/Beurteilungspunkte	51
9.2	Immissions-Gesamtzusatzbelastung IGZ Schwebstaub $PM_{10,}$ $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag	53
9.3	Vor- /Hintergrundbelastung	60

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

9.4	Gesamtbelastung	62
9.5	Immissions-Gesamtbelastung Schwebstaub $PM_{10,}$ $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag	62
10	**Minderungsvorschläge zum Staubimmissionsschutz**	**64**
11	**Grundlagen des Berichts (Literatur)**	**66**
Anhänge		**69**

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Zusammenfassung

In den Gemeinden Wöhrden und Lieht (Kreis Dithmarschen, Schleswig-Holstein), im Bereich westlich des bestehenden Umspannwerks (UW Heide West) sind im Rahmen der Errichtung des Projektes „HeideHub[1]“ umfangreiche Baumaßnahmen notwendig. Diese umfassen im Wesentlichen die Herstellung der Infrastruktur, d. h. die Verkehrserschließung, die Entwässerung des Geländes sowie die Flächenaufsandung auf einer Fläche von 50 ha. Die anstehenden bauvorbereitenden Maßnahmen sollen nach Wunsch von TenneT bezüglich Staub bewertet werden. Ziel ist es, neben der Bewertung der Verteilung der Staubimmissionen geeignete Maßnahmen zur Staubminimierung zu definieren. Die Ergebnisse sollen dann in die Ausschreibung der bauvorbereitenden Maßnahmen einfließen.

Die hierzu nachfolgend dokumentierte Immissionsprognose orientiert sich an den Anforderungen der TA Luft 2021 sowie der VDI 3783 Blatt 13 zur Qualitätssicherung bei Immissionsprognosen im anlagenbezogenen Immissionsschutz. Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft unter Anwendung der VDI 3783 Blatt 13 sind Bestandteil des Akkreditierungsumfangs der Müller-BBM Industry Solutions GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 im Prüfbereich Umweltmeteorologische Gutachten.

Die Immissionsprognosen ergaben, für die betrachteten konservativen 2 Szenarien (Worst-Case), die folgenden Ergebnisse:

Die Immissions-Jahres-Gesamtzusatzbelastung (IJGZ) an PM_{10} überschreitet in beiden Szenarien in Teilen des Rechengebiets das Irrelevanzkriterium nach Ziffer 4.1 der TA Luft [4] von 3 % des Immissionsjahreswertes von 40 µg/m³ (entspr. 1,2 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 1,4 µg/m³).

Die Immissions-Jahres-Gesamtzusatzbelastung (IJGZ) an $PM_{2,5}$ überschreitet in beiden Szenarien in Teilen des Rechengebiets das Irrelevanzkriterium nach Ziffer 4.1 der TA Luft [4] von 3 % des Immissionsjahreswertes von 25 µg/m³ (entspr. 0,75 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 0,88 µg/m³).

Die Immissions-Jahres-Gesamtzusatzbelastung (IJGZ) an Staubdeposition überschreitet in beiden Szenarien in Teilen des Rechengebiets das Irrelevanzkriterium nach Nr. 4.1 TA Luft [4] von 3 % des Immissionsjahreswertes von 0,35 g/(m² × d) (entspr. 0,0105 g/(m² × d), mit Rundungsregel ca. 0,0122 g/(m² × d)).

Die Ermittlung der Gesamtbelastung ergab, dass die Immissionswerte für Schwebstaub PM_{10} und $PM_{2,5}$ nach Ziffer 4.2.1 TA Luft 2021 [4] (PM_{10}: 40 µg/m³; $PM_{2,5}$: 25 µg/m³) an allen Immissionsorten in beiden untersuchten Szenarien unterschritten werden.

[1] Zusätzlich plant der Übertragungsnetzbetreiber Amprion GmbH den Bau eines Konverters am gleichen Standort im Rahmen des Projektes „Korridor B“. Im Folgenden schließt der Begriff „HeideHub“ zur Vereinfachung auch den „Korridor B“ Konverter von Amprion ein.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Der Immissionswert für Staubniederschlag nach Ziffer 4.3.1 TA Luft 2021 [4] von 0,35 g/m² x d wird ebenfalls in der Gesamtbelastung an allen Immissionsorten in beiden untersuchten Szenarien unterschritten.

Hinsichtlich der Einhaltung der maximalen Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwerts (TM) von 50 µg/m³ an maximal 35 d/a gilt nach TA Luft 2021 [4] Ziffer 4.2.1, dass dieser Wert eingehalten wird, wenn der Jahresmittelwert nicht mehr als 28 µg/m³ beträgt. Mit der ermittelten maximalen Gesamtbelastung von 22,3 µg/m³ (ANP_12, Szenario A und B) wird die maximale Überschreitungshäufigkeit des TM (35/a) sicher unterschritten.

[redacted]

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse in diesem Gutachten beziehen sich auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen.

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14119-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

2 Situation und Aufgabenstellung

In den Gemeinden Wöhrden und Lieht (Kreis Dithmarschen, Schleswig-Holstein), im Bereich des westlich bestehenden Umspannwerks (UW Heide West) sind im Rahmen der Errichtung des Projektes „HeideHub[2]“ umfangreiche Baumaßnahmen notwendig. Diese umfassen im Wesentlichen die Herstellung der Infrastruktur, d. h. die Verkehrserschließung, die Entwässerung des Geländes sowie die Flächenaufsandung auf einer Fläche von 50 ha. Die anstehenden bauvorbereitenden Maßnahmen sollen nach Wunsch von TenneT bezüglich Staub bewertet werden. Ziel ist es, neben der Bewertung der Verteilung der Staubimmissionen geeignete Maßnahmen zur Staubminimierung zu definieren. Die Ergebnisse sollen dann in die Ausschreibung der bauvorbereitenden Maßnahmen einfließen.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens für die geplanten Bauphasen wurde die Müller-BBM Industry Solutions GmbH mit der Erstellung einer Immissionsprognose für Staub nach TA Luft 2021 in Verbindung mit VDI 3783 Blatt 13 beauftragt.

Abweichend von der Definition der Jahresimmissionswerte wurden vorliegend in konservativer Weise die Prognosezeiträume den Emissionszeiträumen angepasst. Die genannte Vorgehensweise wurde zusätzlich zur Prüfung der Einhaltung der Immissionswerte der TA Luft gewählt, um eine Abschätzung der maximalen Immissionskonzentrationen vorzunehmen und zu prüfen inwieweit und in welcher Tiefe (zusätzliche) Emissionsminderungsmaßnahmen notwendig sind.

Das vorliegende Gutachten enthält alle Angaben zu den spezifischen Quellen- und Ausbreitungsdaten, die der Berechnung zugrunde liegen, sowie eine Darstellung der aus der Anlage resultierenden Immissionen.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

[2] Zusätzlich plant der Übertragungsnetzbetreiber Amprion GmbH den Bau eines Konverters am gleichen Standort im Rahmen des Projektes „Korridor B“. Im Folgenden schließt der Begriff „HeideHub“ zur Vereinfachung auch den „Korridor B“ Konverter von Amprion ein.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Abgrenzung der zu betrachtenden Stoffe

Im vorliegenden Fall sind als mögliche luftverunreinigende Stoffe (Staub-)Partikel (PM_{10}, $PM_{2,5}$)[3] und Staubniederschlag zu betrachten.

3.2 Immissionswerte nach TA Luft 2021

Grundlage der Beurteilung ist die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft 2021 [4]).

Eine Betrachtung von Immissionskenngrößen ist nach Nr. 4.1 der TA Luft 2021 nicht erforderlich

a) bei geringen Emissionsmassenströmen (Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021),

b) bei einer geringen Vorbelastung (Nr. 4.6.2.1 TA Luft 2021) oder

c) bei irrelevanten Gesamtzusatzbelastungen.

In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme nach Buchstabe a) oder geringer Vorbelastung nach Buchstabe b) liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor.

Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung nach Buchstabe c) liegt im Hinblick auf die vorliegend untersuchten Stoffe dann vor, wenn diese in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und auf Staubniederschlag drei Prozent des Immissionswertes nicht überschreitet.

Neben den auf die Gesamtzusatzbelastung (d. h. die Immissionsbeiträge der Gesamtanlage) zu beziehenden Irrelevanzkriterien der Nr. 4.1 TA Luft 2021, bei denen die Ermittlung von Immissionskenngrößen nicht erforderlich ist, sind in Nrn. 4.2.2, 4.3.1.2, 4.4.3, 4.5.2 TA Luft 2021 Irrelevanzkriterien für die Zusatzbelastung (d. h. die vorhabenbedingte Änderung der Immission) gegeben, bei denen ein Vorhaben auch bei Überschreitung der Immissionswerte durch die Gesamtbelastung zulässig ist.

[3] PM_{10}: Particulate Matter <10 µm; Staubteilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser d_{50} <10 µm; $PM_{2,5}$ analog.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Die Bestimmung der Immissionskenngrößen ist im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn

a) die nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionsmassenströme die in Tabelle 7 der TA Luft 2021 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten (s. Tabelle 1) und

b) die nicht nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 Prozent der in Tabelle 7 der TA Luft 2021 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten (s. Tabelle 2),

soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt.

Die Massenströme nach Buchstabe a) ergeben sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen. Bei der Ermittlung der Massenströme nach den Buchstaben a) und b) sind Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen.

Bei einer Änderungsgenehmigung kann darüber hinaus von der Bestimmung der Immissionskenngrößen für die Gesamtzusatzbelastung abgesehen werden, wenn sich die Emissionen an einem Stoff durch die Änderung der Anlage nicht ändern oder sinken und keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass sich durch die Änderung die Immissionen erhöhen oder die Ermittlung der Zusatzbelastung ergibt, dass sich durch die Änderung die Immissionen nicht erhöhen (vernachlässigbare Zusatzbelastung).

Die im Sinne dieser Regelung zur Beurteilung potentiell zu Grunde zu legenden Emissions- und Immissionswerte sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tabelle 1. Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021, Tabelle 7.

Stoff/Stoffgruppe	**Bagatellmassenstrom [kg/h]**
Gesamtstaub (nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen)	1,0
Partikel (PM_{10}) (nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen)	0,8
Partikel ($PM_{2,5}$) (nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen)	0,5

Tabelle 2. Bagatellmassenströme für nicht nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen auch diffuse Emissionen).

Stoff/Stoffgruppe	**Bagatellmassenstrom [kg/h]**
Staub (nicht nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen)	0,10
Partikel (PM_{10}) (nicht nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen)	0,08
Partikel ($PM_{2,5}$) (nicht nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen)	0,05

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Tabelle 3. Immissionswerte (Mittelung über 1 Jahr) und Irrelevanzkriterien nach TA Luft 2021.

Immissionswert gem. Nr.	Stoff/Stoffgruppe	Immissionswert IJW	Irrelevanzkriterium gem. Nr. 4.1 TA Luft, Gesamtzusatzbelastung	Kriterium gem. Nrn. 4.2.2 bzw. 4.3.1.2 TA Luft für Genehmigungsfähigkeit bei Überschreitung, Zusatzbelastung
4.2.1	Partikel (PM_{10})	40 µg/m³	3 % des IJW	3,0 % des IJW
4.2.1	Partikel ($PM_{2,5}$)	25 µg/m³	3 % des IJW	3,0 % des IJW
4.3.1.1	Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/(m² × d)	3 % des IJW	10,5 mg/(m² × d)

Neben den Jahresmittelwerten sind in der TA Luft 2021 für Partikel (PM_{10}) zudem Kurzzeitwerte mit maximal zulässigen Überschreitungshäufigkeiten festgelegt:

Tabelle 4. Immissionswerte (Mittelung über 24 Stunden) nach TA Luft 2021.

Immissionswert gem. Nr.	Stoff/Stoffgruppe	Immissionswert ITW	zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	Irrelevanzkriterium gem. Nr.
4.2.1	Partikel (PM_{10})	50 µg/m³	35[1)]	-

1) Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten.

Damit gilt gemäß Fußnote zur Tabelle 1 der TA Luft 2021, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit für Partikel (PM_{10}) eingehalten ist, wenn ein Jahreswert von 28 µg/m³ in der Gesamtbelastung unterschritten wird.

3.3 Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV

Die Immissionswerte der EU-Luftqualitätsrichtlinie sind mit der 39. BImSchV [3] in nationales Recht überführt worden. Mehrheitlich sind die entsprechenden Beurteilungsmaßstäbe auch in die TA Luft 2021 [4] (hier: Partikel PM_{10} sowie $PM_{2,5}$) übernommen worden, so dass immissionsseitig sowohl mit als auch ohne Anlagenbezug eine im Wesentlichen homogene Beurteilungsgrundlage existiert.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

4 Örtliche Situation

Das Plangebiet der TenneT befindet sich im Außenbereich, südwestlich der Stadt Heide in den Gemeinden Wöhrden und Lieth im Landkreis Dithmarschen (Schleswig-Holstein) auf Meereshöhe (siehe Abbildung 1 bis Abbildung 3). Die Umgebung ist unwesentlich gegliedert, nahezu flach, ca. 2 km weiter östlich des Plangebietes sind Geländehöhen bis ca. 25 m ü. NHN erkennbar (siehe Abbildung 3).

Das Plangebiet wird östlich durch den Dellweg der Gemeinde Lieth sowie südlich durch den Voßweg der Gemeinden Lieth und Wöhrden begrenzt. Westlich findet sich die Ortslage Hochwöhrden in der Gemeinde Wöhrden und die K29. Die nördliche Begrenzung erfolgt durch die Straße Neuenkrüger Weg der Gemeinde Wöhrden.

Das Plangebiet liegt im Überschneidungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 14 „Nördlich der B 203 (Großbüttel)“, westlich der neuen Trasse der B 203 sowie südlich des Ortsteils Walle und der Gemeinde Wöhrden (Teil 1) und „Südlich der B203“, westlich der Grenze zur Gemeinde Lohe-Rickelshof, nördlich der Grenze zur Gemeinde Lieth und östlich der K 29 (Teil 2) [29]. Es ist geplant, dass der gültige Bebauungsplan aufgehoben und der Flächennutzungsplan angepasst wird. Das Verfahren hierzu läuft aktuell (Stand: Nov. 2024).

Westlich der Anlage befinden sich die nächstgelegen schutzbedürftigen Nutzungen entlang der Straße „Neuenkrug“ und Hochwöhrden“ in ca. 200 m Entfernung des Plangebiets. Es handelt sich dabei um Wohnnutzungen im Außenbereich. Östlich des Plangebietes (im Bereich des bestehenden Umspannwerks Heide-West) in den Kreuzungsbereichen der Straße Hochwöhrden/Dellweg und Dellweg/Voßweg sind weitere Immissionsorte zu finden. Weiter östlich des Plangebietes liegen weitere schutzbedürftigen Nutzungen entlang der Straße K 28 nördlich der Ortschaft Lieht vor.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

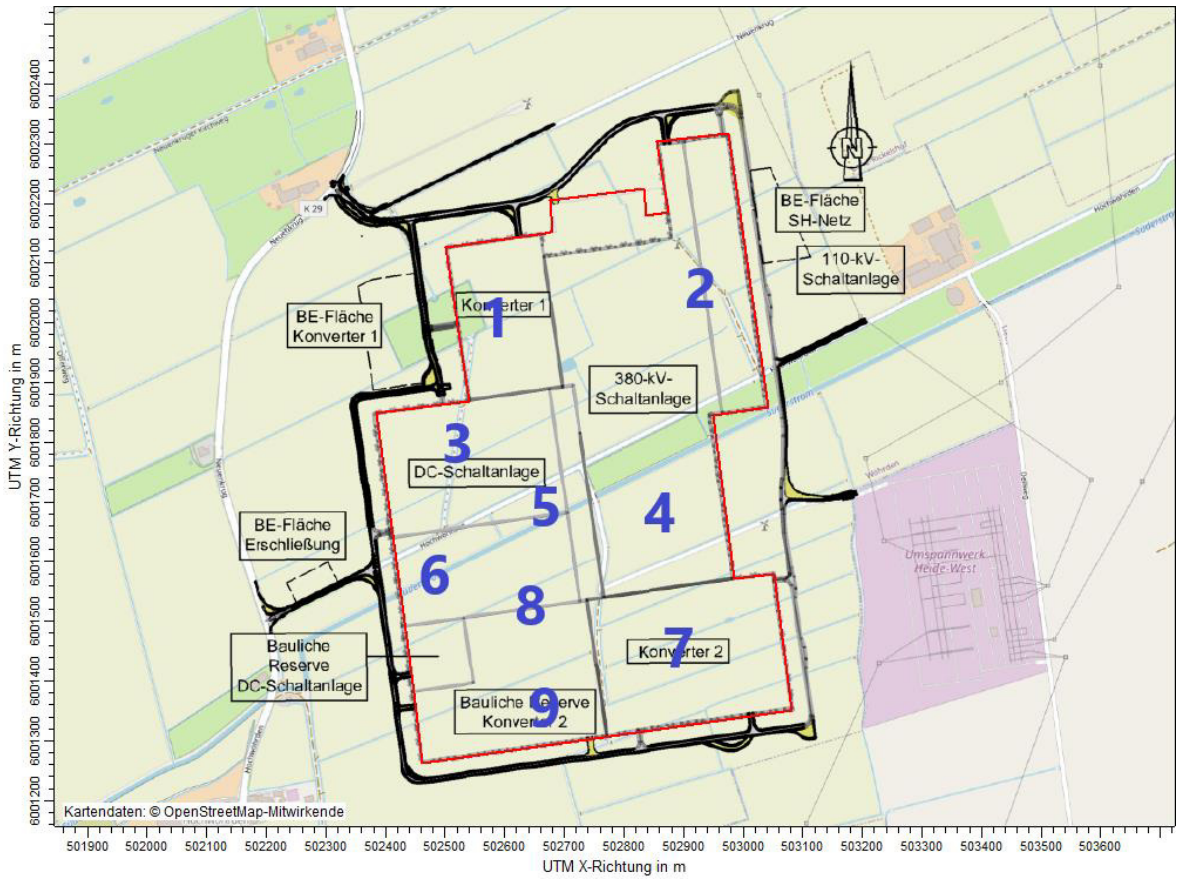


Abbildung 1. Auszug aus der Karte im Bereich des Plangebietes. Der Standort des Plangebietes ist rot umrandet. Sektioneneinteilung in blauen Zahlen durch Gutachtenersteller dargestellt. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Abbildung 2. Weiteres Anlagenumfeld im Bereich des Plangebietes. Der Standort des Plangebietes ist rot umrandet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

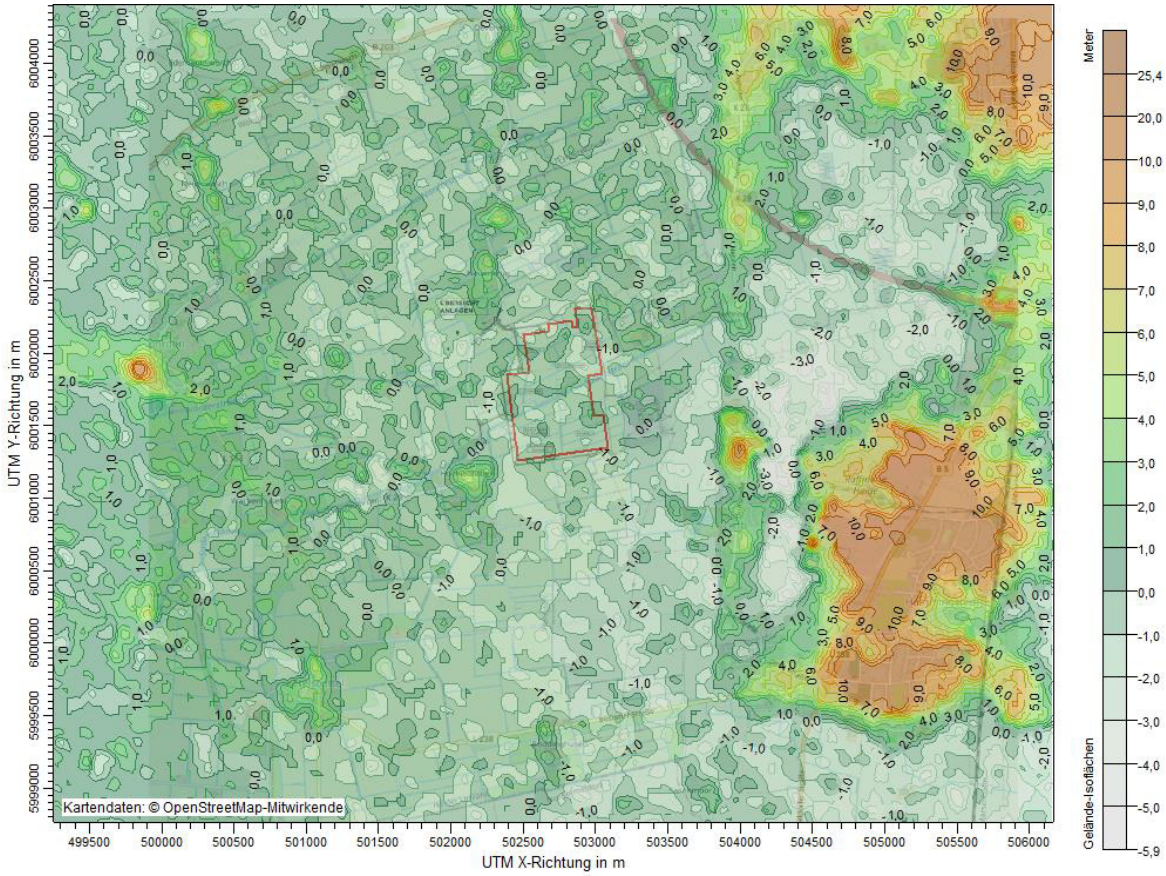


Abbildung 3. Auszug aus der Topographischen Karte im Bereich der Anlage. Der Standort der Anlage ist rot umrandet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und SRTM-1 Geländedaten [28].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

5 Verfahrensbeschreibung der Anlegung des Baufelds

5.1 Beschreibung der Bauphasen

Im Zuge des geplanten Projekts „HeideHub“ ist die Herstellung der Infrastruktur, d. h. die Verkehrserschließung, die Entwässerung des Geländes sowie die Flächenaufsandung auf einer Fläche von ca. 50 ha staubtechnisch zu bewerten. Dabei sind im Baufortschritt die beiden Sandauffüllungen „Auffüllung“ und „Überschüttung“ zu betrachten. Die Überschüttung dient dabei der Setzungsbeschleunigung, die nach deutlichen Setzungen innerhalb eines festgelegten Zeitraums, soweit erforderlich, wieder abgetragen und sukzessiv weitergenutzt werden soll. Die Sandauffüllungen sollen entsprechend der Reihenfolge der geplanten Bauphasen im Nordwesten des Plangebietes beginnen und sich dann nach Süden fortsetzen.

Es sind die folgenden Bauphasen vorgesehen:

- Bauphase 1: Sektion 1 – Konverter 1
- Bauphase 2: Sektion 2 – 380 kV- und 110 kV-Schaltanlage (Nord)
- Bauphase 3: Sektion 3 – DC-Schaltanlage (Nord)
- Bauphase 4: Sektion 4 – 380 kV und 110 kV-Schaltanlage (Süd)
- Bauphase 5: Sektion 5 + 6 – DC-Schaltanlage (Süd)
- Bauphase 6: Sektion 3 + 5 – DC-Schaltanlage (Nord + Süd)
- Bauphase 7: Sektion 7 – Konverter 2 („Korridor B“ Konverter)
- Bauphase 8: Sektion 9 – Bauliche Reserve Konverter 2.
- Bauphase 9: Sektion 8 – Erweiterung Konverter 2/DC-Schaltanlage (Süd).

Die räumliche Lage der Sektionen ist der Abbildung 1 zu entnehmen.

Die einzelnen Bauphasen sind dem nachfolgenden Bauphasenplan zu entnehmen:

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

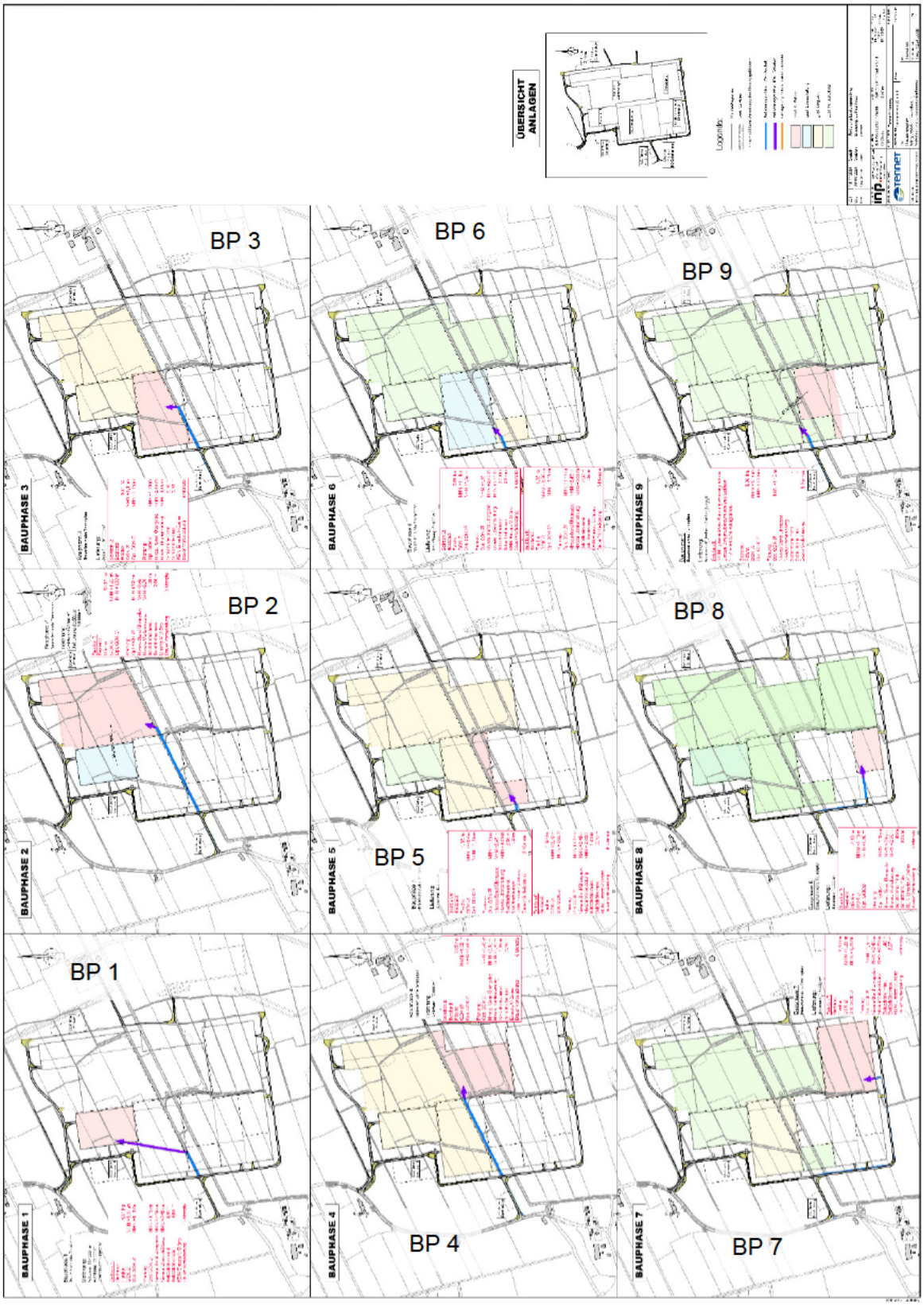


Abbildung 4. Bauphasen(BP)plan: © Unterlagen Auftraggeber [29].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Die oben genannten 9 Bauphasen sollen laut aktuellen Planungen innerhalb eines Zeitraums von ca. 1,5 Jahren durchgeführt werden (Oktober 2025 bis März 2027). Dafür wird zuerst die Zuwegung in Form von Schotterstraßen angelegt. Diese werden für die Hauptverkehrsstraßen (Zuwegung zum Plangebiet und Rundweg) asphaltiert ausgeführt. Für die Herstellung der Schotterstraßen ist mit einer Schottermenge von insgesamt ca. 64.100 m^3 (ca. 102.560 t) zu rechnen. Für die Auffüllung/Überschüttung werden insgesamt ca. 726.000 m^3 an Sand von extern mittels Lkw angeliefert. Die Anlieferung erfolgt hauptsächlich von der Straße Hochwöhrden (Westzufahrt, mittig) und zum geringeren Anteil von der Straße Neuenkrug/Hochwöhrden (Nordzufahrt). Der einzubauende Sand wird mittels Raupen/Radladern verteilt. Die Profilierung der Randbereiche erfolgt mittels Bagger. Die interne Umlagerung (nach Überschüttung) findet mittels Trecker mit Mulde statt. Die fertig hergerichteten Flächen werden durch ein Raupenschild abgezogen, sodass die Flächen möglichst glatt sind.

Die nachfolgende Übersicht zeigt eine detaillierte Mengenaufstellung je Bauphase:

Tabelle 5. Übersichtstabelle Bauphasen.

Bauphase	Zeitraum	Art der Bearbeitung	Menge in m^3	Menge extern in m^3	Menge intern in m^3
1-9	-	Straßenbau	64100	64100	
1	10/25 bis 12/25	Auffüllung Überschüttung	74000 43000	74000 43000	
2	01/26 bis 05/26	Auffüllung Auffüllung mit Umlagerung	162000 36000	162000	36000
3	07/26 bis 09/26	Auffüllung	97000	97000	
4	12/25 bis 07/26	Auffüllung	102000	102000	
5	09/26 bis 10/26	Auffüllung	44000	44000	
6	10/26 - 12/26	Überschüttung	71000	71000	
7	12/26 - 02/27	Auffüllung	116000	116000	
8	02/27	Auffüllung	17000	17000	
9	03/27	Auffüllung mit Umlagerung	61000		61000
Summe			**887100**	**790100**	**97000**

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

5.2 Berücksichtigte Szenarien

Für die Ausbreitungsrechnungen werden konservativ 2 Szenarien betrachtet, wobei Szenario A die Bauphasen als auch die Abwehungen der Flächen berücksichtigen. Szenario B sieht nach Abschluss der Bauphasen nur Abwehungen an den Flächen vor. Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft beziehen sich auf ein komplettes Jahr, können also „nur“ 12 Monate abbilden. Das Szenario A ist aufgrund der Berücksichtigung von ca. 18 Monaten als sehr konservativ einzustufen. Szenario B sieht 12 Monate vor. Aufgrund der räumlichen Lage der Immissionsorte wird es dennoch als notwendig erachtet möglichst alle Bauphasen abzubilden und somit einen längeren Zeitraum als 12 Monate innerhalb von 12 Monaten in Szenario A zu berücksichtigen. Eine mögliche potentielle zeitliche Verschiebung der dargestellten Zeiträume wird durch die Wahl von nur einem Szenario, mit sämtlichen Bauphasen innerhalb von einem Jahr, konservativ Rechnung getragen.

Für die nachfolgenden Ausbreitungsrechnungen werden somit folgende Szenarien mit folgenden Rahmenparametern angenommen:

Szenario A (Bauphase 1 bis 9: Oktober 2025 bis März 2027):

- Herstellung einer Schotterstraße mit 64.100 m^3 (ca. 102.560 t) an Schotter.
- Einbau von insgesamt ca. 823.000 m^3 (ca. 1.306.800 t) an Sanden.
    - Anlieferung von extern von insgesamt 726.000m^3 an Sanden.
    - Zusätzlich interne Umlagerung von insgesamt 97.000 m^3 an Sanden (in Bauphase 2 aus Sektion 1 und in Bauphase 9 aus Sektion 3+5).
- Betrachtung von 75 % der Gesamtfläche (hier: 75 % von 50 ha also insg. 375.000 m^2) als im Jahresmittel relevante Fläche bezüglich Staubabwehungen/Lagerung.

Szenario B (Ab April 2027: Nach Abschluss der Bauphasen bzw. nach Herstellung der Gesamtfläche, vor weiterer Bebauung, (Selbst)-Begrünung der Fläche[4]):

- Betrachtung von 100 % der Gesamtfläche (hier: insg. 50 ha also insg. 500.000 m^2) als im Jahresmittel relevante Fläche bezüglich Staubabwehungen/Lagerung.

[4] Als konservatives Szenario zu sehen durch die Annahme, dass die Gesamtfläche für ein gesamtes Jahr unbebaut/unbegrünt bleibt. Im Realfall wird vermutlich bereits in dem Jahr 2027/2028 eine Teilfläche im Norden bebaut sein/werden.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Tabelle 6. Übersichtstabelle Bauphasen mit Umschlags-/Einbaumengen mit Einteilung in Szenarien A.

Szenario	Bauphase	Zeitraum	Art der Bearbeitung	Menge in m^3	Menge extern in m^3	Menge intern in m^3
A	1-9	-	Straßenbau	64100	64100	
	1	10/25 bis 12/25	Auffüllung Überschüttung	74000 43000	74000 43000	
	2	01/26 bis 05/26	Auffüllung Auffüllung mit Umlagerung	162000 36000	162000	36000
	3	07/26 bis 09/26	Auffüllung	97000	97000	
	4	12/25 bis 07/26	Auffüllung	102000	102000	
	5	09/26 bis 10/26	Auffüllung	44000	44000	
	6	10/26 - 12/26	Überschüttung	71000	71000	
	7	12/26 - 02/27	Auffüllung	116000	116000	
	8	02/27	Auffüllung	17000	17000	
	9	03/27	Auffüllung mit Umlagerung	61000		61000
Summe				**887100**	**790100**	**97000**

Hinweise:

Szenario A ist als konservativ zu erachten bezüglich der berücksichtigen Mengen innerhalb eines Jahres, da es sich um maximale Mengen handelt. Im Realfall wird, vermutlich auch aufgrund der Sandverfügbarkeit, weniger pro Jahr eingebaut werden können.

Zusätzlich werden durch den Aushub von Erde des Wöhrdener Hafenstroms und sonstiger Gräben ca. 62.500 m^3 in Form von feuchtem/nassen Material umgeschlagen. Aufgrund der im Verhältnis zur Einbaumenge geringen Menge und der äußerst geringfügigen Staubungsneigung des nassen Materials wird diese Menge nicht weiter betrachtet.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6 Emission

6.1 Emissionen und Ableitbedingungen

6.1.1 Materialdefinitionen

Die folgenden gehandhabten staubrelevanten Materialien werden während der Bauphase umgeschlagen:

Schotter:	SO
Sand:	S

Eine Aufbereitung bzw. Behandlung der Stoffe findet nicht statt.

6.1.2 Mengen

Gemäß Unterlagen des Auftraggebers wird für die Staubimmissionsprognose mit folgenden maximalen Durchsatzmengen pro Jahr (Szenario A) konservativ in den Bauphasen geplant (siehe auch Kapitel 5.2):

Tabelle 7. Geplante Durchsatzmengen (Szenario A)[5].

Szenario	Bauphase	Zeitraum	Art der Bearbeitung	Menge in t	Menge extern in t	Menge intern in t
A	1-9	-	Straßenbau	102560	102560	
	1	10/25 bis 12/25	Auffüllung Überschüttung	133200 77400	133200 77400	
	2	01/26 bis 05/26	Auffüllung Auffüllung mit Umlagerung	291600 64800	291600	64800
	3	07/26 bis 09/26	Auffüllung	174600	174600	
	4	12/25 bis 07/26	Auffüllung	183600	183600	
	5	09/26 bis 10/26	Auffüllung	79200	79200	
	6	10/26 - 12/26	Überschüttung	127800	127800	
	7	12/26 - 02/27	Auffüllung	208800	208800	
	8	02/27	Auffüllung	30600	30600	
	9	03/27	Auffüllung mit Umlagerung	109800		109800
Summe				**1583960**	**1409360**	**174600**

Szenario 3 sieht nach Abschluss der Bauphasen nur Abwehungen an den Flächen vor, keinen Umschlag/Transport.

[5] Die in Tabelle 7 dargestellten Mengen sind abweichend zu der bisherigen Darstellung in m^3 hier in Tonnen angegeben, da sie für die weitergehende Emissionsermittlung benötigt werden. Die Umrechnung erfolgte mit einer Schüttdichte von 1,8 t/m^3 für Sande und 1,6 t/m^3 für Schotter.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6.1.3 Emissionsverursachende Betriebsvorgänge

Die emissionsverursachenden Betriebsvorgänge (EBV) sind im Folgenden im Wesentlichen nach den gehandhabten Materialien zusammengefasst (Beispiel: X_Y_Z = Material_Betriebseinheit (hier: Bauphase bzw. Sektion) bzw. Fahrweg (FW)/Nummer_Nummer des Vorgangs).

Tabelle 8. Emissionsverursachende Vorgänge (Szenario A).

Szenario A (BP_1 bis BP_9)						
Vorgang	**Art**	**Vorgang**	**Gerät/Form**	**Zustand/Ort**	**Beschreibung**	**Durchsatz-menge t/a**
Anlieferung und Aufhaldung Straßenbau						
SO_FW_UB_1	Anlieferung	Einfahrt - BP_1-9	LKW	voll	unbefestigter Fahrweg	
SO_1-9_1	Anlieferung	Abgabe	LKW	BP 1-9	Straßenbau	102560
SO_FW_UB_2	Anlieferung	BP_1-9 - Ausfahrt	LKW	leer	unbefestigter Fahrweg	
SO_1-9_2	Einbau	Aufnahme	Bagger	BP 1-9	BE 1-5	102560
SO_FW_UB_3	Einbau	BP 1-9 - BP 1-9	Bagger	voll	unbefestigter Fahrweg	
SO_1-9_3	Einbau	Abgabe	Bagger	BP 1-9	Straßenbau	102560
Anlieferung und Einbau - Auffüllung und Überschüttung (mit Umlagerung)						
S_FW_B_1	Anlieferung	Einfahrt - BP_1	LKW	voll	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_1	Anlieferung	Einfahrt - BP_1	LKW	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_1_1	Anlieferung	Abgabe	LKW	BP 1	BP 1 Fläche	210600
S_FW_B_2	Anlieferung	BP_1 - Ausfahrt	LKW	leer	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_2	Anlieferung	BP_1 - Ausfahrt	LKW	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_1_2	Einbau & Überschüttung	Aufnahme	Radlader	BP 1	BP 1 Fläche	210600
S_FW_UB_3	Einbau & Überschüttung	BP_1 - BP_1	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_1_3	Einbau & Überschüttung	Abgabe	Radlader	BP 1	BP 1 Fläche	210600
S_FW_B_3	Anlieferung	Einfahrt - BP_2	LKW	voll	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_4	Anlieferung	Einfahrt - BP_2	LKW	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_2_1	Anlieferung	Abgabe	LKW	BP 2	BP 2 Fläche	291600
S_FW_B_4	Anlieferung	BP_2 - Ausfahrt	LKW	leer	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_5	Anlieferung	BP_2 - Ausfahrt	LKW	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_2_2	Einbau	Aufnahme	Radlader	BP 2	BP 2 Fläche	291600
S_FW_UB_6	Einbau	BP_2 - BP_2	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_2_3	Einbau	Abgabe	Radlader	BP 2	BP 2 Fläche	291600
S_Sek1_1	Umlagerung	Aufnahme	Bagger	Sek 1	Sek 1 Fläche	64800
S_FW_UB_7	Umlagerung	Sek_1 - Sek_1	Bagger	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_Sek1_2	Umlagerung	Abgabe	Bagger	Sek 1	Sek 1 Mulde	64800
S_FW_UB_8	Umlagerung	Sek_1 - BP_2	Mulde	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_2_4	Umlagerung	Abgabe	Mulde	BP 2	BP 2 Fläche	64800
S_FW_UB_9	Umlagerung	BP_2 - Sek_1	Mulde	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_2_5	Einbau	Aufnahme	Radlader	BP 2	BP 2 Fläche	64800
S_FW_UB_10	Einbau	BP_2 - BP_2	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_2_6	Einbau	Abgabe	Radlader	BP 2	BP 2 Fläche	64800
S_FW_B_5	Anlieferung	Einfahrt - BP_3	LKW	voll	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_11	Anlieferung	Einfahrt - BP_3	LKW	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_3_1	Anlieferung	Abgabe	LKW	BP 3	BP 3 Fläche	174600
S_FW_B_6	Anlieferung	BP_3 - Ausfahrt	LKW	leer	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_12	Anlieferung	BP_3 - Ausfahrt	LKW	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_3_2	Einbau	Aufnahme	Radlader	BP 3	BP 3 Fläche	174600
S_FW_UB_13	Einbau	BP_3 - BP_3	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_3_3	Einbau	Abgabe	Radlader	BP 3	BP 3 Fläche	174600
S_FW_B_7	Anlieferung	Einfahrt - BP_4	LKW	voll	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_14	Anlieferung	Einfahrt - BP_4	LKW	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_4_1	Anlieferung	Abgabe	LKW	BP 4	BP 4 Fläche	183600
S_FW_B_8	Anlieferung	BP_4 - Ausfahrt	LKW	leer	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_15	Anlieferung	BP_4 - Ausfahrt	LKW	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_4_2	Einbau	Aufnahme	Radlader	BP 4	BP 4 Fläche	183600
S_FW_UB_16	Einbau	BP_4 - BP_4	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_4_3	Einbau	Abgabe	Radlader	BP 4	BP 4 Fläche	183600

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Tabelle 9. Fortsetzung - Emissionsverursachende Vorgänge (Szenario A).

Szenario A (BP_1 bis BP_9)						
Vorgang	**Art**	**Vorgang**	**Gerät/Form**	**Zustand/Ort**	**Beschreibung**	**Durchsatz-menge t/a**
Anlieferung und Einbau - Auffüllung und Überschüttung (mit Umlagerung)						
S_FW_B_9	Anlieferung	Einfahrt - BP_5	LKW	voll	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_17	Anlieferung	Einfahrt - BP_5	LKW	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_5_1	Anlieferung	Abgabe	LKW	BP 5	BP 5 Fläche	79200
S_FW_B_10	Anlieferung	BP_5 - Ausfahrt	LKW	leer	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_18	Anlieferung	BP_5 - Ausfahrt	LKW	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_5_2	Einbau	Aufnahme	Radlader	BP 5	BP 5 Fläche	79200
S_FW_UB_19	Einbau	BP_5 - BP_5	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_5_3	Einbau	Abgabe	Radlader	BP 5	BP 5 Fläche	79200
S_FW_B_11	Anlieferung	Einfahrt - BP_6	LKW	voll	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_20	Anlieferung	Einfahrt - BP_6	LKW	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_6_1	Anlieferung	Abgabe	LKW	BP 6	BP 6 Fläche	127800
S_FW_B_12	Anlieferung	BP_6 - Ausfahrt	LKW	leer	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_21	Anlieferung	BP_6 - Ausfahrt	LKW	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_6_2	Überschüttung	Aufnahme	Radlader	BP 6	BP 6 Fläche	127800
S_FW_UB_22	Überschüttung	BP_6 - BP_6	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_6_3	Überschüttung	Abgabe	Radlader	BP 6	BP 6 Fläche	127800
S_FW_B_13	Anlieferung	Einfahrt - BP_7	LKW	voll	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_23	Anlieferung	Einfahrt - BP_7	LKW	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_7_1	Anlieferung	Abgabe	LKW	BP 7	BP 7 Fläche	208800
S_FW_B_14	Anlieferung	BP_7 - Ausfahrt	LKW	leer	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_24	Anlieferung	BP_7 - Ausfahrt	LKW	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_7_2	Einbau	Aufnahme	Radlader	BP 7	BP 7 Fläche	208800
S_FW_UB_25	Einbau	BP_7 - BP_7	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_7_3	Einbau	Abgabe	Radlader	BP 7	BP 7 Fläche	208800
S_FW_B_15	Anlieferung	Einfahrt - BP_8	LKW	voll	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_26	Anlieferung	Einfahrt - BP_8	LKW	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_8_1	Anlieferung	Abgabe	LKW	BP 8	BP 8 Fläche	30600
S_FW_B_16	Anlieferung	BP_8 - Ausfahrt	LKW	leer	befestigter Fahrweg	
S_FW_UB_27	Anlieferung	BP_8 - Ausfahrt	LKW	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_8_2	Einbau	Aufnahme	Radlader	BP 8	BP 8 Fläche	30600
S_FW_UB_28	Einbau	BP_8 - BP_8	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_8_3	Einbau	Abgabe	Radlader	BP 8	BP 8 Fläche	30600
S_Sek3+5_1	Umlagerung	Aufnahme	Bagger	Sek 3+5	Sek 3+5 Fläche	109800
S_FW_UB_29	Umlagerung	Sek_3+5- Sek_3+5	Bagger	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_Sek3+5_2	Umlagerung	Abgabe	Bagger	Sek 3+5	Sek 3+5 Mulde	109800
S_FW_UB_30	Umlagerung	Sek 3+5 - BP_9	Mulde	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_FW_B_17	Umlagerung	Sek 3+5 - BP_9	Mulde	voll	befestigter Fahrweg	
S_9_1	Umlagerung	Abgabe	Mulde	BP 9	BP 9 Fläche	109800
S_FW_UB_31	Umlagerung	BP_9 - Sek 3+5	Mulde	leer	unbefestigter Fahrweg	
S_FW_B_18	Umlagerung	BP_9 - Sek 3+5	Mulde	leer	befestigter Fahrweg	
S_9_2	Einbau	Aufnahme	Radlader	BP 9	BP 9 Fläche	109800
S_FW_UB_32	Einbau	BP_9 - BP_9	Radlader	voll	unbefestigter Fahrweg	
S_9_3	Einbau	Abgabe	Radlader	BP 9	BP 9 Fläche	109800

Zusätzlich wird als emissionsverursachender Vorgang die Abwehung einer Fläche von 375.000 m^2 im Szenario A berücksichtigt.

Im Szenario B wird als alleiniger emissionsverursachender Vorgang die Abwehung einer Fläche von 500.000 m^2 berücksichtigt.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6.1.4 Angesetzte Emissionsminderungsmaßnahmen

Nach Angaben des Auftraggebers sind umfangreiche Emissionsminderungsmaßnahmen geplant. Im Zuge der Bauplanung werden bei der Emissionsabschätzung im Einzelnen folgende Emissionsminderungsmaßnahmen berücksichtigt:[6]

- *Be- und Entladung*
  - *Minimierung der Fallstrecke beim Abwerfen*
  - *Vermeidung von Überladung und somit Zwischenabwurf*
- *Transport*
  - *Begrenzung der Geschwindigkeit von Fahrzeugen auf dem gesamten Betriebsgelände auf 10 km/h*
  - *Regelmäßige Reinigung der befestigten Fahrflächen*
  - *ggf. bedarfsgerechte Befeuchtung zur Minimierung sichtbarer Staubentwicklung.*

Diese am Standort zu verwirklichenden Maßnahmen zur Reduktion staubförmiger Emissionen nach dem Stand der Technik entsprechend Nr. 5.2.3 der TA Luft 2021, VDI 3790 Blatt 3 [7] und LAI [12] sind umzusetzen.

6.1.5 Berechnungsgrundlagen

Als Berechnungsgrundlage für diffuse Staubemissionen können die Richtlinien VDI 3790 Blatt 2: Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Deponien [6], VDI 3790 Blatt 3: Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern [7] sowie VDI 3790 Blatt 4: Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände [8] herangezogen werden.

Berechnet wird dabei die Emissionskomponente Gesamtstaub, welche nach VDI 3790 Blatt 1 [5] als „Partikel festen Aggregatzustands mit einer Sinkgeschwindigkeit von ≤10 cm/s“ definiert ist und aus Stäuben mit einem Durchmesser von bis zu 500 µm bestehen kann. Konservativ wird der berechnete Gesamtstaub in Anlehnung an die VDI 3790 Blatt 4 [8] komplett der Fraktion < 75 µm zugeordnet.

Für die Berechnung der Staubemissionen aus Lagervorgängen (siehe Kapitel 6.1.7) wird auf die Erkenntnisse aus Tagebauuntersuchungen [30] seitens Müller-BBM zurückgegriffen.

[6] Weitere Minderungsmaßnahmen, die nicht direkt in Emissionsansätze einfließen wie die Anpassung von Geräten an das jeweilige Schüttgut, wurden nicht aufgelistet.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6.1.6 Emissionen aus Umschlagvorgängen

Aufnahmevorgänge

Für die Materialaufnahme wird in der Richtlinie VDI 3790 Blatt 3 [7] Gleichung (1) angegeben:

$$q_{Auf} = a \cdot 2{,}7 \cdot \frac{1}{\sqrt{M'}} \cdot \rho_S \cdot k_U \qquad (1)$$

Es bedeuten:

q_{Auf}	Emissionsfaktor in g/t_{Gut}
$a = \sqrt{10^n}$	dimensionsloser Gewichtungsfaktor, der die Neigung des Schüttgutes zur Staubentwicklung berücksichtigt; n = 0 (staubarmes Gut), 2, 3, 4 oder 5 (stark staubend)[7].
M'	abhängig von der Verfahrensweise Aufnahme mit Schaufel: 100 Aufnahme mit Greifer, ohne Zutrimmung: 700 Aufnahme mit Greifer, mit Zutrimmung: 2
ρ_S	Schüttdichte in t/m³
k_U	Umfeldfaktor (dimensionslos).

Abwurfvorgänge

Die Staubemission beim diskontinuierlichen Abkippen eines Schüttgutes lässt sich mithilfe der Richtlinie VDI 3790 Blatt 3 rechnerisch wie folgt abschätzen:

$$q_{Ab} = a \cdot 2{,}7 \cdot \frac{1}{\sqrt{M}} \cdot \left(\frac{H_{frei}}{2}\right)^{1{,}25} \cdot 0{,}5 \cdot k_{Gerät} \cdot \rho_S \cdot k_U \qquad (2)$$

Es bedeuten:

q_{Ab}	Emissionsfaktor in g/t_{Gut}
$a = \sqrt{10^n}$	wie Gleichung (1)
M	Abwurfmenge in t/Abwurf
H_{frei}	freie Fallhöhe in m
$k_{Gerät}$	empirischer Korrekturfaktor (dimensionslos) Abwurf von Lkw/Radlader/Kippmulde: 1,5 Abwurf mit Greifer: 2
ρ_S	wie Gleichung (1)
k_U	Umfeldfaktor (dimensionslos).

[7] außergewöhnlich feuchtes/staubarmes Gut (n = 0), Staub nicht wahrnehmbar (n = 2), schwach staubend (n = 3), (mittel) staubend (n = 4), stark staubend (n = 5); der Exponent n wird entsprechend dem optischen Erscheinungsbild beim Umschlag des Schüttgutes festgelegt, wobei die Tabellen im Anhang B der Richtlinie VDI 3790 eine Orientierungshilfe geben.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Staubungsneigung

Es wird für Sande (S) eine Staubungsneigung *n* von 2 (entspricht „nicht wahrnehmbar staubend“) festgelegt. Für Schotter (SO) wird eine Staubungsneigung *n* von 3 (entspricht „schwach staubend“) angenommen.

Die gewählten Staubungsneigungen liegen innerhalb der Bandbreite der Angaben bzw. entsprechen den Empfehlungen in der Arbeitshilfe „Ermittlung von Emissionsfaktoren“ der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) von Juni 2021.[8]

Diverse Untersuchungen im Tagebau (u. a. Umschlag von Abraum/Sande) ergaben ebenfalls eine Staubungsneigung von *n* von 2 („nicht wahrnehmbar staubend“) [30].

Hinweis:

Es kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass die Emissionsberechnung gemäß VDI 3790 Blatt 3 (auch mit den im Anhang aufgeführten Staubneigungsklassen) als sehr konservativ einzustufen ist. Diese wurde ursprünglich für den Schüttgutumschlag in Häfen entwickelt und zielt im Wesentlichen auf organische und anorganische Massenschüttgüter ab mit weitestgehend homogenen Eigenschaften bzgl. Stückigkeit, Schüttdichte etc. Aufgrund fehlender Berechnungsvorschriften wird diese Richtlinie auch bei Materialien mit anderen Eigenschaften bzgl. Staubungsneigung und Stückigkeit angewendet. Meist kommt es bei der Übertragung auf andere Materialien also zu einer deutlichen Überschätzung der Emissionen. Die Materialien sind teilweise selbst nicht staubemittierend und es handelt sich häufig auch nicht um durchgängig „loses Fördergut in schüttbarer Form“, sondern – vor allem vor einer potentiellen Verarbeitung – um grobe Brocken, Blöcke und Steine.

Für die in Kapitel 6.1.3 aufgeführten emissionsverursachenden Betriebsvorgänge (EBV) ergeben sich in Verbindung mit den in Kapitel 6.1.4 genannten Minderungsmaßnahmen und den o. g. Berechnungsgrundlagen und Materialeigenschaften Emissionen aus Umschlagvorgängen von 23.594 kg/a (Szenario A).Szenario B sieht keine relevanten Umschlagsvorgänge vor, nur Emissionen aus Abwehung/Lagerung.

[8] Hinweis: Diese Arbeitshilfe beruht diesbezüglich auf Umfrageergebnissen und – soweit ersichtlich – nicht auf messtechnischen Erkenntnissen. Diese Angaben bieten somit einen Überblick über das Spektrum der im Rahmen von Staub-Immissionsprognosen verwendeten Eingangsdaten. Eine sachlich und fachlich fundierte Erkenntnisquelle stellt sie aus unserem Verständnis daher nicht dar.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Tabelle 10. Emissionsmodellierung (nach VDI 3790 Blatt 3) Umschlagvorgänge (Aufnahme und Abwurf) – Szenario A.

	EBV	Quelle	M', M, $\dot{M}$ (t), (t/Abwurf), (t/h)	ρ_S (t/m³)	k_U --	$k_{Gerät}$ --	H_{frei} (m)	n --	a --	q_{Auf}, q_{Ab} (g/t)	Umschlag (t/a)	k_M --	Emission (kg/a)
Umschlagvorgänge Szenario A													
Aufnahme													
Bagger	SO_1-9_2	10	100	1,6	0,9	--	--	3	32	12,29	102560	0,0	1.261
Radlader	S_1_2	1	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	210600	0,0	921
Radlader	S_2_2	2	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	291600	0,0	1.275
Bagger	S_Sek1_1	1	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	64800	0,0	283
Radlader	S_2_5	2	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	64800	0,0	283
Radlader	S_3_2	3	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	174600	0,0	764
Radlader	S_4_2	4	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	183600	0,0	803
Radlader	S_5_2	5	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	79200	0,0	346
Radlader	S_6_2	6	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	127800	0,0	559
Radlader	S_7_2	7	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	208800	0,0	913
Radlader	S_8_2	8	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	30600	0,0	134
Bagger	S_Sek3+5_1	3	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	109800	0,0	480
Radlader	S_9_2	9	100	1,8	0,9	--	--	2	10	4,37	109800	0,0	480
Abwurf (diskontinuierlich)													
LKW	SO_1-9_1	10	25,0	1,6	0,9	1,5	1,0	3	32	7,75	102560	0,0	795
Bagger	SO_1-9_3	10	3,6	1,6	0,9	1,5	1,0	3	32	20,43	102560	0,0	2.096
LKW	S_1_1	1	25,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,76	210600	0,0	581
Radlader	S_1_3	1	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	210600	0,0	968
LKW	S_2_1	2	25,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,76	291600	0,0	804
Radlader	S_2_3	2	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	291600	0,0	1.341
Bagger	S_Sek1_2	1	3,6	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	7,27	64800	0,0	471
Mulde	S_2_4	2	22,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,94	64800	0,0	191
Radlader	S_2_6	2	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	64800	0,0	298
LKW	S_3_1	3	25,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,76	174600	0,0	482
Radlader	S_3_3	3	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	174600	0,0	803
LKW	S_4_1	4	25,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,76	183600	0,0	506
Radlader	S_4_3	4	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	183600	0,0	844
LKW	S_5_1	5	25,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,76	79200	0,0	218
Radlader	S_5_3	5	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	79200	0,0	364
LKW	S_6_1	6	25,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,76	127800	0,0	353
Radlader	S_6_3	6	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	127800	0,0	588
LKW	S_7_1	7	25,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,76	208800	0,0	576
Radlader	S_7_3	7	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	208800	0,0	960
LKW	S_8_1	8	25,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,76	30600	0,0	84
Radlader	S_8_3	8	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	30600	0,0	141
Bagger	S_Sek3+5_2	3	3,6	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	7,27	109800	0,0	798
Mulde	S_9_1	9	22,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	2,94	109800	0,0	323
Radlader	S_9_3	9	9,0	1,8	0,9	1,5	1,0	2	10	4,60	109800	0,0	505

Gesamtemission in kg/a:	23.594
Betriebsstunden pro Jahr:	3.380
Emission in kg/Betriebsstunde:	6,98
durchschnittliche Emission in kg/Jahresstunde:	2,69

Hinweis: Der Parameter *n* bezeichnet den Exponenten zur Ermittlung des dimensionslosen Gewichtungsfaktors *a*.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6.1.7 Emissionen aus Lagervorgängen

Die Berechnung des Staubabtrags bei der Lagerung von Schüttgütern berechnet sich nach VDI 3790/Blatt 3 zu:

$$\bar{q}_L = \sum_{i=1}^{n} 5 \cdot \left(0{,}1 \cdot \frac{v_{Wi}^2}{d_{50} \cdot \rho_K \cdot k_f \cdot \tan\alpha} - 1 \right)^{1{,}60} \cdot \frac{\omega_i}{100} \qquad (3)$$

$\bar{q}_L$	Jahresmittelwert des flächenbezogenen Emissionsfaktors in g·m^{-2}·h^{-1}
v_{wi}	Windgeschwindigkeit in m/s mit der Häufigkeit ω_i in %
d_{50}	mittlere Korngröße im mm
ρ_k	Korndichte in g/cm³
k_f	Korrekturfaktor für die Materialfeuchte zwischen $k = 1$ (trocken) und $k = 3$ (Feuchtigkeit > 3 %)
α	Böschungswinkel der Schüttung in °.

Dabei sind die berechneten Staubemissionen aus der Lagerung sehr stark vom Böschungswinkel des Schüttguts abhängig. Liegen wie hier nur sehr kleine Böschungswinkel bzw. ebene Fläche vor, berechnen sich gemäß der o. g. Formel extrem hohe Staubemissionen, die nicht die Realität abbilden. Die o. g. Formel ist daher für den vorliegenden Fall nicht geeignet.

Wichtige Einflussfaktoren für die Emissionen aus der Lagerung von Einsatzmaterialien bedingt durch Winderosion sind die bodennahe Windgeschwindigkeit und Windrichtung, die Häufigkeit bestimmter Windgeschwindigkeiten, die Größe der dem Windangriff ausgesetzten Fläche, die Korngröße und Korngrößenverteilung und die Eigenschaften des abgelagerten Materials (u. a. Feuchte, Konsistenz). Aufgrund der Instationarität der Emission (bei einem Starkwindereignis wird der abwehbare Materialanteil ausgeblasen und die Emissionsrate sinkt dann schnell ab) ist die jährliche Staubemission stark von der standorttypischen Windgeschwindigkeitsverteilung abhängig.

Bei der Berechnung werden windgeschwindigkeitsabhängige Emissionsraten mit der Auftrittshäufigkeit der Windgeschwindigkeitsklassen kombiniert. Beträgt die momentane Windgeschwindigkeit weniger als 4 – 5 m/s (in 10 m Höhe) findet keine Abwehung statt [6]. Bei Standorten mit Jahresmitteln der Windgeschwindigkeit unter 2 – 3 m/s (in 10 m Höhe) kann die Emission durch Winderosion vernachlässigt werden [6]. Außerdem ist zu beachten, dass Ereignisse mit starkem Wind häufig mit Regen verbunden sind, der die Menge abwehbaren Materials wieder verringert.

Es wird daher auf die Untersuchungsergebnisse im Tagebau [30] zurückgegriffen. Dort wurden für 5 verschiedene Tagebaue Emissionsfaktoren für PM-10 und PM-U ermittelt. Die über alle 5 Tagebaue gemittelten Abwehungsfaktoren für PM-10 und PM-U in Abhängigkeit der Windgeschwindigskeit(-sklasse) sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Tabelle 11. Jahresmittelwert des Flächenbezogenen Emissionsfaktors (qL); gemittelt aus [30].

Klasse	Wind-geschwindigkeit	qL PM-10	qL PM-U
	m/s	g/(m² x h)	g/(m² x h)
Klasse 0	4 - 6	0,003610770	0,133681063
Klasse 1	6 - 7	0,013488955	0,483715408
Klasse 2	7 - 8	0,020922754	0,668041611
Klasse 3	8 - 10	0,032618686	0,986755795
Klasse 4	≥ 10	0,070620271	2,272193878

Die Emissionsfaktoren entsprechen den in [30] hergeleiteten Emissionsfaktoren für „Böschungen, Kippflächen der Hauptarbeitsfläche“ in den Tagebauen. Diese beschreiben die Lagerungemissionen von Sanden im vorliegenden Fall am besten.

Für die Ausbreitungsrechnungen wird auf die meteorologische Zeitreihe (AKTerm mit stündlicher Auflösung) der Wetterstation Nordholz (Flugplatz) des Jahres 2023 (siehe Kapitel 7) verwendet. Die entsprechenden Windklassenhäufigkeitsverteilungen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 12. Windklassenhäufigkeitsverteilung Nordholz (Flugplatz) 2023 [24].

Klasse 0	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
4 - 6 m/s	6 - 7 m/s	7 - 8 m/s	8 - 10 m/s	≥ 10 m/s
2324 h	859 h	551 h	536 h	370 h
26,5%	9,8%	6,3%	6,1%	4,2%

Tabelle 13. Berechnete Abwehungen in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit auf Basis der Windklassenhäufigkeitsverteilung Nordholz (Flugplatz) 2023 [24].

Szenario	Fläche	Klasse	v m/s	PM-10		PM-U		Anteil PM-10	Anteil/a
				g/(m² h)	kg/h	g/(m² h)	kg/h		
A	375000 m²	0	4 - 6 m/s	0,0036	0,4	0,1337	13,3	2,7%	26,5%
	375000 m²	1	6 - 7 m/s	0,0135	0,5	0,4837	17,8	2,8%	9,8%
	375000 m²	2	7 - 8m/s	0,0209	0,5	0,6680	15,8	3,1%	6,3%
	375000 m²	3	8 - 10m/s	0,0326	0,7	0,9868	22,6	3,3%	6,1%
	375000 m²	4	≥ 10 m/s	0,0706	1,1	2,2722	36,0	3,1%	4,2%
B	500000 m²	0	4 - 6 m/s	0,0036	0,5	0,1337	17,7	2,7%	26,5%
	500000 m²	1	6 - 7 m/s	0,0135	0,7	0,4837	23,7	2,8%	9,8%
	500000 m²	2	7 - 8m/s	0,0209	0,7	0,6680	21,0	3,1%	6,3%
	500000 m²	3	8 - 10m/s	0,0326	1,0	0,9868	30,2	3,3%	6,1%
	500000 m²	4	≥ 10 m/s	0,0706	1,5	2,2722	48,0	3,1%	4,2%

Da im Tagebaubericht [30] kein dezidierter flächenbezogener Emissionsfaktors (qL) für die Fraktion PM-2,5 hergeleitet wurde, wird im Folgenden ein PM-2,5/PM-10-Verhältnis abgeschätzt. Der Bericht [30] führt dazu aus, dass das PM-2,5/PM-10-

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Verhältnis an Immissionsorten in direkter Nähe zum Tagebaurand ca. 44 % beträgt; an weiter entfernten Immissionsorten (60 % bis 73 %). Da im vorliegenden Fall kein Tagebaurand vorliegt wird ein mittleres PM-2,5/PM-10-Verhältnis von 65 % angesetzt.

Es berechnen sich zusammenfassend die nachfolgenden Staubemissionen aus Abwehung:

Tabelle 14. Berechnete Abwehungen in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit auf Basis der Windklassenhäufigkeitsverteilung Nordholz (Flugplatz) 2023 [24] unter Berücksichtigung einer ganzjährigen Emissionszeit.

Szenario	PM-2,5 kg/h	PM-10 kg/h	PM-U kg/h	PM-2,5 kg/a	PM-10 kg/a	PM-U kg/a
A	2,09	1,13	105,47	18310	9859	923959
B	2,79	1,50	140,63	24414	13146	1231945

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6.1.8 Emissionen aus Transportvorgängen

Unbefestigte Fahrwege

Die Staubemissionen, die durch die Fahrbewegungen auf unbefestigten Fahrwegen verursacht werden, können gemäß der Richtlinie VDI 3790 Blatt 4 [8] wie folgt abgeschätzt werden:

$$q_{uF} = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a} \cdot \left(\frac{W}{2{,}7}\right)^{b} \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) \cdot \left(1 - k_{M}\right) \qquad (4)$$

Es bedeuten:

q_{uF}	Emissionsfaktor in g/(km × Fahrzeug)
k_{Kgv}	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung, s. Tabelle 15
a, b	Exponenten, siehe Tabelle 15
s	Feinkornanteil des Straßenmaterials in %
W	mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag
k_{M}	Kennzahl für die Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen.

Die nachfolgende Tabelle 15 enthält Berechnungsgrößen zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung nach VDI 3790 Blatt 4 für Transportvorgänge.

Tabelle 15. Faktor k_{Kgv} und Exponenten *a* und *b* zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung für unbefestigte Fahrwege [8].

Korngröße [µm]	**$PM_{2,5}$**	**PM_{10}**	**PM_{30}**
k_{Kgv}	42	422	1.381
a	0,9	0,9	0,7
b	0,45	0,45	0,45

Befestige Fahrwege

Die Staubemissionen, die durch die Fahrbewegungen auf befestigten Fahrwegen verursacht werden, können gemäß der Richtlinie VDI 3790 Blatt 4 [8] wie folgt abgeschätzt werden:

$$q_{bF} = k_{Kgv} \cdot \left(sL\right)^{0{,}91} \cdot \left(W \cdot 1{,}1\right)^{1{,}02} \cdot \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) \cdot \left(1 - k_{M}\right) \qquad (5)$$

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Es bedeuten:

q_{bF}	Emissionsfaktor in g/(km × Fahrzeug)
k_{Kgv}	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung, s. Tabelle 16
sL	Flächenbeladung des Fahrwegs in g/m²
W	mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag
k_M	Kennzahl für die Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen.

Die nachfolgende Tabelle 16 enthält Berechnungsgrößen zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung nach VDI 3790 Blatt 4.

Tabelle 16. Faktor k_{Kgv} zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung für befestigte Fahrwege [8].

Korngröße [µm]	**$PM_{2,5}$**	**PM_{10}**	**PM_{30}**
k_{Kgv}	0,15	0,62	3,23

Niederschlag oder Befeuchtung

Erfolgt eine Befeuchtung von unbefestigten Fahrwegen, kann gemäß VDI 3790 Blatt 4 [8] eine Kennzahl zur Maßnahmenwirksamkeit k_M von 0,5 für manuelle Befeuchtung (z. B. mit Tankfahrzeug mind. alle 3 Stunden mit 3 l/m²) und bis zu 0,8 für automatische Befeuchtungssysteme, die eine dauerhafte und gleichmäßige Befeuchtung der Fahrwege sicherstellen, angegeben werden.

Gemäß VDI 3790 Blatt 4 [8] ist die Befeuchtung von befestigten Fahrwegen primär als Maßnahme zur Reduzierung der Flächenbeladung *sL* anzusehen und kann entsprechend über diese berücksichtigt werden.

Fahrgeschwindigkeit

Die Gleichung (4) der VDI 3790 Blatt 4 [8] für unbefestigte Fahrwege bezieht sich auf eine Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h [9]. Für unbefestigte Fahrwege wird aus [10] eine Abnahme von ca. 15 % für eine jeweils um 10 km/h reduzierte Geschwindigkeit abgeleitet. Bezogen auf 50 km/h werden analog die Emissionen bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h um ca. 30 % (entspricht k_M = 0,3), von 20 km/h um ca. 40 % (entspricht k_M = 0,4) und von 10 km/h ca. 50 % (entspricht k_M = 0,5) verringert.

Die Gleichung (5) der VDI 3790 Blatt 4 für befestigte Fahrwege bezieht sich auf eine Fahrgeschwindigkeit von ca. 30 km/h [8]. Weiterhin wird für befestigte Fahrwege angegeben, dass bei einer Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit um jeweils ca. 10 km/h eine Kennzahl zur Maßnahmenwirksamkeit k_M von 0,2 angesetzt werden kann. Bezogen auf 30 km/h werden entsprechend die Emissionen bei einer Geschwindigkeit von 20 km/h mit k_M = 0,2 um 20 % und von 10 km/h mit k_M = 0,4 um 40 % verringert.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Es wird eine Fahrgeschwindigkeitsbegrenzung von 10 km/h angenommen. Somit wird im Folgenden ein k_M = 0,4 (befestigte Fahrwege) bzw. k_M = 0,5 (unbefestigte Fahrwege) verwendet.

Kehren

Durch Abkehren von befestigten Fahrwegen wird die Straßenverschmutzung regelmäßig entfernt. Gemäß VDI 3790 Blatt 4 [8] kann diese Maßnahme daher über die Reduzierung der Flächenbeladung *sL* berücksichtigt werden.

Aufgrund der regelmäßigen Reinigung der (befestigten) Fahrwege kann von geringer bis mäßiger Verschmutzung der befestigten Fahrwege ausgegangen und entsprechend für die Flächenbeladung *sL* ein Konventionswert von 1 bzw. 5 g/m² gemäß Tabelle 4 in VDI 3790 Blatt 4 [8] angenommen werden. In Verbindung mit der ggf. bedarfsgerechten Befeuchtung zur Verhinderung sichtbarer Staubaufwirbelungen kann ein Konventionswert von 1 g/m² angesetzt werden.

Niederschlag

Nach Bild A1 der VDI 3790 Blatt 4 [8] beträgt die mittlere Anzahl der Regentage mit mindestens 1,0 mm Niederschlag 141 bis 150 Tage. Es werden 141 Tage angesetzt.

Motorbedingte Emissionen

Die entstehenden motorbedingten Staubemissionen liegen mindestens zwei Zehnerpotenzen unter den sonstigen Staubemissionen und sind im Vergleich zu diesen somit so gering, dass sie in der vorliegenden Betrachtung vernachlässigt werden können.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Tabelle 17. Staubemissionen aus Transportvorgängen – Szenario A.

Fahrten auf dem Betriebsgelände, befestigt (Szenario A)

	EBV	Quelle	sL	W	p	q_{bF} $PM_{2,5}$	q_{bF} PM_{10}	q_{bF} PM_{30}	Fahrten (einfach)	Fahrweg (gesamt)	Umfeld k_U	Minderung $k_{M,Bewäss.}$	Minderung $k_{M,Geschwind.}$	Emission $PM_{2,5}$	Emission PM_{10}	Emission PM_{30}
			(g/m²)	(t)	--	(g/km)	(g/km)	(g/km)	pro Jahr	(m)	--	--	--	(kg/a)	(kg/a)	(kg/a)
Transportvorgänge Szenario A																
Transport (befestigte Wege)																
LKW	S_FW_B_1	11	1	40	141	6	26	134	8424	350	1,0	0,0	0,4	11	45	236
LKW	S_FW_B_2	11	1	15	141	2	9	49	8424	350	1,0	0,0	0,4	4	17	87
LKW	S_FW_B_3	11	1	40	141	6	26	134	11664	700	1,0	0,0	0,4	30	126	654
LKW	S_FW_B_4	11	1	15	141	2	9	49	11664	700	1,0	0,0	0,4	11	46	241
LKW	S_FW_B_5	11	1	40	141	6	26	134	6984	450	1,0	0,0	0,4	12	48	252
LKW	S_FW_B_6	11	1	15	141	2	9	49	6984	450	1,0	0,0	0,4	4	18	93
LKW	S_FW_B_7	11	1	40	141	6	26	134	7344	600	1,0	0,0	0,4	16	68	353
LKW	S_FW_B_8	11	1	15	141	2	9	49	7344	600	1,0	0,0	0,4	6	25	130
LKW	S_FW_B_9	11	1	40	141	6	26	134	3168	300	1,0	0,0	0,4	4	15	76
LKW	S_FW_B_10	11	1	15	141	2	9	49	3168	300	1,0	0,0	0,4	1	5	28
LKW	S_FW_B_11	11	1	40	141	6	26	134	5112	300	1,0	0,0	0,4	6	24	123
LKW	S_FW_B_12	11	1	15	141	2	9	49	5112	300	1,0	0,0	0,4	2	9	45
LKW	S_FW_B_13	11	1	40	141	6	26	134	8352	1.000	1,0	0,0	0,4	31	128	669
LKW	S_FW_B_14	11	1	15	141	2	9	49	8352	1.000	1,0	0,0	0,4	11	47	246
LKW	S_FW_B_15	11	1	40	141	6	26	134	1224	500	1,0	0,0	0,4	2	9	49
LKW	S_FW_B_16	11	1	15	141	2	9	49	1224	500	1,0	0,0	0,4	1	3	18
Mulde	S_FW_B_17	11	1	37	141	6	24	123	4991	500	1,0	0,0	0,4	9	35	185
Mulde	S_FW_B_18	11	1	15	141	2	9	49	4991	500	1,0	0,0	0,4	3	14	74
													Gesamtemission in kg/a:	165	683	3.558
													Betriebsstunden pro Jahr:	3.380	3.380	3.380
													Emission in kg/Betriebsstunde:	0,05	0,20	1,05
													durchschnittliche Emission in kg/Jahresstunde:	0,02	0,08	0,41

Fahrten auf dem Betriebsgelände, unbefestigt (Szenario A)

	EBV	Quelle	s	W	p	q_{uF} $PM_{2,5}$	q_{uF} PM_{10}	q_{uF} PM_{30}	Fahrten (einfach)	Fahrweg (gesamt)	Umfeld k_U	Minderung $k_{M,Bewäss.}$	Minderung $k_{M,Geschwind.}$	Emission $PM_{2,5}$	Emission PM_{10}	Emission PM_{30}
			(%)	(t)	--	(g/km)	(g/km)	(g/km)	pro Jahr	(m)	--	--	--	(kg/a)	(kg/a)	(kg/a)
Transportvorgänge Szenario A																
Transport (unbefestigt Wege)																
LKW	SO_FW_UB_1	10	8,5	40	141	64	639	2.239	4102	1.000	1,0		0,5	130	1.310	4.593
LKW	SO_FW_UB_2	10	8,5	15	141	41	411	1.440	4102	1.000	1,0		0,5	84	843	2.954
Bagger	SO_FW_UB_3	10	8,5	18	141	44	446	1.563	28489	50	1,0		0,5	32	318	1.113
LKW	S_FW_UB_1	1	4,8	40	141	38	382	1.501	8424	450	1,0		0,5	72	724	2.845
LKW	S_FW_UB_2	1	4,8	15	141	24	246	965	8424	450	1,0		0,5	46	466	1.830
Radlader	S_FW_UB_3	1	8,5	30	141	56	561	1.967	23400	100	1,0		0,5	65	657	2.302
LKW	S_FW_UB_4	2	4,8	40	141	38	382	1.501	11664	300	1,0		0,5	66	668	2.626
LKW	S_FW_UB_5	2	4,8	15	141	24	246	965	11664	300	1,0		0,5	43	430	1.689
Radlader	S_FW_UB_6	2	8,5	30	141	56	561	1.967	32400	100	1,0		0,5	90	909	3.187
Bagger	S_FW_UB_7	1	8,5	18	141	44	446	1.563	18000	100	1,0		0,5	40	401	1.407
Mulde	S_FW_UB_8	1	8,5	37	141	61	617	2.162	2945	300	1,0		0,5	27	272	955
Mulde	S_FW_UB_9	2	8,5	15	141	41	411	1.440	2945	300	1,0		0,5	18	181	636
Radlader	S_FW_UB_10	2	8,5	30	141	56	561	1.967	7200	100	1,0		0,5	20	202	708
LKW	S_FW_UB_11	3	4,8	40	141	38	382	1.501	6984	150	1,0		0,5	20	200	786
LKW	S_FW_UB_12	3	4,8	15	141	24	246	965	6984	150	1,0		0,5	13	129	506
Radlader	S_FW_UB_13	3	8,5	30	141	56	561	1.967	19400	100	1,0		0,5	54	544	1.908
LKW	S_FW_UB_14	4	4,8	40	141	38	382	1.501	7344	150	1,0		0,5	21	210	827
LKW	S_FW_UB_15	4	4,8	15	141	24	246	965	7344	150	1,0		0,5	13	135	532
Radlader	S_FW_UB_16	4	8,5	30	141	56	561	1.967	20400	100	1,0		0,5	57	572	2.007
LKW	S_FW_UB_17	5	4,8	40	141	38	382	1.501	3168	150	1,0		0,5	9	91	357
LKW	S_FW_UB_18	5	4,8	15	141	24	246	965	3168	150	1,0		0,5	6	58	229
Radlader	S_FW_UB_19	5	8,5	30	141	56	561	1.967	8800	100	1,0		0,5	25	247	866
LKW	S_FW_UB_20	6	4,8	40	141	38	382	1.501	5112	150	1,0		0,5	15	146	576
LKW	S_FW_UB_21	6	4,8	15	141	24	246	965	5112	150	1,0		0,5	9	94	370
Radlader	S_FW_UB_22	6	8,5	30	141	56	561	1.967	14200	100	1,0		0,5	40	398	1.397
LKW	S_FW_UB_23	7	4,8	40	141	38	382	1.501	8352	200	1,0		0,5	32	319	1.254
LKW	S_FW_UB_24	7	4,8	15	141	24	246	965	8352	200	1,0		0,5	20	205	806
Radlader	S_FW_UB_25	7	8,5	30	141	56	561	1.967	23200	100	1,0		0,5	65	651	2.282
LKW	S_FW_UB_26	8	4,8	40	141	38	382	1.501	1224	200	1,0		0,5	5	47	184
LKW	S_FW_UB_27	8	4,8	15	141	24	246	965	1224	200	1,0		0,5	3	30	118
Radlader	S_FW_UB_28	8	8,5	30	141	56	561	1.967	3400	100	1,0		0,5	9	95	334
Bagger	S_FW_UB_29	3	8,5	18	141	44	446	1.563	30500	100	1,0		0,5	68	680	2.384
Mulde	S_FW_UB_30	9	8,5	37	141	61	617	2.162	4991	200	1,0		0,5	31	308	1.079
Mulde	S_FW_UB_31	9	8,5	15	141	41	411	1.440	4991	200	1,0		0,5	20	205	719
Radlader	S_FW_UB_32	9	8,5	30	141	56	561	1.967	12200	100	1,0		0,5	34	342	1.200
													Geamtemission in kg/a:	1.303	13.089	47.569
													Betriebsstunden pro Jahr:	3.380	3.380	3.380
													Emission in kg/Betriebsstunde:	0,39	3,87	14,07
													durchschnittliche Emission in kg/Jahresstunde:	0,15	1,49	5,43

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6.2 Angesetzte Betriebszeiten und Betriebszustände

Die allgemeine Betriebszeit der Bauphase beträgt Montag bis Freitag von 07:00 bis 20:00 Uhr (3.380 h/a). Die Staubemissionen, die aus der Abwehung/Lagerung kommen, sind entsprechend ganzjährig (8.760 h/a).

Die mit den Betriebsstunden berechneten Emissionen werden bei der Immissionsprognose entsprechend gleichmäßig auf 3.380 h/a (Mo – Fr 7 – 20 Uhr) bzw. auf 8.760 h/a (Lagerung) ganzjährig verteilt. Durch die gleichmäßigen Verteilungen werden in konservativer Weise auch die in den Früh-/Nachtstunden häufiger vorliegenden austauscharmen Wetterlagen stärker berücksichtigt als bei einer Zeitreihe, die nur die o. g. Stunden berücksichtigt. Insofern kann der getroffene Ansatz als hinreichend konservativ bewertet werden.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6.3 Beurteilung der Emissionen anhand der Bagatellmassenströme

Als Grundlage für die Feststellung der Ermittlungspflichten bei der Prüfung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen sichergestellt ist, werden nachfolgend die oben dargestellten Emissionsmassenströme der geplanten Bauphasen den Bagatellmassenströmen nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021 gegenübergestellt.

Die Massenströme nach Buchstabe a) ergeben sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen. Bei der Ermittlung der Massenströme nach den Buchstaben a) und b) sind Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen.

Die berechnete Jahresemission von insgesamt 1.026.850 kg/a (Szenario A), und 1.269.505 kg/a (Szenario B) entsprechen komplett den nicht nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen (diffus).

Die nicht nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleiteten Emissionen liegen bereits bezogen auf die durchschnittliche Jahresstunde (8.760 h/a), d. h. ohne Bezug auf eine Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen, über den jeweiligen Bagatellmassenströmen (beide Szenarien) gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021:

Tabelle 18. Vergleich der zu erwartenden Emissionen in der durchschnittlichen Jahresstundemit den Bagatellmassenströmen nach Tabelle 7 Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021 (Staub (ohne Berücksichtigung Staubinhaltsstoffe)).

	Bagatell-massenstrom [kg/h]	**Emissions-massenstrom Szenario A [kg/h]**	**Emissions-massenstrom Szenario B [kg/h]**
Nicht nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen			
Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,10	117,22	144,92
Partikel (PM_{10}) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,08	5,46	4,29
Partikel ($PM_{2,5}$) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,05	2,39	2,79

Da keine geringen Emissionsmassenströme bzgl. der Staubemissionen vorliegen, ist es gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021 erforderlich, die Immissions-Kenngrößen für Staub zu bestimmen.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6.4 Modellierung der Emissionsquellen

Es werden folgende Emissionsquellen definiert:

Tabelle 19. Emissionsquellen.

Quell-Nr.	Szenario	Bezeichnung	Bemerkung	Quellart
10_1	A	Strassenbau	Fahrverkehr/Umschlag von Schotter	Vert. Flächenquelle
10_2	A	Strassenbau	Fahrverkehr/Umschlag von Schotter	Vert. Flächenquelle
10_3	A	Strassenbau	Fahrverkehr/Umschlag von Schotter	Vert. Flächenquelle
10_4	A	Strassenbau	Fahrverkehr/Umschlag von Schotter	Vert. Flächenquelle
10_5	A	Strassenbau	Fahrverkehr/Umschlag von Schotter	Vert. Flächenquelle
10_6	A	Strassenbau	Fahrverkehr/Umschlag von Schotter	Vert. Flächenquelle
10_7	A	Strassenbau	Fahrverkehr/Umschlag von Schotter	Vert. Flächenquelle
11_1	A	Transportvorgänge	befestigte Fahrwege (Zufahrten, Rundweg)	Vert. Flächenquelle
11_2	A	Transportvorgänge	befestigte Fahrwege (Zufahrten, Rundweg)	Vert. Flächenquelle
11_3	A	Transportvorgänge	befestigte Fahrwege (Zufahrten, Rundweg)	Vert. Flächenquelle
11_4	A	Transportvorgänge	befestigte Fahrwege (Zufahrten, Rundweg)	Vert. Flächenquelle
11_5	A	Transportvorgänge	befestigte Fahrwege (Zufahrten, Rundweg)	Vert. Flächenquelle
11_6	A	Transportvorgänge	befestigte Fahrwege (Zufahrten, Rundweg)	Vert. Flächenquelle
11_7	A	Transportvorgänge	befestigte Fahrwege (Zufahrten, Rundweg)	Vert. Flächenquelle
1	A	Bauphase 1	-	Volumenquelle
2	A	Bauphase 2	-	Volumenquelle
3	A	Bauphase 3	-	Volumenquelle
4	A	Bauphase 4	-	Volumenquelle
5	A	Bauphase 5	-	Volumenquelle
6	A	Bauphase 6	-	Volumenquelle
7	A	Bauphase 7	-	Volumenquelle
8	A	Bauphase 8	-	Volumenquelle
9	A	Bauphase 9	-	Volumenquelle
ABWEHUNG	A, B	Abwehungen	Abwehungen durch Lagerung	Volumenquelle

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

In den nachfolgenden Tabellen sind die Eingabedaten der Quellen für die Ausbreitungsberechnung zusammengefasst.

Tabelle 20. Eingabedaten diffuse Quelle für die Ausbreitungsrechnung (Szenario A).

id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq
10_1	502203,52	6001504,49	0	0	900	3,5	-63,9
10_2	502288,92	6002199,85	0	0	350	3,5	-91,3
10_3	502603,91	6002197,89	0	0	450	3,5	-66,0
10_4	502980,99	6002389,88	0	0	1100	3,5	-172,4
10_5	503130,72	6001330,93	0	0	700	3,5	98,9
10_6	502342,06	6001893,61	0	0	700	3,5	-172,1
10_7	502512,56	6002190,29	0	0	350	3,5	154,6
11_1	502224,02	6001518,68	0	0	900	3,5	-63,9
11_2	502295,46	6002208,15	0	0	350	3,5	-91,3
11_3	502597,21	6002204,59	0	0	450	3,5	-66,0
11_4	502988,52	6002417,71	0	0	1100	3,5	-172,4
11_5	503132,14	6001323,12	0	0	700	3,5	98,9
11_6	502329,44	6001910,96	0	0	700	3,5	-172,1
11_7	502490,48	6002171,36	0	0	350	3,5	154,6
1	502461,78	6002165,90	0	350	250	5	277,2
2	502625,07	6002279,09	0	525	375	5	276,6
3	502350,45	6001919,11	0	350	400	5	277,2
4	502663,44	6001860,49	0	350	375	5	277,3
5	502367,15	6001737,26	0	300	370	5	277,2
6	502350,45	6001919,11	0	350	400	5	277,2
7	502671,44	6001553,71	0	275	400	5	278,0
8	502498,98	6001437,44	0	175	275	5	277,0
9	502390,46	6001679,67	0	275	375	5	276,7
ABWEHUNG	502466,18	6001256,57	0	650	935	1	6,3

id = Quelle Nr.
xq = x-Koordinate der Quelle (m) im Koordinatensystem UTM 32U
yq = y-Koordinate der Quelle (m) im Koordinatensystem UTM 32U
hq = Höhe der Quelle (m)
aq = Länge in X-Richtung (m)
bq = Länge in Y-Richtung (m)
cq = Länge in Z-Richtung (m)
wq = Drehwinkel der Quelle (Grad).

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Tabelle 21. Eingabedaten diffuse Quelle für die Ausbreitungsrechnung (Szenario B).

id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq
ABWEHUNG	502454,05	6001268,72	0	650	925	1	6,3

id = Quelle Nr.
xq = x-Koordinate der Quelle (m) im Koordinatensystem UTM 32U
yq = y-Koordinate der Quelle (m) im Koordinatensystem UTM 32U
hq = Höhe der Quelle (m)
aq = Länge in X-Richtung (m)
bq = Länge in Y-Richtung (m)
cq = Länge in Z-Richtung (m)
wq = Drehwinkel der Quelle (Grad).

Detailangaben zu den Emissionsquellen können den Austal.log-Dateien im Anhang entnommen werden.

Die jeweiligen Emissionen, hervorgerufen durch Aufwirbelung auf den unbefestigten Fahrwegen, werden den entsprechenden zugehörigen Bauphasen/Quellen (1 bis 9) hinzugefügt.

Die Emissionen (Fahrverkehr und Umschlag) aus dem Straßenbau mit Schotter wurden mittels einer Quelle 10 (Unterteilung in Quellen 10_1 bis 10_7) berücksichtigt. Die jeweiligen Emissionen hervorgerufen durch Aufwirbelung auf den befestigten Fahrwegen werden einer Quelle 11 (Unterteilung in Quellen 11_1 bis 11_7) hinzugefügt. Für die Aufteilung der jeweiligen Emissionen auf die Unterquellen 10_1 bis 10_7 bzw. 11_1 bis 11_7 wurde auf Basis der Streckenverteilung (siehe Parameter bq in Tabelle 20) folgendes festgelegt:

Im Szenario A wird innerhalb des gesamten Plangebiets gearbeitet. Daher wird auch der Straßenbau (Quelle 10) und der Fahrverkehr Anlieferung/Einbau Sand (Quelle 11) auf den Teilquellen 10_1-10_7sowie 11_1-11_7 berücksichtigt. Es ergibt sich insgesamt die folgende Aufteilung:

Tabelle 22. Aufteilung der Emissionen, hervorgerufen durch Straßenbau (Quelle 10) und Anlieferung Sande für Einbau (Quelle 11) – Szenario A.

Quelle	Strecke in m	%	Quelle	Strecke in m	%
10_1	900	20%	11_1	900	20%
10_2	350	8%	11_2	350	8%
10_3	450	10%	11_3	450	10%
10_4	1100	24%	11_4	1100	24%
10_5	700	15%	11_5	700	15%
10_6	700	15%	11_6	700	15%
10_7	350	8%	11_7	350	8%
Summe	4550	100%		4550	100%

Szenario B sieht keine relevanten Staubemissionen aufgrund des Fahrverkehrs vor; nur Abwehung. Daher wurden hier keine Fahr-/Streckenanteile berücksichtigt.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Die Lage der Quellen ist den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.

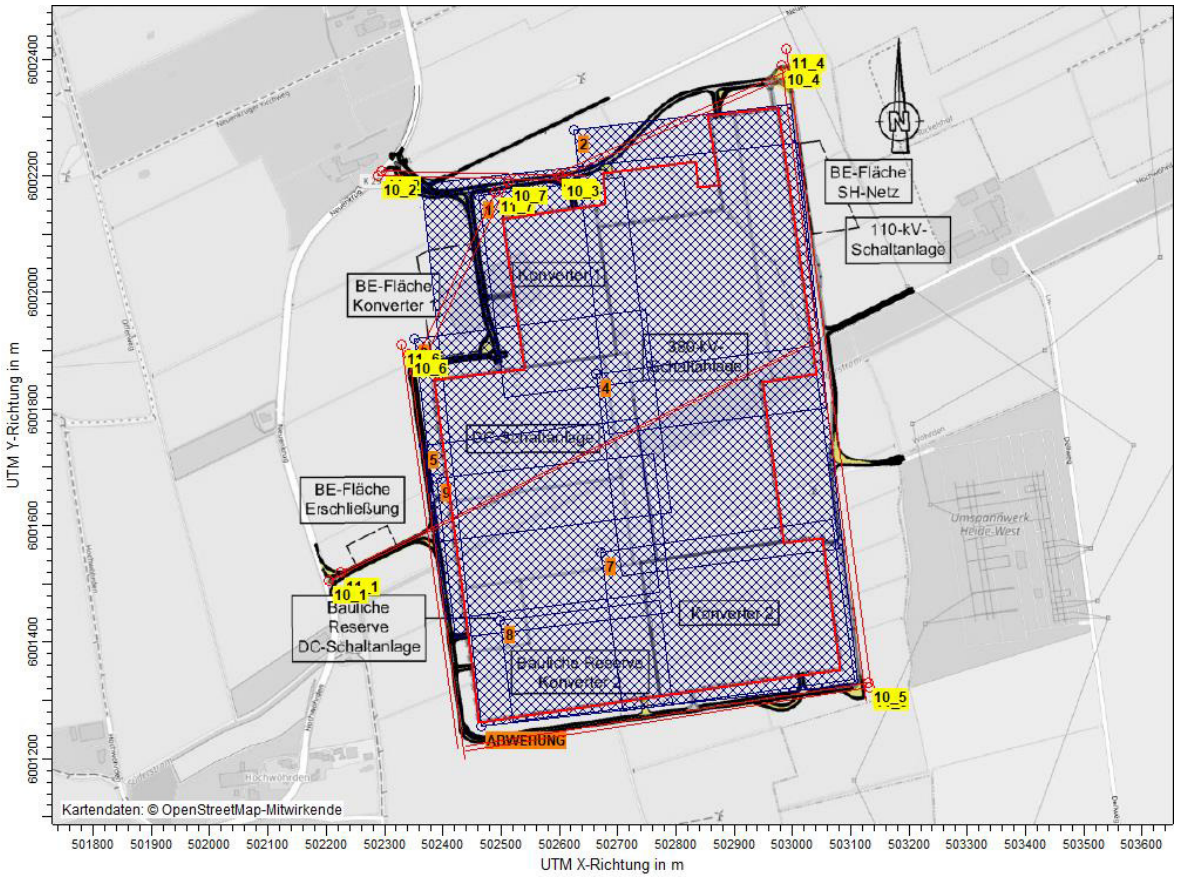


Abbildung 5. Emissionsquellen im Bereich des Baufeldes – Szenario A.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\MPROJ181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

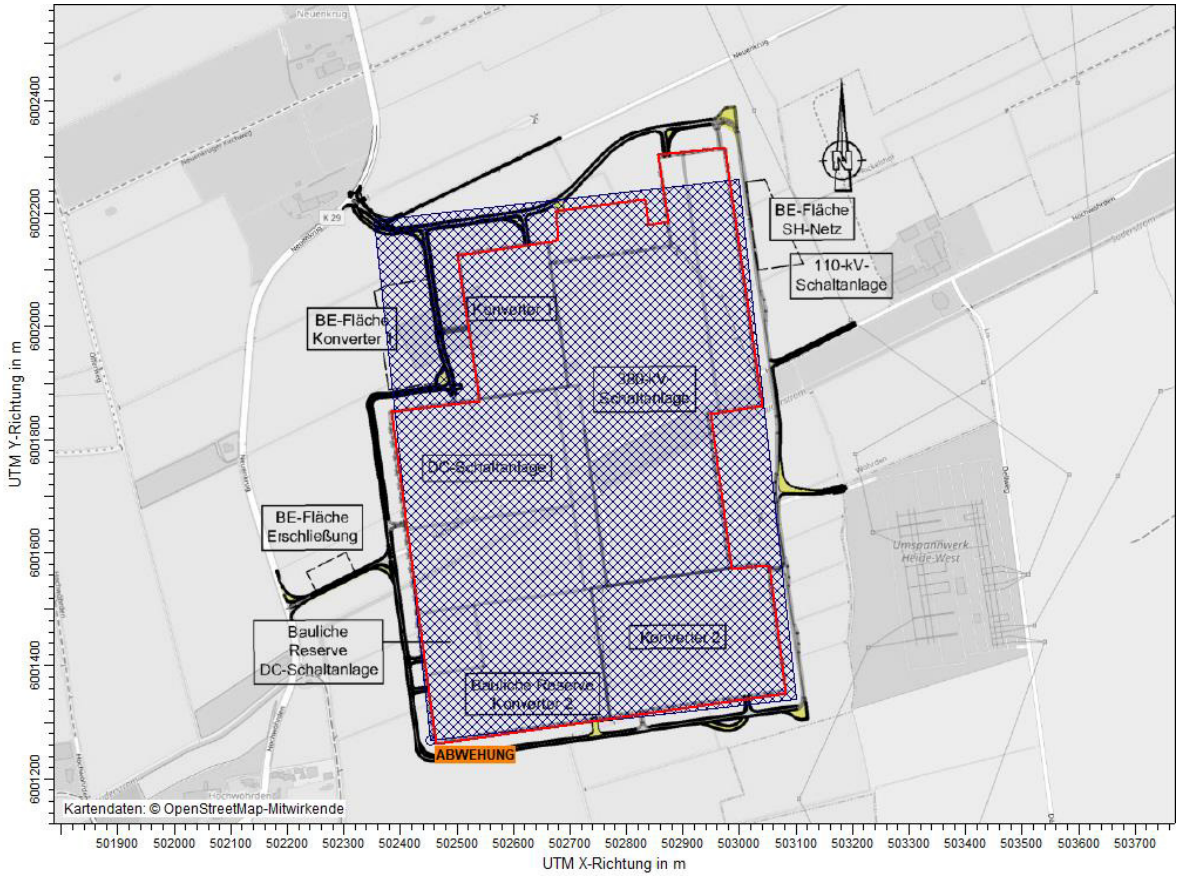


Abbildung 6. Emissionsquellen im Bereich des Baufeldes – Szenario B.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

6.5 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen

Bei der Ausbreitungsrechnung für Partikel sind Deposition (= Ablagerung der Staubteilchen aufgrund ihrer Affinität zu Oberflächen) und Sedimentation (= Ablagerung der Staubteilchen aufgrund der Schwerkraft) zu berücksichtigen.

Umschlagsvorgänge

Für die abgeschätzten diffusen Emissionen aus Umschlagvorgängen wurde in Anlehnung an [13], [14] folgende Korngrößenverteilung angesetzt:

Tabelle 23. Partikelgrößenverteilung für Emissionen aus Umschlagvorgängen.

Partikelgröße	Klasse gemäß TA Luft	Verteilung in %
≤ 2,5 µm	pm-1	5
≤ 10 µm	pm-1 + pm-2	25
> 10 µm	pm-u	75

Lagerung/Abwehung

Für die diffusen Emissionen aus der Lagerung/Abwehung der Flächen wurde in Anlehnung an [30] folgende Korngrößenverteilung (siehe auch Kapitel 6.1.7) angesetzt:

Tabelle 24. Partikelgrößenverteilung für Emissionen aus der Lagerung/Abwehung.

Partikelgröße	Klasse gemäß TA Luft	Verteilung in %
≤ 2,5 µm	pm-1	2
≤ 10 µm	pm-1 + pm-2	3
> 10 µm	pm-u	97

Fahrwege

Für Fahrwegemissionen befestigter Straßen lassen sich die Anteile der Partikel PM_{10} und $PM_{2,5}$ gemäß der in Kapitel 6.1 dargestellten Berechnungsgrundlagen ermitteln.

6.6 Überhöhung

Da im vorliegenden Fall nur diffuse Emissionen vorkommen, wird keine Überhöhung berücksichtigt.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

7 Meteorologische Eingangsdaten

7.1 Auswahlkriterien und Eignung

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung ist nach Anhang 2, Nr. 9 TA Luft 2021 eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung zu verwenden, die für den Ort im Rechengebiet, an dem die meteorologischen Eingangsdaten für die Berechnung der meteorologischen Grenzschichtprofile vorgegeben werden, charakteristisch ist. Die Daten sollen für ein mehrjährigen Zeitraum repräsentativ sein.

Sofern im Rechengebiet keine nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 (Ausgabe März 2017) geeignete Messstation vorliegt, sind nach Anhang 2, Nr. 9 TA Luft 2021 andere geeignete Daten zu verwenden:

a) Daten einer Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen nach der Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 (Ausgabe März 2017) ausgerüsteten und betriebenen Messstation, deren Übertragbarkeit auf den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (Ausgabe März 2017) geprüft wurde

   oder

a) Daten, die mithilfe von Modellen erzeugt wurden. Die Eignung und Qualität der eingesetzten Modelle sowie die Repräsentativität des Datensatzes für den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten sind nachzuweisen.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung wird entsprechend den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft 2021 eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung verwendet.

Die meteorologischen Daten der Station in Nordholz (Flugplatz) (DWD, Stations-Nr. 03639) können im vorliegenden Fall nach der durchgeführten Übertragbarkeitsprüfung ([23]) auf den Standort HeideHub übertragen werden.

Aus gutachtlicher Sicht ist der verwendete Datensatz für das aktuelle repräsentative Jahr 2023 (Bezugszeitraum: 2014 – 2023 [25]) in Verbindung mit der diagnostischen Windfeldbibliothek eine geeignete Datenbasis für die vorliegende gutachtliche Untersuchung.

7.2 Beschreibung der meteorologischen Eingangsdaten

Abbildung 7 zeigt die Windrichtungshäufigkeitsverteilung der DWD-Station Nordholz (Flugplatz). Die Windrose weist südwestliche bis nordwestliche Maxima auf. Höhere Windgeschwindigkeiten sind zum überwiegenden Teil an die westlichen Windrichtungen gekoppelt. Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit im repräsentativen Jahr beträgt ca. 4,6 m/s.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

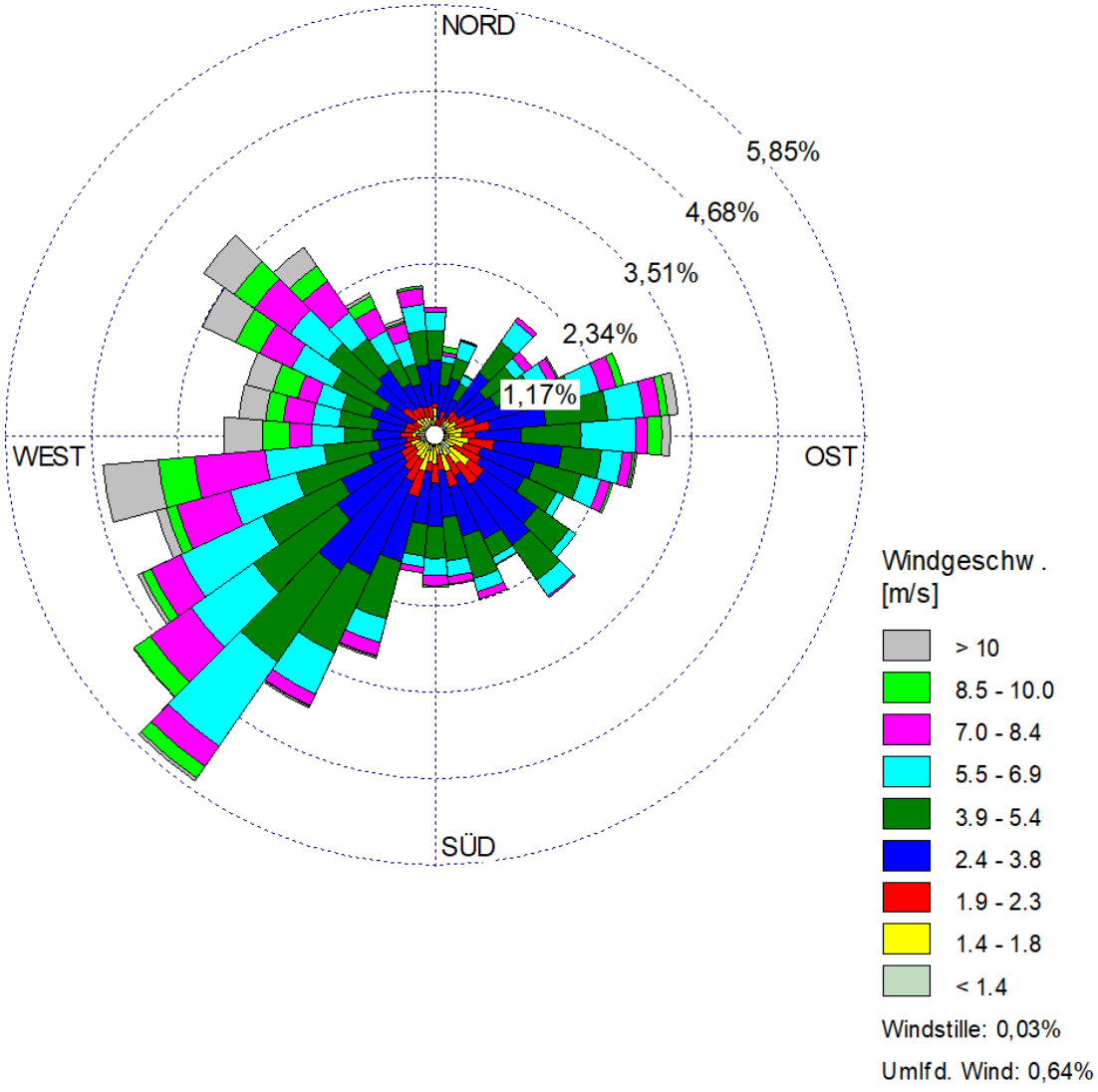


Abbildung 7. Windrichtungshäufigkeitsverteilung, Nordholz (Flugplatz) 2023 [24].

Abbildung 8 zeigt die Windgeschwindigkeitsverteilung sowie die Häufigkeit der Ausbreitungsklassen nach TA Luft 2021 für das Jahr 2023. Stabile Schichtungen der Atmosphäre (Klasse I und Klasse II) treten in 20,8 % der Jahresstunden auf. Die Häufigkeit von Windstillen und Schwachwinden (Windgeschwindigkeit < 1,4 m/s) sowie umlaufender Winde beläuft sich auf ca. 7,3 % der Jahresstunden.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

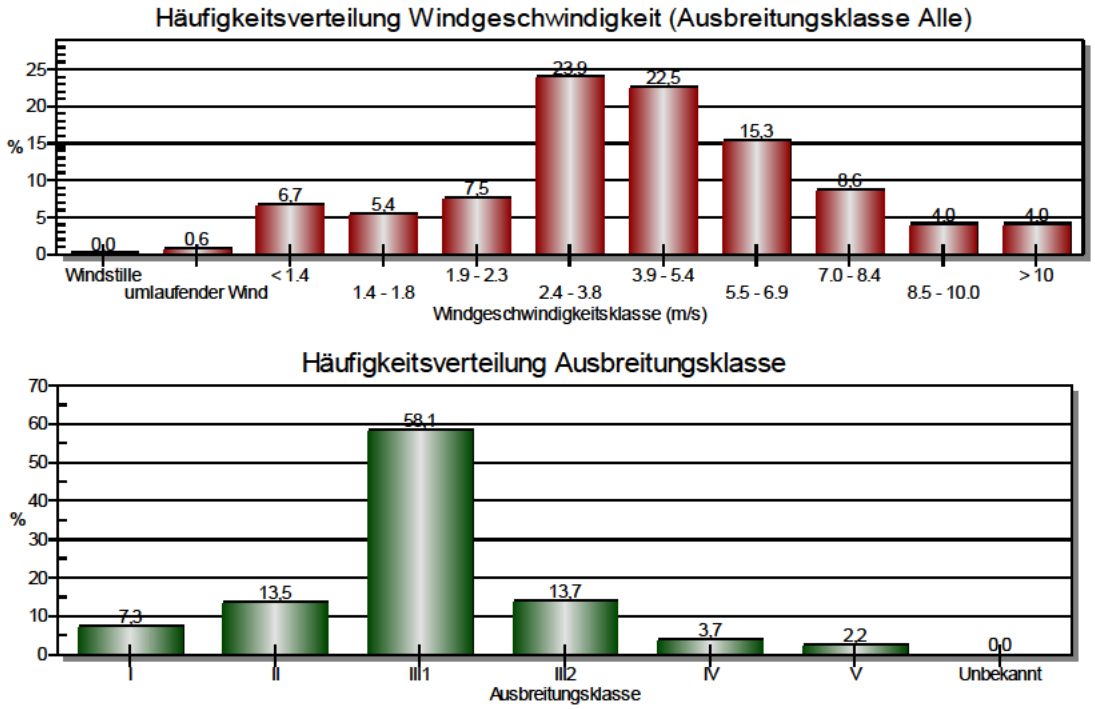


Abbildung 8. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen, Nordholz (Flugplatz) 2023 [24].

Die Anemometerposition wurde auf die folgenden Koordinaten platziert:

x-Koordinate: 32U 503 990, y-Koordinate: 60 013 48.

Die vom Partikelmodell benötigten meteorologischen Grenzschichtprofile und die hierzu benötigten Größen wurden durch das Modell AUSTAL gemäß Richtlinie VDI 3783 Blatt 8 [17] bestimmt.

Niederschlagsdaten

Für die Berechnung der Immissionsbeiträge des Vorhabens wurden entsprechend der o. g Immissionsprognose die meteorologischen Daten in Form einer Zeitreihe der Windrichtungs-, Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen (AKTerm) der DWD Messstation Nordholz (Flugplatz) (DWD-ID: 3639) für das repräsentative Jahr 2023 herangezogen.

Für die Berechnung der „nassen“ Deposition wurde die Niederschlagszeitreihe der Station Nordholz (Flugplatz) (DWD-ID: 3639) für das repräsentative Jahr 2023 gewählt. Die Niederschlagsjahressumme des entsprechenden repräsentativen Jahres für die Station Nordholz (Flugplatz) (DWD-ID: 3639) beträgt 818 mm und liegt somit außerhalb der jährlichen Schwankungsbreite des 30-jährigen Mittels (1991 - 2020) für den Standortbereich (873 mm/a). Aufgrund der Differenz zwischen der REGNIE [26] Niederschlagssumme am Standort und der gemessenen an der

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Messstation Nordholz (Flugplatz) (DWD-ID: 3639), wurde eine Skalierung mit dem Faktor 1,07 angesetzt. Es wurde dieses Verfahren herangezogen, da für das Jahr 2023 keine Niederschlagsdaten des Umweltbundesamtes, welche nach Anhang 2, Nr. 9.1 und 9.7 der TA Luft, zu verwenden sind, vorliegen.

Einfluss möglicher Kaltluftabflüsse

Während austauscharmer Strahlungsnächte ist im Bereich insbesondere landwirtschaftlich genutzter Freiflächen mit der Entstehung von Kaltluft zu rechnen. Kaltluftabflüsse treten aufgrund der gebäudebedingten Geländerauigkeit sowie mangels Reliefenergie nicht auf.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

8 Transmission

8.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Als Rechengebiet wurde ein Rechteck mit Kantenlängen von 4,160 km × 4,224 km (UTM-Koordinaten unten links: 32 U 500 997 m E 59 99 904 m N) festgelegt. Es genügt damit den Anforderungen der TA Luft 2021, wonach das Rechengebiet einen Radius vom 50-fachen der Schornsteinhöhe (bzw. hier Quellhöhe) haben muss. Bei Quellhöhen <20 m empfiehlt sich ein Radius entsprechend der Mindestgröße des Beurteilungsgebiets und damit nach Nr. 4.6.2.5 der TA Luft 2021 von mindestens 1 km.

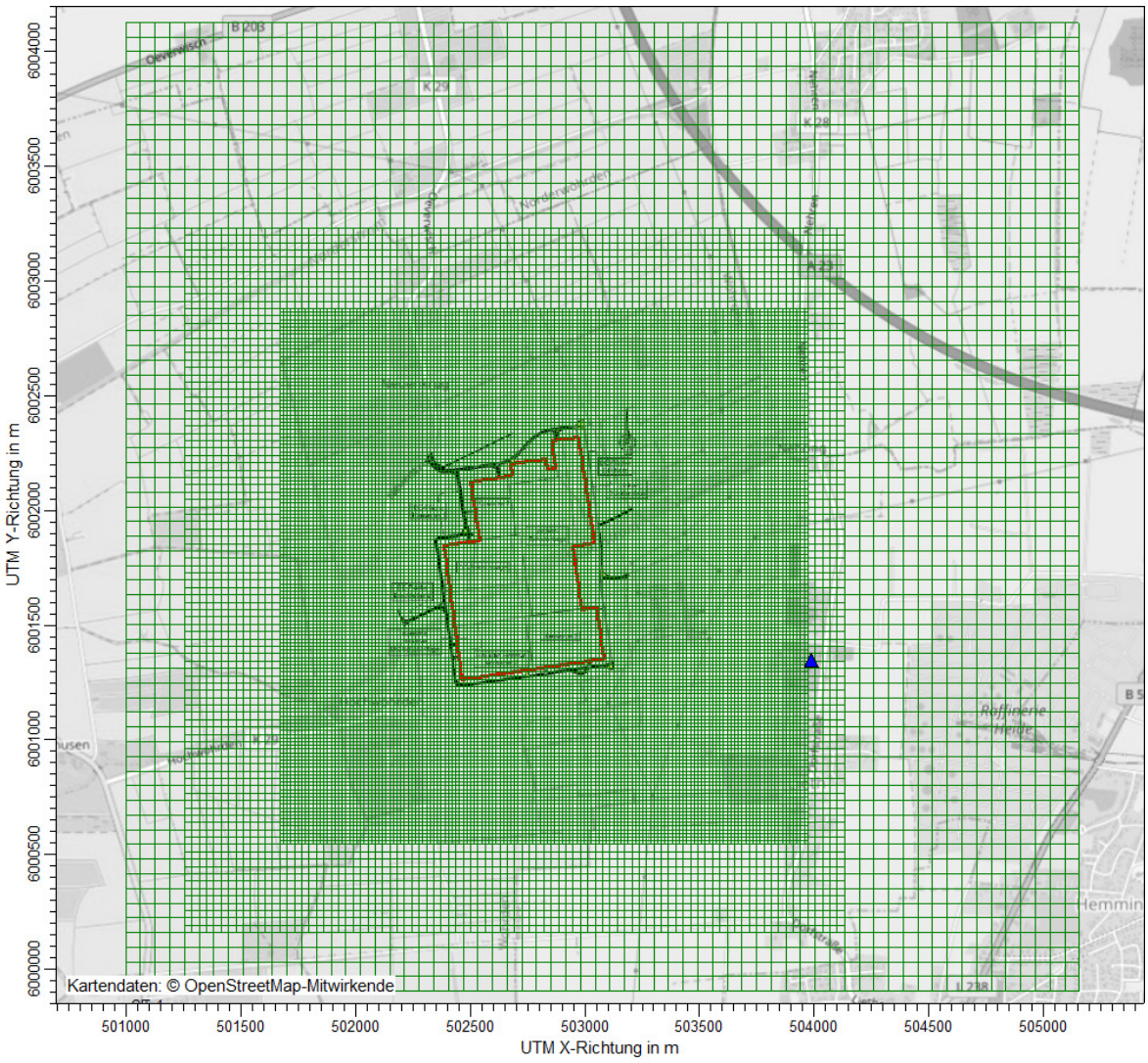


Abbildung 9. Rechengitter der Ausbreitungsrechnung (alle Szenarien); Baufeldstandort (rot umrandet); Anemometerstandort (blaues Dreieck). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Es wurde ein 3-fach geschachteltes Rechengitter mit Gitterweiten von 16 m bis 64 m verwendet. Ort und Betrag der Immissionsmaxima und die Höhe der Zusatzbelastungen an den relevanten Immissionsorten können bei diesem Ansatz mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden.

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet; sie ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen bzw. eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

8.2 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist nach Tabelle 15 in Anhang 2 der TA Luft 2021 mit dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) zu bestimmen.

Die Rauigkeitslänge wurde gemäß TA Luft 2021 für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein/Quelle festgelegt, deren Radien jeweils das 15-fache der Bauhöhen der Schornsteine/Quellhöhen betragen. Die automatische Berechnung der Rauigkeitslänge durch das Modell AUSTAL ergibt bei der vertikal bzw. horizontalausgedehnten Quellen[9] einen Wert von z_0 = 0,10 m (gerundet auf den nächstgelegenen Tabellenwert). Eine wesentliche Änderung in der Landnutzung gegenüber der Erhebung des Katasters kann nicht festgestellt werden. Allerdings ist im Kataster die geplante Baufläche als landwirtschaftliche Nutzfläche hinterlegt.

Aufgrund der Abweichungen der Katastererhebung zur geplanten Landnutzung (während der Bauphasen) im Bereich der Fläche „HeideHub“ wird für die Ausbreitungsrechnung eine mittlere Bodenrauigkeit von z_0 = 0,05 m festgelegt.

8.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

8.3.1 Bebauung

Bei der Berücksichtigung der Bebauung im Rahmen der Ausbreitungsrechnung ist zunächst der Wirkungsbereich potenzieller Strömungshindernisse im Verhältnis zur Schornsteinbauhöhe zu ermitteln. Gemäß TA Luft 2021 (Anhang 2, Nr. 11) sind bei dieser Prüfung, ob und in welcher Art Gebäude zu berücksichtigen sind, alle Gebäude, deren Abstand von der jeweiligen Emissionsquelle geringer ist als das 6fache ihrer Höhe, in die weitere Prüfung mit einzubeziehen.

[9] Bei vertikal ausgedehnten Quellen wird die mittlere Höhe und bei horizontal ausgedehnten Quellen der Schwerpunkt der Grundfläche verwendet. Bei mehreren Quellen ist für jede ein eigener Wert der Rauigkeitslänge und daraus der Mittelwert zu berechnen, wobei die Einzelwerte mit dem Quadrat der Freisetzungshöhe gewichtet werden.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereichs der quellnahen Gebäude (beispielsweise außerhalb der Rezirkulationszonen, siehe Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017)), können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mithilfe des im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 [22] dokumentierten diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.

Anderenfalls sollte hierfür der Einsatz eines prognostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung, das den Anforderungen der Richtlinie VDI 3783 Blatt 9 (Ausgabe Mai 2017) genügt, geprüft werden.

Die immissionsseitig relevanten Aufpunkte befinden sich außerhalb des unmittelbaren Einflussbereichs der quellnahen Gebäude (beispielsweise außerhalb der Rezirkulationszonen, siehe Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017)). Daher kann auf ein prognostisches Windfeldmodell für Gebäudeumströmung verzichtet werden.

Da es sich im vorliegenden Fall um diffuse und bodennahe Emissionsquellen handelt, kann der Einfluss der Gebäude durch ein Ersatzquellensystem (hier: Volumenquellen, senkrechte Flächenquellen) berücksichtigt werden.

8.3.2 Gelände

Einflüsse von Geländeunebenheiten auf die Ausbreitungsbedingungen sind gemäß TA Luft 2021 (Anhang 2, Nr. 12) zu berücksichtigen, wenn im Rechengebiet Geländesteigungen von mehr als 1 : 20 und Höhendifferenzen von mehr als der 0,7-fachen Schornsteinbauhöhe auftreten. Hierzu kann i. d. R. das im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 200 43 256 [22] dokumentierte mesoskalige diagnostische Windfeldmodell eingesetzt werden, solange die Steigungen Werte von 1 : 5 nicht überschreiten und Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können. Sind die genannten Bedingungen nicht erfüllt, können die Geländeunebenheiten in der Regel mithilfe eines prognostischen mesoskaligen Windfeldmodells berücksichtigt werden, das den Anforderungen der Richtlinie VDI 3783 Blatt 7 (Ausgabe Mai 2017) entspricht. Dabei sind die Verfahrensregeln der Richtlinie VDI 3783 Blatt 16 (Ausgabe Juni 2015)[10] zu beachten.

Geringe Steigungen von weniger als 1 : 20 dominieren im gesamten Rechengebiet auf insgesamt 97,5 % der Fläche. Moderate Steigungen zwischen 1 : 20 und 1 : 5 liegen auf 2,5 % der Gesamtfläche vor, während stärkere Steigungen über 1 : 5 auf der Fläche nicht zu finden sind.

Ergänzend werden die Restdivergenzen der berechneten Windfelder geprüft: Bei der Berechnung der Windfelder wird in der Protokolldatei ein maximaler Divergenzfehler ausgewiesen. Übersteigt dieser den Wert von 0,2, so ist das Windfeld im Allgemeinen nicht verwendbar, ein Wert von unter 0,05 sollte angestrebt werden (Richtlinie VDI 3783 Blatt 13). Da im vorliegenden Fall der Divergenzfehler bei maximal 0,004 liegt, ist auch in diesem kein Ausschlusskriterium für das diagnostische Windfeldmodell gegeben.

[10] Diese Ausgabe wurde zurückgezogen und ersetzt durch Ausgabe Oktober 2020.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Es kann daher mit dem in AUSTAL implementierten diagnostischen Modell TALdia gearbeitet werden.

Abbildung 10. Geländesteigungen im Rechengebiet auf Basis von [28] für alle Szenarien. Baufeldstandort (rot umrandet). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\MPROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

8.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Es wurde mit dem Programm AUSTAL [20] gearbeitet, welches den Anforderungen der TA Luft 2021 (Anhang 2) [4] sowie der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 [19] genügt.

8.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Mit der Wahl der Qualitätsstufe 2 (entspricht einer Teilchenrate = 8 s^{-1}) bei der Ausbreitungsrechnung wurde sichergestellt, dass im beurteilungsrelevanten Gebiet außerhalb des Baufelds die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Immissions-Jahreskennwert weniger als 3 Prozent des Immissions-Jahreswertes und beim Immissions-Tageskennwert weniger als 30 Prozent des Immissions-Tageswert betragen hat.

8.6 Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung

8.6.1 Depositionsgeschwindigkeiten und Auswaschraten

Bei der Ausbreitungsrechnung für Stäube sind die trockene Deposition (= Anhaften eines Staubteilchens, sobald es eine Oberfläche berührt) und ggf. Sedimentation (= Absinken der Staubteilchen aufgrund der Schwerkraft) zu berücksichtigen sowie ferner die nasse Deposition aufgrund der Auswaschung durch Regenniederschlag.

Auch gasförmige Luftschadstoffe können der trockenen (durch verschiedene Wechselwirkungen mit der Oberfläche) und nassen Deposition unterliegen.

Die Auswaschrate Λ wird wie folgt parametrisiert:

$$\Lambda = \lambda \times \left(\frac{I}{I_0} \right)^{\kappa} \tag{6}$$

Es bedeuten:

Λ	Auswaschrate
λ	Auswaschfaktor
I; I_0	Niederschlagsintensität; I_0 gleich 1 mm/h
κ	Auswaschexponent.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Zur Berechnung der resultierenden Depositionen sowie Stoffeinträge werden entsprechend der TA Luft 2021 die folgenden stoffspezifischen Parametrisierungen und Eingangsdaten angesetzt:

Tabelle 25. Stoffspezifische Parametrisierungen des trockenen Depositions-, Sedimentations- und Auswaschverhaltens in der Ausbreitungsrechnung.

Stoff	**Auswasch-faktor λ in 1/s**	**Auswasch-exponent κ**	**Depositions-geschwindigkeit v_d in m/s**	**Sedimentations-geschwindigkeit v_s in m/s**
Staub Klasse 1	$0{,}3 \times 10^{-4}$	0,8	0,001	0,00
Staub Klasse 2	$1{,}5 \times 10^{-4}$	0,8	0,01	0,00

Für Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser größer als 10 µm ist – sofern die Korngrößenverteilung nicht näher bekannt ist – für v_s der Wert 0,06 m/s, für v_d der Wert 0,07 m/s, für λ der Wert $4{,}4 \times 10^{-4}$ 1/s und für κ der Wert 0,8 zu verwenden.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

9 Immission

9.1 Beurteilungsrelevante Nutzungen/Beurteilungspunkte

Die Belastung durch Schwebstaub und Staubniederschlag ist ausschließlich außerhalb der Anlagengrenzen zu untersuchen, da im Bereich des Betriebsgeländes die arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen maßgebend sind. Ferner ist das Umfeld der Anlage nur an den Orten für die Beurteilung relevant, an denen das entsprechende Schutzgut nicht nur vorübergehend exponiert ist.

Auf der Grundlage der Nutzung werden daher innerhalb des Rechengebiets neben der flächigen Betrachtung folgende Immissionsorte (analog zur dazugehörigen Schallprognose) berücksichtigt:

Immissionsort 1: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 503 240 / 60 02 615

Immissionsort 2: [redacted]
[redacted]Koordinate: 32U 503 991 / 60 02 188

Immissionsort 3: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 504 027 / 60 01 558

Immissionsort 4: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 503 999 / 60 01 466

Immissionsort 5: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 503 859 / 60 01 330

Immissionsort 6: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 503 872 / 60 01 152

Immissionsort 7: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 503 863 / 60 01 026

Immissionsort 8: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 503 544 / 60 00 954

Immissionsort 9: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 502 226 / 60 01 216

Immissionsort 10: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 502 239 / 60 01 374

Immissionsort 11: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 502 106 / 60 01 789

Immissionsort 12: [redacted]
x-/y-Koordinate: 32U 502 232 / 60 02 202

Die Lage der Beurteilungspunkte ist in Abbildung 11 dargestellt.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

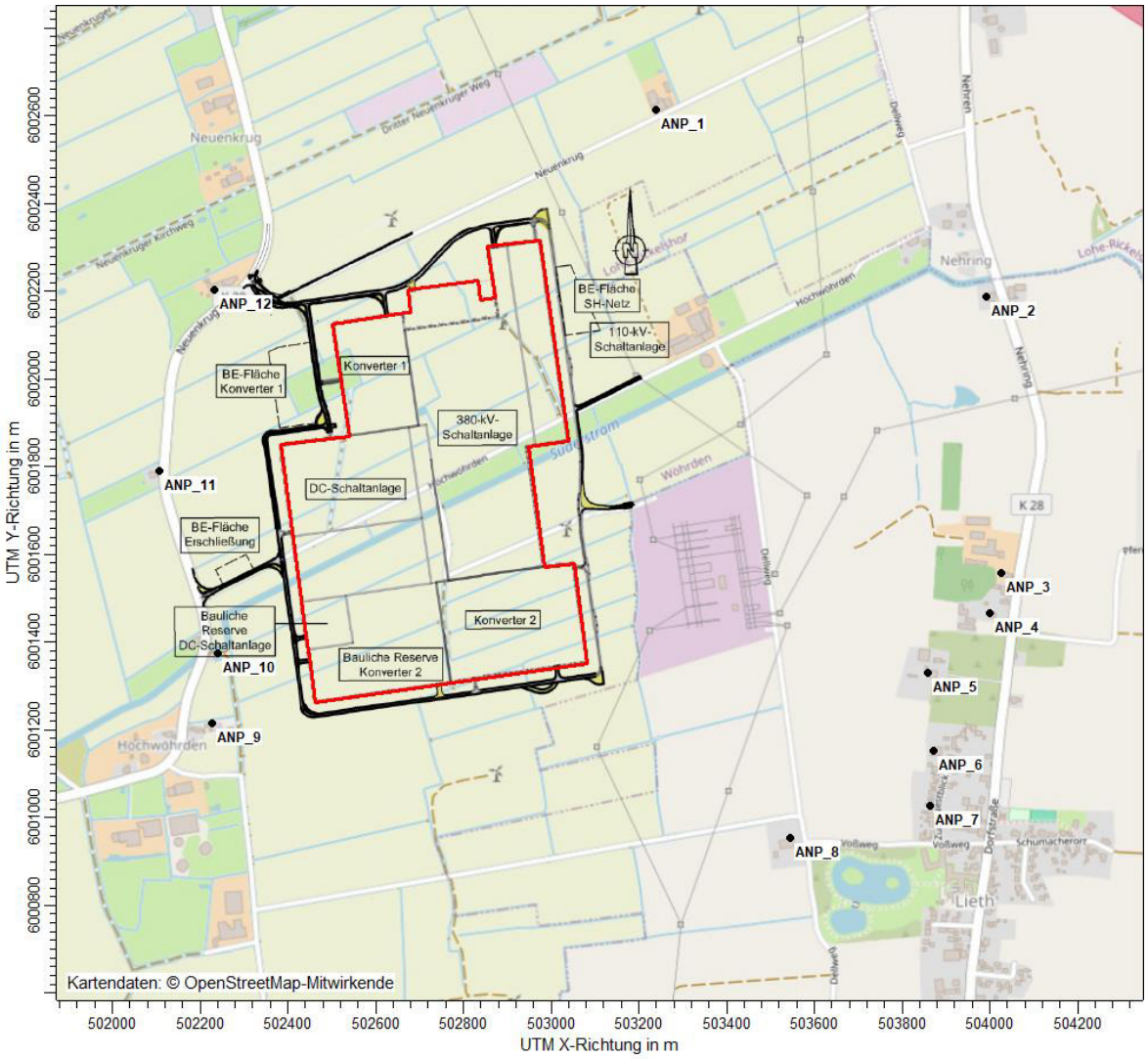


Abbildung 11. Beurteilungsgebiet für die Immissionsberechnung mit Immissionsorten (schwarze Punkte); Der Standort des Plangebietes ist rot umrandet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\MPROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

9.2 Immissions-Gesamtzusatzbelastung IGZ Schwebstaub PM_{10}, $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag

9.2.1 Räumliche Verteilung der Immissions-Gesamtzusatzbelastungen

Die Ausbreitungsrechnung hat folgende Gesamtzusatzbelastung an Schwebstaub PM_{10} ergeben:

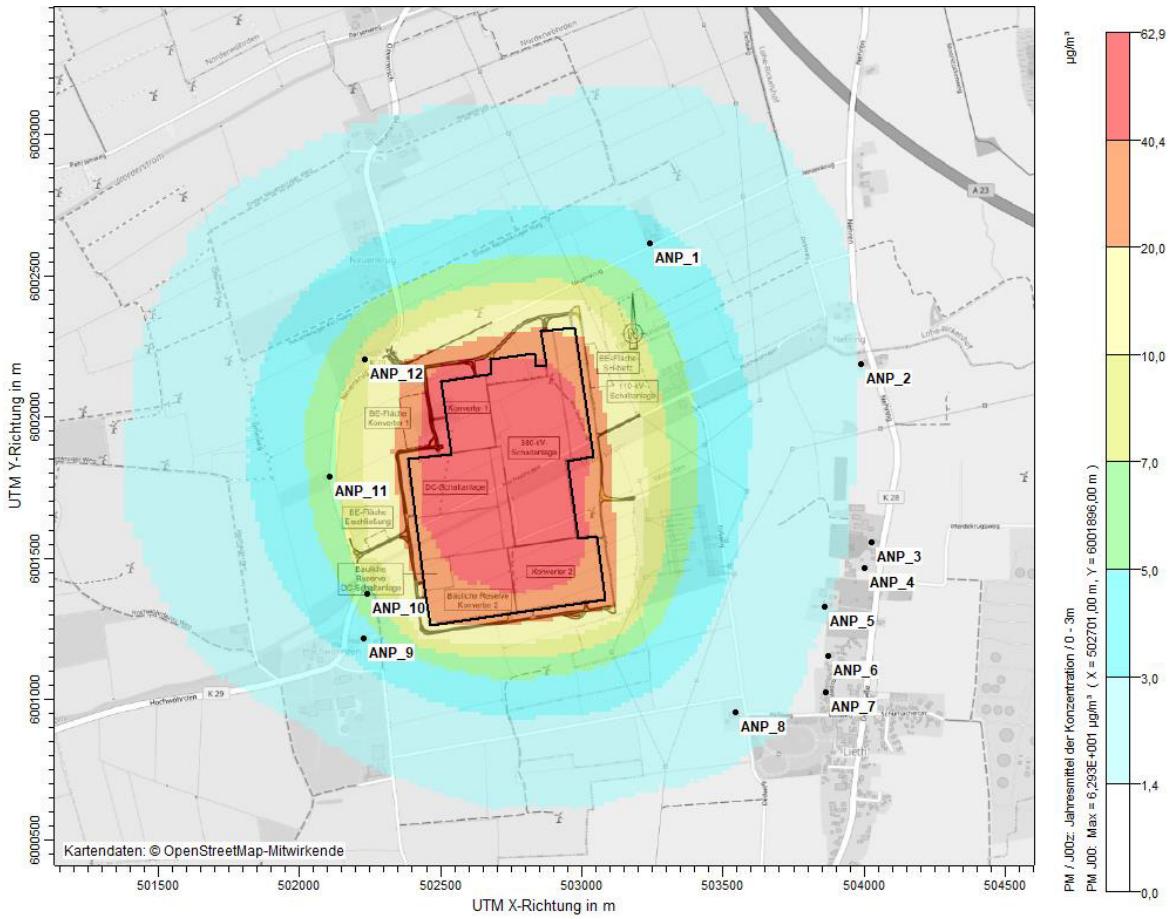


Abbildung 12. Szenario A: PM10-Immissions-Gesamtzusatzbelastung, Der Standort des Plangebietes ist schwarz umrandet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\MPROJ181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

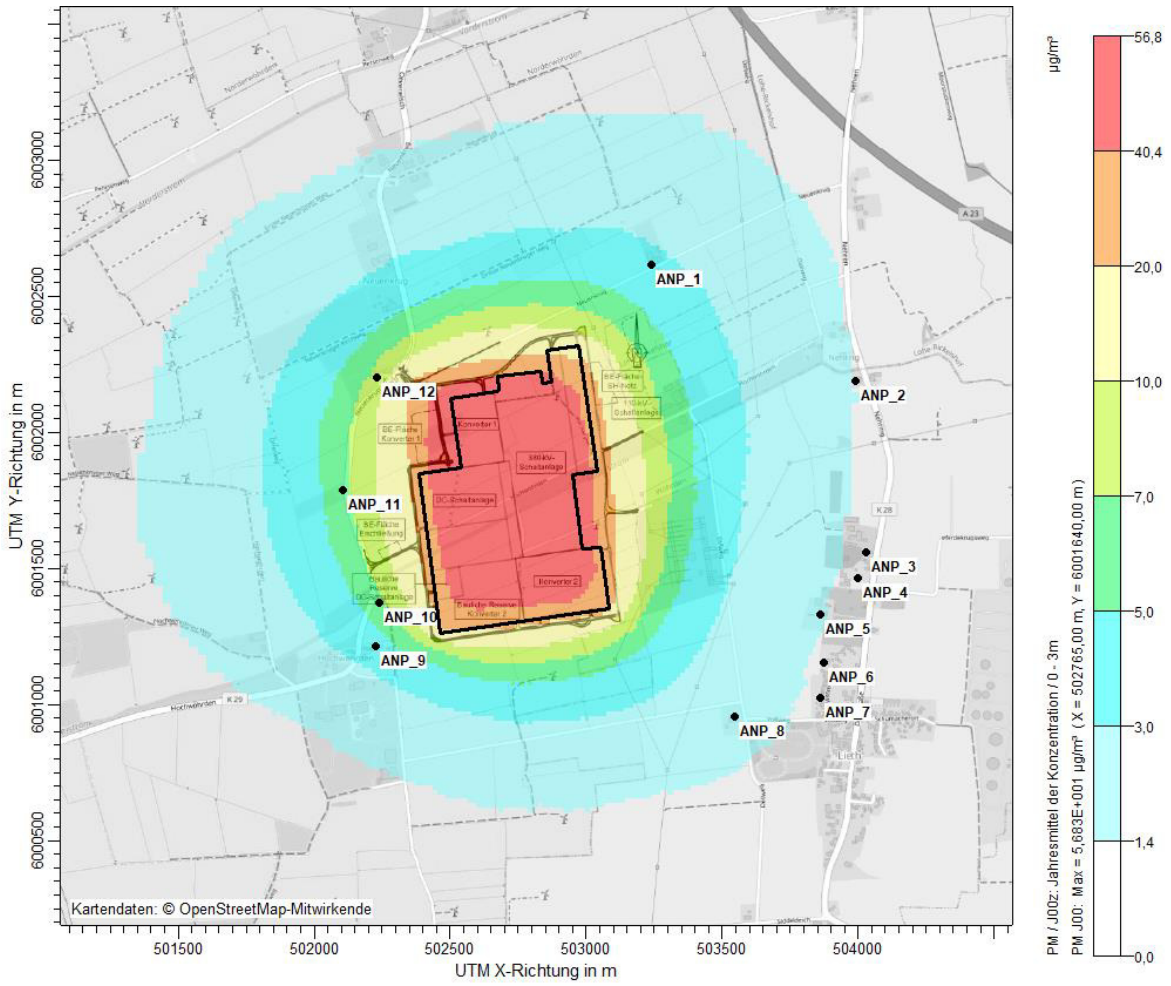


Abbildung 13. Szenario B: PM10-Immissions-Gesamtzusatzbelastung, Der Standort des Plangebietes ist schwarz umrandet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

Die Immissions-Jahres-Gesamtzusatzbelastung (IJGZ) an PM_{10} überschreitet in beiden Szenarien in Teilen des Rechengebiets das Irrelevanzkriterium nach Ziffer 4.1 der TA Luft [4] von 3 % des Immissionsjahreswertes von 40 µg/m³ (entspr. 1,2 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 1,4 µg/m³).

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\MPROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Die Ausbreitungsrechnung hat folgende Gesamtzusatzbelastung an Schwebstaub $PM_{2,5}$ ergeben:

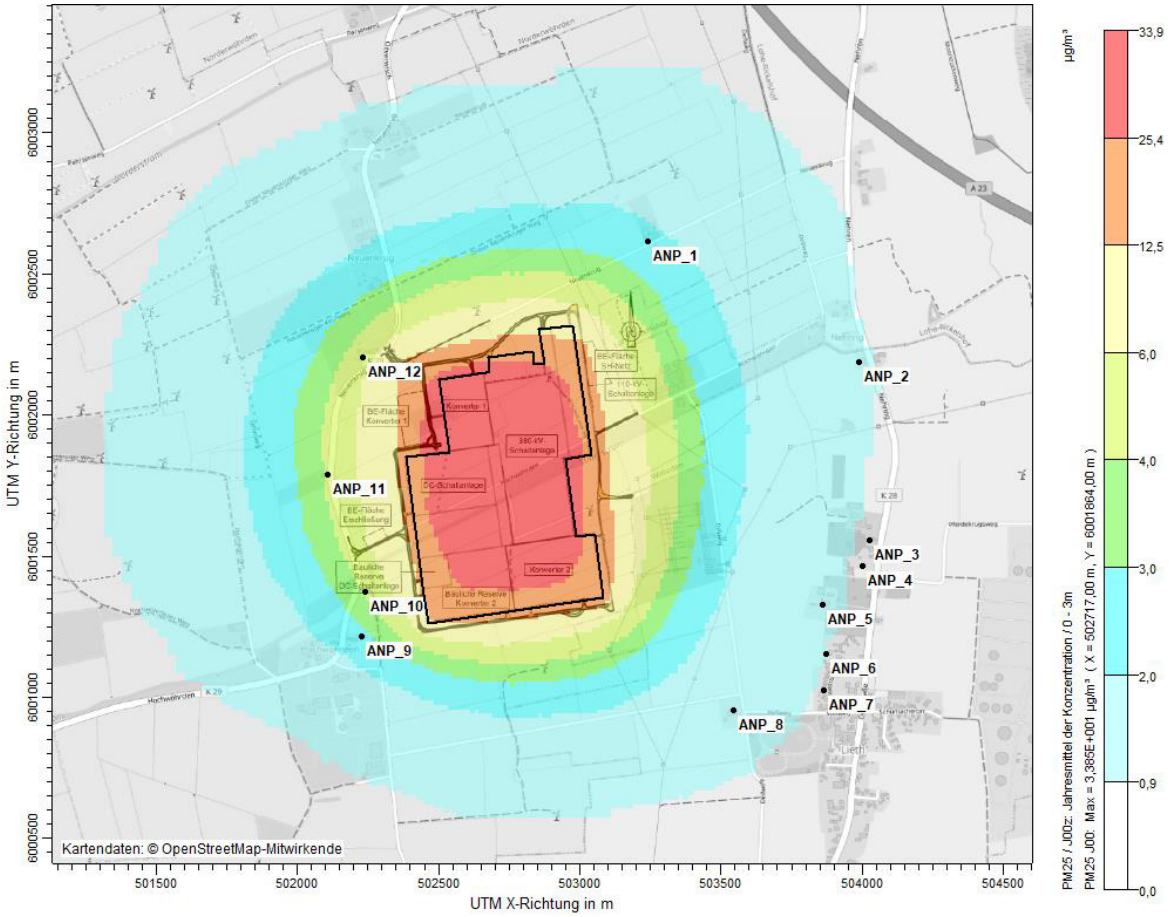


Abbildung 14. Szenario A: $PM_{2,5}$-Immissions-Gesamtzusatzbelastung, Der Standort des Plangebietes ist schwarz umrandet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\MPROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

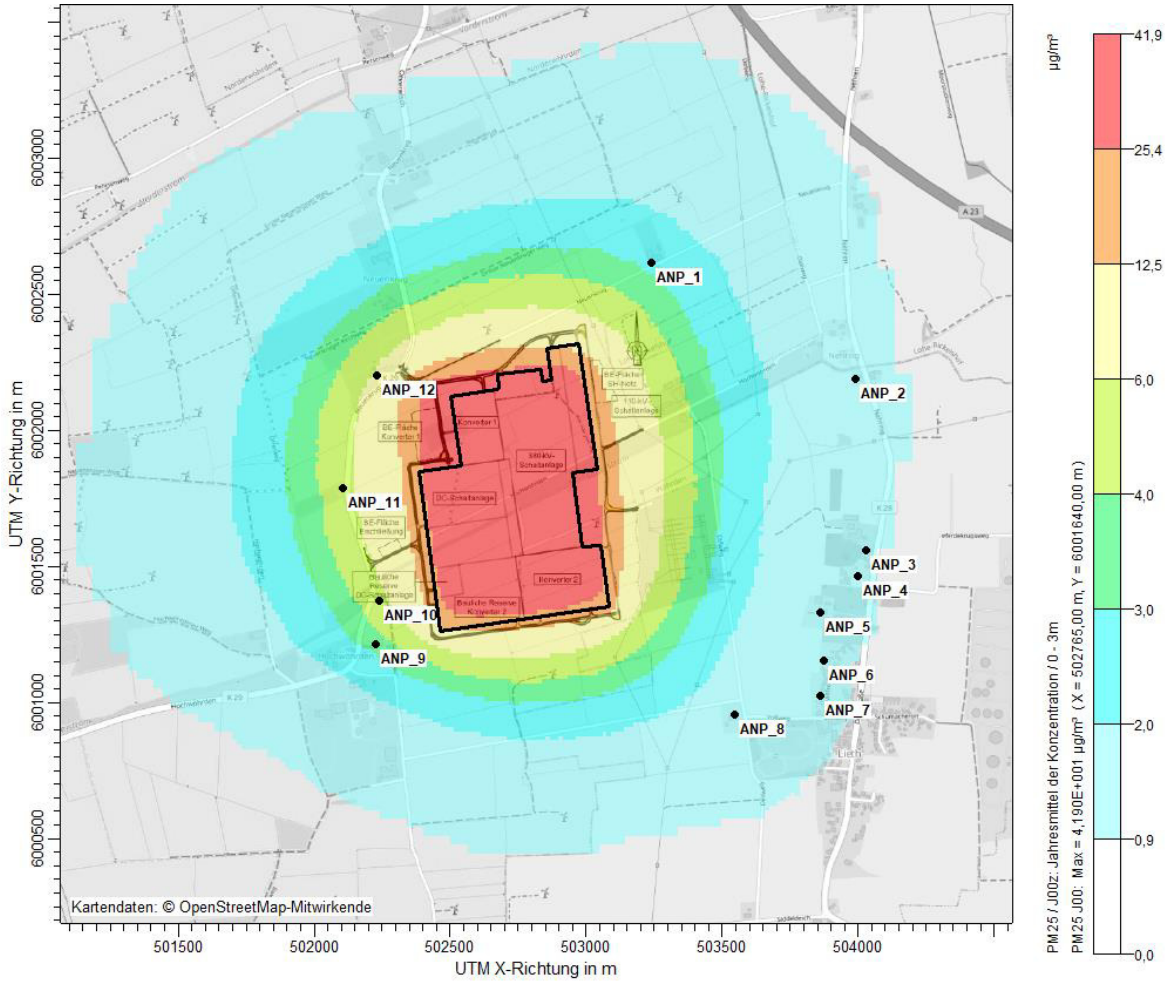


Abbildung 15. Szenario B: $PM_{2,5}$-Immissions-Gesamtzusatzbelastung, Der Standort des Plangebietes ist schwarz umrandet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

Die Immissions-Jahres-Gesamtzusatzbelastung (IJGZ) an $PM_{2,5}$ überschreitet in beiden Szenarien in Teilen des Rechengebiets das Irrelevanzkriterium nach Ziffer 4.1 der TA Luft [4] von 3 % des Immissionsjahreswertes von 25 µg/m³ (entspr. 0,75 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 0,88 µg/m³).

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\MPROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Die Ausbreitungsrechnung hat folgende Gesamtzusatzbelastung an Staubniederschlag ergeben:

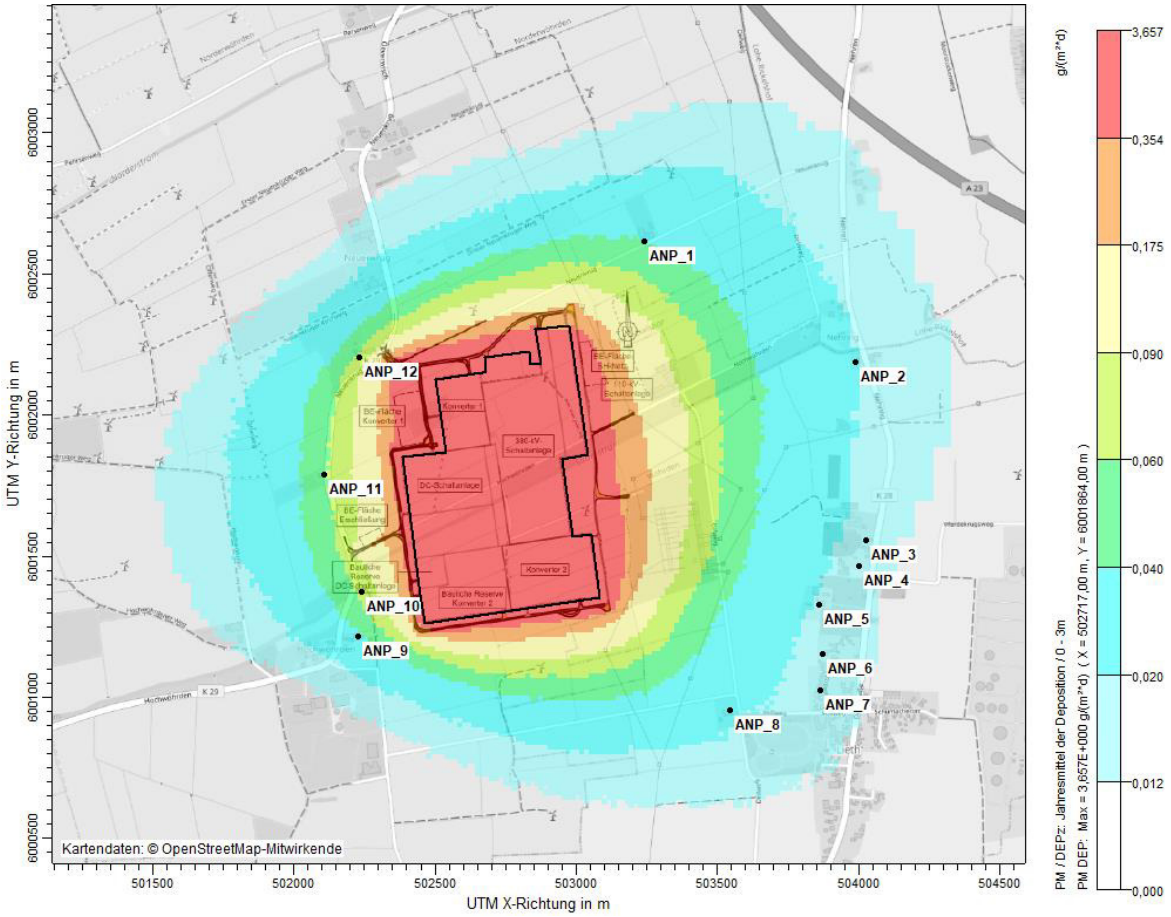


Abbildung 16. Szenario A: Depositions-Gesamtzusatzbelastung, Der Standort des Plangebietes ist schwarz umrandet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

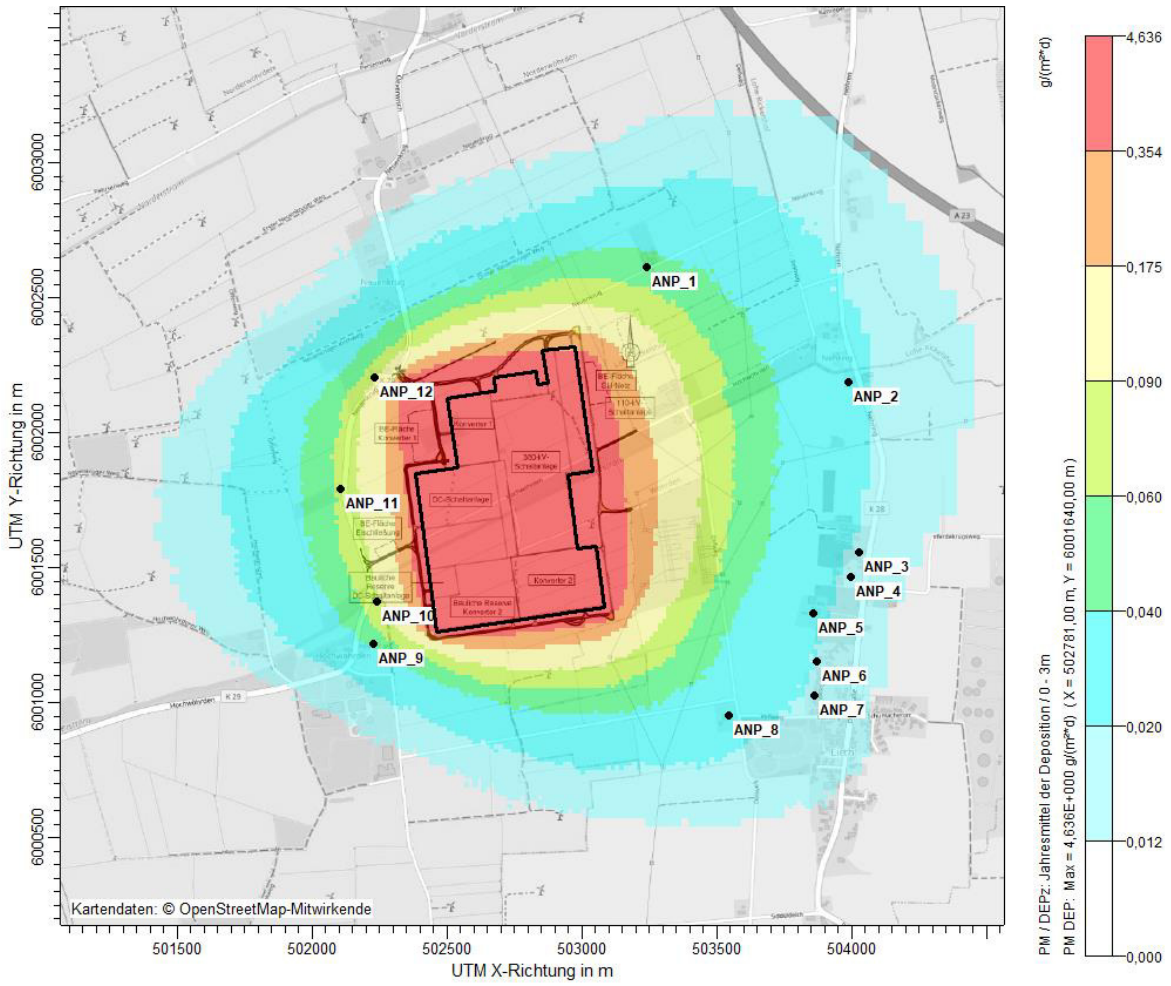


Abbildung 17. Szenario B: Depositions-Gesamtzusatzbelastung, Der Standort des Plangebietes ist schwarz umrandet. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [27] und Unterlagen Auftraggeber [29].

Die Immissions-Jahres-Gesamtzusatzbelastung (IJGZ) an Staubdeposition überschreitet in beiden Szenarien in Teilen des Rechengebiets das Irrelevanzkriterium nach Nr. 4.1 TA Luft [4] von 3 % des Immissionsjahreswertes von 0,35 g/(m² × d) (entspr. 0,0105 g/(m² × d), mit Rundungsregel ca. 0,0122 g/(m² × d)).

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\MPROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

9.2.2 Immissions-Gesamtzusatzbelastung im Bereich der beurteilungsrelevanten Nutzungen/Beurteilungspunkte

In Tabelle 26 ff sind die Gesamtzusatzbelastungen an Schwebstaub PM_{10} und $PM_{2,5}$ sowie Staubniederschlag aufgeführt. Die Überschreitungen der jeweiligen Irrelevanzen sind in rot dargestellt.

Tabelle 26. Berechnete Immissions-Gesamtzusatzbelastung (IGZ) Schwebstaub PM_{10}, $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag (inkl. modellbedingtem stat. Fehler) – Szenario A.

Immissionsort/ Bezeichnung	Nutzung und Beschreibung	Immissions-Gesamtzusatz-belastung (PM-10) [µg/m³]	Immissions-Gesamtzusatz-belastung (PM-2,5) [µg/m³]	Depositions-Gesamtzusatz-belastung (g/[m² x d])
ANP_1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	1,39	0,92	0,021
ANP_3	[redacted]	1,18	0,81	0,015
ANP_4	[redacted]	1,20	0,82	0,016
ANP_5	[redacted]	1,46	0,99	0,020
ANP_6	[redacted]	1,30	0,88	0,018
ANP_7	[redacted]	1,24	0,84	0,016
ANP_8	[redacted]	1,77	1,20	0,022
ANP_9	[redacted]	4,05	2,74	0,038
ANP_10	[redacted]	6,13	4,04	0,063
ANP_11	[redacted]	6,44	4,10	0,056
ANP_12	[redacted]	8,25	5,18	0,072

Tabelle 27. Berechnete Immissions-Gesamtzusatzbelastung (IGZ) Schwebstaub PM_{10}, $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag (inkl. modellbedingtem stat. Fehler) – Szenario B.

Immissionsort/ Bezeichnung	Nutzung und Beschreibung	Immissions-Gesamtzusatz-belastung (PM-10) [µg/m³]	Immissions-Gesamtzusatz-belastung (PM-2,5) [µg/m³]	Depositions-Gesamtzusatz-belastung (g/[m² x d])
ANP_1	[redacted]	3,50	2,81	0,048
ANP_2	[redacted]	1,39	1,13	0,025
ANP_3	[redacted]	1,20	0,99	0,018
ANP_4	[redacted]	1,22	1,01	0,019
ANP_5	[redacted]	1,46	1,21	0,023
ANP_6	[redacted]	1,29	1,06	0,020
ANP_7	[redacted]	1,24	1,02	0,019
ANP_8	[redacted]	1,80	1,47	0,026
ANP_9	[redacted]	4,20	3,44	0,045
ANP_10	[redacted]	6,28	5,08	0,078
ANP_11	[redacted]	6,37	5,16	0,066
ANP_12	[redacted]	8,26	6,63	0,092

9.2.3 Zusammenfassende Beurteilung der Immissions-Gesamtzusatzbelastung

Der von dem Szenario A zu erwartende Immissionsbeitrag überschreitet an den Beurteilungspunkten ANP_1 sowie ANP_5 und ANP_8 bis ANP_12 das jeweilige Irrelevanzkriterium (PM_{10}, $PM_{2,5}$, Staubniederschlag). An ANP_3 und 4 sowie ANP_7 werden die Irrelevanzen Staubniederschlag ebenfalls überschritten, hingegen für $PM_{2,5}$ und PM_{10} eingehalten bzw. unterschritten. Für $PM_{2,5}$ ergibt sich eine Überschreitung der Irrelevanz zusätzlich an ANP_2 und ANP_6.

Der von dem Szenario B zu erwartende Immissionsbeitrag überschreitet an den Beurteilungspunkten ANP_1 sowie ANP_5 und ANP_8 bis ANP_12 das jeweilige Irrelevanzkriterium (PM_{10}, $PM_{2,5}$, Staubniederschlag). An ANP_2 bis 4 sowie ANP_6 und 7 werden die Irrelevanzen für $PM_{2,5}$, Staubniederschlag ebenfalls überschritten, hingegen für PM_{10} eingehalten bzw. unterschritten.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Aufgrund der Überschreitungen der jeweiligen Irrelevanzen in beiden Szenarien ist zusätzlich auch die Gesamtbelastung in die Beurteilung einzubeziehen (Nr. 4.1 in Verbindung mit Nr. 4.6.4 der TA Luft 2021).

9.3 Vor- /Hintergrundbelastung

In Deutschland werden von den 16 Bundesländern jeweils eigene Luftmessnetze betrieben. Die Messstationen werden entsprechend ihrer Umgebung (ländlich, vorstädtisch und städtisch) sowie in Bezug zu den wesentlichen Emittenten (Verkehr, Industrie, Hintergrund) klassifiziert. Das Umweltbundesamt stellt in Form von Jahresbilanzen die Messergebnisse aller Landesmessnetze zur Verfügung [33]. Die Hintergrundbelastungssituation (Jahresmittelwerte) im Bereich „HeideHub“ kann entsprechend anhand der Daten des Umweltbundesamtes (UBA) abgeschätzt werden.

Das Anlagenumfeld des Baufelds kann als landwirtschaftlich, ländlich und dem Hintergrund zugehörig eingeordnet werden.

Zur Abschätzung der Hintergrundbelastung durch Schwebstaub PM_{10} und $PM_{2.5}$ sowie Staubniederschlag wurden die Messdaten der Jahre 2018 – 2023 der Messstationen

- Eggebek und
- Bornhöved

gemittelt. Für die Stationen liegen für die Jahre 2021, 2022 und 2023 keine Informationen bezüglich Staubniederschlag vor. Entsprechend konnten die Mittelwerte nur für die Jahre 2018 bis 2020 berechnet werden.

Die Ergebnisse der Auswertungen zur Ermittlung der jeweiligen Hintergrundbelastung sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 28. Hintergrundbelastung: gemittelte Messdaten aus UBA [33] und Luftmessnetz Schleswig-Holstein [34].

Station	Jahr	$PM_{2,5}$	PM_{10}	PM_{10}-TM>50	Staubniederschlag	Stations-klassifizier.	Entfernung/ Lage	Höhe (ü. NHN)
		[µg/m³]	[µg/m³]	[-]	[g/m² x d]		[km]	[m]
Eggebek	2018	11	18	4	0,072	ländlich regional, Hintergrund	55 km nördlich des Untersuchungs-gebiets	14 m ü. NHN
	2019	11	16	5	0,100			
	2020	8	13	0	0,060			
	2021	8	13	0	-			
	2022	7	13	3	-			
	2023	6	12	0	-			
Station	**Jahr**	**$PM_{2,5}$**	**PM_{10}**	**PM_{10}-TM>50**		**Stations-klassifizier.**	**Entfernung/ Lage**	**Höhe (ü. NHN)**
		[µg/m³]	[µg/m³]	[-]			[km]	[m]
Bornhöved	2018	9	16	2	0,044	ländlich regional, Hintergrund	79 km östlich des Untersuchungs-gebiets	45 m ü. NHN
	2019	10	15	5	0,091			
	2020	8	13	0	0,064			
	2021	8	12	0	-			
	2022	7	14	2	-			
	2023	6	12	2	-			
Mittelwert		**8**	**14**		**0,072**			

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Die Stationen Eggebek und Bornhöved werden als „ländlich regional, Hintergrund“ beschrieben. Beide Stationen weisen ähnliche Immissionswerte auf mit einer Abnahme der Immissionen für PM-2,5 und PM-10 im Verlauf der Jahre 2018 bis 2023. Entsprechend konservativ ist die Berücksichtigung der „höheren Werte“ der Jahre 2018 und 2019 in dem jeweiligen Mittelwert.

Relevante Staubvorbelastungsbetriebe im näheren Umfeld des Baufeldes sind nicht ersichtlich. Die nächstgelegene größere Industrieanlage ist die Raffinerie Heide, welche allerdings entgegen der Hauptwindrichtung (also östlich) des Baufeldes liegt. Des Weiteren weist sie eine Mindestentfernung vom Baufeld von ca. 1,4 km auf. Ein relevanter Einfluss als Staubvorbelastungsbetrieb ist daher aus gutachterlicher Sicht nicht zu erwarten.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

9.4 Gesamtbelastung

9.5 Immissions-Gesamtbelastung Schwebstaub PM_{10}, $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag

Die Immissions-Gesamtbelastung an Schwebstaub PM_{10}, $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag ist in Tabelle 29 (Szenario A) und Tabelle 30 (Szenario B) aufgeführt.

Tabelle 29. Immissions-Gesamtbelastung (IG) Schwebstaub PM_{10}, $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag – Szenario A.

Immissionsort/ Bezeichnung	Nutzung und Beschreibung	Immissions-Gesamtzusatzbelastung (PM-10) [µg/m³]	Immissions-Gesamtzusatzbelastung (PM-2,5) [µg/m³]	Depositions-Gesamtzusatzbelastung (g/[m² x d])
ANP_1		17,6	10,3	0,112
ANP_2		15,4	8,9	0,093
ANP_3		15,2	8,8	0,087
ANP_4		15,2	8,8	0,088
ANP_5		15,5	9,0	0,092
ANP_6		15,3	8,9	0,090
ANP_7		15,2	8,8	0,088
ANP_8		15,8	9,2	0,094
ANP_9		18,1	10,7	0,110
ANP_10		20,1	12,0	0,135
ANP_11		20,4	12,1	0,128
ANP_12		22,3	13,2	0,144

Tabelle 30. Immissions-Gesamtbelastung (IG) Schwebstaub PM_{10}, $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag – Szenario B.

Immissionsort/ Bezeichnung	Nutzung und Beschreibung	Immissions-Gesamtzusatzbelastung (PM-10) [µg/m³]	Immissions-Gesamtzusatzbelastung (PM-2,5) [µg/m³]	Depositions-Gesamtzusatzbelastung (g/[m² x d])
ANP_1	n	17,5	10,8	0,120
ANP_2		15,4	9,1	0,097
ANP_3		15,2	9,0	0,090
ANP_4		15,2	9,0	0,091
ANP_5		15,5	9,2	0,095
ANP_6	h	15,3	9,1	0,092
ANP_7		15,2	9,0	0,091
ANP_8		15,8	9,5	0,098
ANP_9		18,2	11,4	0,117
ANP_10		20,3	13,1	0,150
ANP_11		20,4	13,2	0,138
ANP_12		22,3	14,6	0,164

Die Ermittlung der Gesamtbelastung ergab, dass die Immissionswerte für Schwebstaub PM_{10} und $PM_{2,5}$ nach Ziffer 4.2.1 TA Luft 2021 [4] (PM_{10}: 40 µg/m³; $PM_{2,5}$: 25 µg/m³) an allen Immissionsorten in beiden untersuchten Szenarien unterschritten werden.

Der Immissionswert für Staubniederschlag nach Ziffer 4.3.1 TA Luft 2021 [4] von 0,35 g/m² x d wird ebenfalls in der Gesamtbelastung an allen Immissionsorten in beiden untersuchten Szenarien unterschritten.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Hinsichtlich der Einhaltung der maximalen Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwerts (TM) von 50 µg/m³ an maximal 35 d/a gilt nach TA Luft 2021 [4] Ziffer 4.2.1, dass dieser Wert eingehalten wird, wenn der Jahresmittelwert nicht mehr als 28 µg/m³ beträgt. Mit der ermittelten maximalen Gesamtbelastung von 22,3 µg/m³ (ANP_12, Szenario A und B) wird die maximale Überschreitungshäufigkeit des TM (35/a) sicher unterschritten.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

10 Minderungsvorschläge zum Staubimmissionsschutz

Allgemeine Vorbemerkung:

Bei den nachfolgend aufgelisteten Punkten handelt es sich um Vorschläge, die zur Staubminderung dienen können. Explizit berücksichtigt wurden in der hier vorliegenden Immissionsprognose die Minderungsmaßnahmen aus Kapitel 6.1.4.

- Zur Verminderung von Staubaufwirbelungen sind die Fahrstrecken möglichst kurz zu halten.
- An niederschlagsfreien Tagen ist bei Bedarf eine Bewässerung der Fahrwege auf dem Anlagengelände vorzunehmen, sodass keine sichtbare Staubaufwirbelung erkennbar ist.
- Die Geschwindigkeit auf dem Anlagengelände ist zu beschränken (max. 10 km/h).
- Es ist sicherzustellen, dass Verschmutzungen öffentlicher Fahrwege durch Fahrzeuge, die das Anlagengelände verlassen, vermieden oder umgehend beseitigt werden, z. B. durch regelmäßiges Säubern der Fahrwege.
- Umschlagvorgänge und Zutrimmarbeiten sind, soweit möglich, zu reduzieren. Zwischenlagerungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden.
- Bei den erforderlichen Umschlagvorgängen sind die Fallstrecken beim Abwerfen zu minimieren.
- Eine Überladung der eingesetzten Lkw/Radlader/Bagger sowie ein damit verbundener Zwischenabwurf ist zu vermeiden.
- Bei Bedarf: Erhöhung der Materialfeuchte durch Beregnung während der kurzzeitigen Zwischenlagerung.
- Die eingesetzten Geräte sind regelmäßig zu prüfen und zu warten. Die Prüfung/ Wartung ist zu dokumentieren. Die Dokumentation ist 5 Jahre aufzubewahren.
- Für den Einsatz von Dieselmotoren in mobilen Maschinen und Geräten (hier z. B. dieselgetriebenen Bagger, Radlader) gelten im Hinblick auf den Immissionsschutz folgende Maßgaben:
  - Der zum Betrieb der Dieselmotoren eingesetzte Dieselkraftstoff muss den Anforderungen der 10. BImSchV bzw. der DIN EN 590 in der jeweils gültigen Fassung entsprechen.
  - Es sind möglichst emissionsarme Arbeitsgeräte zu verwenden.
- Es ist eine Betriebsordnung zu erstellen bzw. fortzuschreiben. Die Betriebsordnung hat die maßgeblichen Vorschriften für die betriebliche Sicherheit und Ordnung zu enthalten. Die generellen organisatorischen Maßnahmen zur Staubminderung für den Gesamtbetrieb sind in einer Betriebsanweisung verbindlich für das Betriebspersonal zu regeln.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

- Die Betriebsanweisung muss insbesondere folgende Punkte regeln:
  - Zeitpunkt, Einsatzort und Häufigkeit einer Wasserbedüsung oder Befeuchtung der Fahrwege
  - Verhaltensregeln beim Umschlag und sonstigen staubenden Tätigkeiten (z. B. Minimierung von Abwurfhöhen)
  - Geschwindigkeitsbegrenzungen auf dem Betriebsgelände
  - regelmäßige Kontrolle des Betriebsgeländes (z. B. Trockenheit der Fahrwege).
- Die Betriebsanweisung ist vom Betreiber zu erstellen und ist dem verantwortlichen Personal jährlich zu erläutern.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

11 Grundlagen des Berichts (Literatur)

Bei der Erstellung des Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

Immissionsschutzrecht

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuellen Fassung

[2] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der aktuellen Fassung

[3] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen 39. BImSchV) in der aktuellen Fassung

[4] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), GMBl Nr. 48-54, S. 1049; vom 14. September 2021

Emissionsberechnung

[5] VDI 3790 Blatt 1: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Grundlagen. 2015-07

[6] VDI 3790 Blatt 2: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Deponien. 2017-06

[7] VDI 3790 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. 2010-01

[8] VDI 3790 Blatt 4: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände. 2018-09

[9] Emission Factor Documentation for AP-42 Section 13.2.2 – Unpaved Roads – Final Report, U. S. Environmental Protection Agency. Office of Air Quality Planning and Standards Emission Factor and Inventory Group, September 1998

[10] Kühn, G. (2002): Experimentelle Untersuchungen zur Entstehung und Ausbreitung von Staubfahnen hinter Kraftfahrzeugen. Dissertation, Fachbereich Physik der Universität Hannover

[11] Umweltbundesamt (2005): BVT-Merkblatt über die besten verfügbaren Techniken zur Lagerung gefährlicher Substanzen und staubender Güter (mit ausgewählten Kapiteln in deutscher Übersetzung). Januar 2005

[12] LAI (2011): Möglichkeiten der Minderung diffuser Staubemissionen aus Anlagen. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Juni 2011

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

[13] Pregger, T.: Ermittlung und Analyse der Emissionen und Potenziale zur Minderung primärer anthropogener Feinstäube in Deutschland. Dissertation, Institut für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart

[14] Umweltbundesamt: Feinstaub – Die Situation in Deutschland nach der EU-Tochterrichtlinie. Bericht über ein Symposium am 26. und 27. Juni 2000. Berlin, September 2000

Immissionsprognose

[15] VDI 3782 Blatt 1: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Gaußsches Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen. 2016-01

[16] VDI 3782 Blatt 5: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter. 2006-04

[17] VDI 3783 Blatt 8: Umweltmeteorologie – Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle. 2017-04

[18] VDI 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. 2010-01

[19] VDI 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell. 2000-09

[20] Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0

[21] AUSTALView (TG): Benutzeroberfläche für das Ausbreitungsmodell AUSTAL (TA Luft), ArguSoft GmbH & Co KG, (Version 11.0.27)

[22] Janicke, L.; Janicke, U. (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft), UFOPLAN Förderkennzeichen 203 43 256, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin

Meteorologie Anlagenstandort

[23] Müller-BBM (2024): Ermittlung einer räumlich übertragbaren meteorologischen Datenbasis für eine Immissionsprognose nach Anhang 2 der TA Luft 2021, Müller-BBM Industry Solutions GmbH, Bericht Nr. M181838/01, vom 31.07.2024

[24] Meteorologische Zeitreihe (AKTerm) der DWD-Station Nordholz (Flugplatz) im Zeitraum 01.01.2023 - 31.12.2023. Erstellt durch Müller-BBM auf Basis von Eingangsdaten (Winddaten, Bedeckungsgraddaten) des Deutschen Wetterdiensts (DWD), Download über Climate Data Center

[25] Ermittlung des repräsentativen Jahres der DWD-Station Nordholz (Flugplatz) im Bezugszeitraum 2014 - 2023, Bericht Nr. M181838/02, vom 31.07.2024

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

[26] REGNIE-Datensatz, Rauthe, M., H. Steiner, U. Riediger, A. Mazurkiewicz and A. Gratzki, 2013: A Central European precipitation climatology – Part I: Generation and validation of a highresolution gridded daily data set (HYRAS), Vol. 22(3), p 235–256, DOI:10.1127/09412948/2013/0436

Sonstiges

[27] OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende. Creative-Commons-Lizenz - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (CC BY-SA) – www.openstreetmap.org/copyright

[28] SRTM 1 Arc-Second Global (30 m) Version 3, U. S. Geological Survey (USGS) Earth Resources Observation and Science (EROS) Center

[29] Unterlagen Auftraggeber

[30] Müller-BBM (2016): Abschlussbericht – Immissionsmessungen im Bereich des Tagebaus Nochten zur Ermittlung und Verifikation von Emissionsfaktoren zur Modellierung von Staub-Immissionsprognosen, Müller-BBM GmbH, Bericht Nr. M113484/06, vom 02.02.2016

[31] Müller-BBM (2022): Gesamtgutachten Staub – Tagebau Jänschwalde 2023, Müller-BBM Industry Solutions GmbH, Bericht Nr. M171881/01, vom 14.09.2022

[32] Körnungslinie BauLab Baustoffprüfung und Consultion e. U. vom 02.11.2018; zur Verfügung gestellt über INP Infrastructure GmbH am 19.08.2024

[33] Umweltbundesamt (2024): Jahresbilanzen der Luftqualität - Fachgebiet II 4.2, Beurteilung der Luftqualität (letzter Datenabruf am 25.07.2024)

[34] Luftqualität in Schleswig-Holstein Jahresübersichten 2018, 2019, 2020. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Anhänge

Rechenlauf Protokolldatei Austal

Szenario A:

2024-12-03 16:37:05 ---

TalServer:C:\Austal\P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x

Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024

Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21

Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL01".

============================== Beginn der Eingabe ==============================

> ti "M181518_TenneT" 'Projekt-Titel

> ux 32502917 'x-Koordinate des Bezugspunktes

> uy 6001312 'y-Koordinate des Bezugspunktes

> z0 0.05 'Rauigkeitslänge

> qs 2 'Qualitätsstufe

> az "Nordholz-Flugplatz_ID_03639_2023_rr.akt" 'AKT-Datei

> xa 1073.00 'x-Koordinate des Anemometers

> ya 36.00 'y-Koordinate des Anemometers

> ri ?

> dd 16.0 32.0 64.0 'Zellengröße (m)

> x0 -1248.0 -1664.0 -1920.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters

> nx 144 90 65 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung

> y0 -768.0 -1152.0 -1408.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters

> ny 146 96 66 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung

> nz 19 19 19 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung

> os +NOSTANDARD+SCINOTAT+WETDRIFT

> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0

> gh "M181518_TenneT_Szenario_A_1.grid" 'Gelände-Datei

> xq -713.48 -628.08 -313.09 63.99 213.72 -574.94 -404.44 -692.98 -621.54
-319.79 71.52 215.14 -587.56 -426.52 -455.22 -291.93 -566.55 -253.56 -
549.85 -566.55 -245.56 -418.02 -526.54 -450.82

> yq 192.49 887.85 885.89 1077.88 18.93 581.61 878.29 206.68 896.18
892.59 1105.71 11.12 598.96 859.36 853.90 967.09 607.11 548.49
425.26 607.11 241.71 125.44 367.67 -55.43

> hq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00

> aq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 350.00 525.00 350.00 350.00 300.00 350.00
275.00 175.00 275.00 650.00

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

> bq 900.00 350.00 450.00 1100.00 700.00 700.00 350.00 900.00 350.00
450.00 1100.00 700.00 700.00 350.00 250.00 375.00 400.00 375.00
370.00 400.00 400.00 275.00 375.00 935.00

> cq 3.50 3.50 3.50 3.50 3.50 3.50 3.50 3.50 3.50 3.50
3.50 3.50 3.50 3.50 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00
5.00 5.00 5.00 1.00

> wq -63.94 -91.27 -65.96 -172.41 98.94 -172.14 154.60 -63.94 -91.27 -
65.96 -172.41 98.94 -172.14 154.60 277.24 276.60 277.24 277.26
277.20 277.24 278.02 276.97 276.71 6.30

> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00

> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00

> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00

> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00

> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00

> rf 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000
1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000
1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

> pm-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
0.58062222

> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
0.31264167

> pm-u ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
29.298542

> pm25-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
0.58062222

================================ Ende der Eingabe ================================

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.12 (0.11).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.10 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.10 (0.09).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=7.7 m verwendet.
Die Angabe "az Nordholz-Flugplatz_ID_03639_2023_rr.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
Prüfsumme TALDIA adcc659c
Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
Prüfsumme SERIES cf93b41b
Gesamtniederschlag 834 mm in 1111 h.
21024 times wdep>1
8640 times wdep>1
4290 times wdep>1
21024 times wdep>1 .
.
.
21024 times wdep>1
8640 times wdep>1
4290 times wdep>1

==========

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 1).
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-depz01" ausgeschrieben.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 1).
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_34241_2024-12-03_prf_m181518_TenneT_Szenario_A_1/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
==

Auswertung der Ergebnisse:

==========================

DEP: Jahresmittel der Deposition

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
WET: Jahresmittel der nassen Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
==========
PM DEP : 3.657e+00 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -200 m, y= 552 m (1: 66, 83)
PM DRY : 3.650e+00 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -200 m, y= 552 m (1: 66, 83)
PM WET : 6.628e-03 g/(m²*d) (+/- 0.4%) bei x= -200 m, y= 584 m (1: 66, 85)
==========

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
==========
PM J00 : 6.293e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -216 m, y= 584 m (1: 65, 85)
PM T35 : 1.195e+02 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= -240 m, y= 560 m (2: 45, 54)
PM T00 : 2.844e+02 µg/m³ (+/- 1.9%) bei x= -248 m, y= 536 m (1: 63, 82)
PM25 J00 : 3.385e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -200 m, y= 552 m (1: 66, 83)
==========

2024-12-04 23:20:20 AUSTAL beendet.

Szenario B:

2024-10-12 06:27:05 ----------
TalServer:C:\Austal\P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL01".

========== Beginn der Eingabe ==========
> ti "M181518_TenneT" 'Projekt-Titel
> ux 32502917 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 6001312 'y-Koordinate des Bezugspunktes

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

> z0 0.05 'Rauigkeitslänge

> qs 2 'Qualitätsstufe

> az "Nordholz-Flugplatz_ID_03639_2023_rr.akt" 'AKT-Datei

> xa 1073.00 'x-Koordinate des Anemometers

> ya 36.00 'y-Koordinate des Anemometers

> ri ?

> dd 16.0 32.0 64.0 'Zellengröße (m)

> x0 -1248.0 -1664.0 -1920.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters

> nx 144 90 65 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung

> y0 -768.0 -1152.0 -1408.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters

> ny 146 96 66 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung

> nz 19 19 19 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung

> os +NOSTANDARD+SCINOTAT+WETDRIFT

> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0

> gh "M181518_TenneT_Szenario3.grid" 'Gelände-Datei

> xq -462.95

> yq -43.28

> hq 0.00

> aq 650.00

> bq 925.00

> cq 1.00

> wq 6.30

> dq 0.00

> vq 0.00

> tq 0.00

> lq 0.0000

> rq 0.00

> zq 0.0000

> sq 0.00

> rf 1.0000

> pm-1 0.77416278

> pm-2 0.41685694

> pm-u 39.064721

> pm25-1 0.77416278

================================ Ende der Eingabe ================================

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.12 (0.11).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.10 (0.09).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.10 (0.09).

Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/Nordholz-Flugplatz_ID_03639_2023_rr.akt" mit 8760 Zeilen, Format 3

Warnung: 12 Zeilen mit ua=0/ra>0 oder ua>0/ra=0 (Kalmen erfordern ua=0)

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

Es wird die Anemometerhöhe ha=7.7 m verwendet.

Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 98.5 %.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663

Prüfsumme TALDIA adcc659c

Prüfsumme SETTINGS b853d6c4

Prüfsumme AKTerm d8a7203e

Gesamtniederschlag 834 mm in 1111 h.

21024 times wdep>1

8640 times wdep>1

.

.

.

8640 times wdep>1

4290 times wdep>1

21024 times wdep>1

8640 times wdep>1

4290 times wdep>1

==========

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm".

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 1).

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t35z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t35s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t35i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t00i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-depz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-deps01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-wetz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-wets01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-dryz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-drys01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t35z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t35s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t35i02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t00i02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-depz02" ausgeschrieben.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 1).
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_33941_2024-10-12_prf_m181518_TenneT_Szenario3/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
==========

Auswertung der Ergebnisse:
==========

DEP: Jahresmittel der Deposition
DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
WET: Jahresmittel der nassen Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
==========

PM DEP : 4.636e+00 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -136 m, y= 328 m (1: 70, 69)
PM DRY : 4.628e+00 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -136 m, y= 328 m (1: 70, 69)

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

PM WET : 7.908e-03 g/(m²*d) (+/- 0.4%) bei x= -152 m, y= 328 m (1: 69, 69)

==========

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

==========

PM J00 : 5.683e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -152 m, y= 328 m (1: 69, 69)

PM T35 : 1.134e+02 µg/m³ (+/- 2.5%) bei x= -152 m, y= 328 m (1: 69, 69)

PM T00 : 2.270e+02 µg/m³ (+/- 1.6%) bei x= -296 m, y= 264 m (1: 60, 65)

PM25 J00 : 4.190e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -152 m, y= 328 m (1: 69, 69)

==========

2024-10-13 10:03:25 AUSTAL beendet.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\M\PROJ\181\M181518\M181518_01_BER_1D.DOCX:24. 01. 2025

4.6 Quellenplan Schallemissionen / Erschütterungen

1) Beschreibung Schallemissionen Erschütterung

2) Bericht Schallemissionen Bauphase

3) Bericht Schallemissionen Betrieb

Anlagen:

- HH_INP_GP-1TG-Anl-04-06-00_Beschr-Schallemissionen-Erschuetterung_DE_000.pdf
- HH_INP_GP-1TG-Anl-04-06-01_Bericht-Schallemissionen-Bauphase_DE_000.pdf
- HH_INP_GP-1TG-Anl-04-06-02_Bericht-Schallemissionen-Betrieb_DE_000.pdf

Anlage 4.6 Quellenplan Schallemissionen Erschütterung

Antrag auf Teilgenehmigung nach § 8 BImSchG

1. Teilgenehmigung

Bauvorbereitende Maßnahmen (BVM) und prognostiziertes Gesamtvorhaben

zum

HeideHub - Gesamtfläche Heide

TenneT TSO GmbH

Revision	Datum	Änderungsbeschreibung	Autor	Reviewer	Freigeber
000	21.03.2025	Initiale Erstellung	KloKat	SchHen	PenSte

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
DC	Direct Current (deutsch: Gleichstrom)
kV	Kilovolt

1 Quellenplan Schallemissionen / Erschütterungen

Im Anhang befinden sich eine Schallprognose sowie eine Baulärmprognose für den Standort HeideHub.

- Anlage 4.6.1: Schallgutachten für die Bauphase
- Anlage 4.6.2: Schallgutachten für die Betriebsphase

In den genannten Gutachten werden die Bezeichnungen Konverter 1 für den Heide Konverter 1 und Konverter 2 für den Konverter Lieth der Amprion verwendet.

Bei den hier beantragten bauvorbereitenden Maßnahmen (1. Teilgenehmigung) finden Baustellentätigkeiten statt, bei denen keine bzw. nur geringe Erschütterungen mit Auswirkungen auf das nähere Umfeld auftreten.

Bei den folgenden Teilgenehmigungen für die Konverterstation Heide Konverter 1, das 380-kV-Umspannwerk, die Nebeneinrichtung der DC-Schaltanlage sowie die Konverterstation Lieth (geführt durch die Amprion GmbH) werden Auswirkungen auf den Anlagenbau bzw. Tiefgründung nach herstellerabhängigen Gründungs- und Bauarten näher betrachtet. Bei der Wahl der Gründungsart besteht die Möglichkeit, Auswirkungen auf das Umfeld zu vermindern.

MÜLLER-BBM

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110b
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.mbbm-ind.com

[redacted]

28. März 2025
M177216/04 Version 1 OTT/APK

TenneT TSO GmbH

Schalltechnisches Gutachten im Zuge der Baumaßnahmen

Baumaßnahmen zur Errichtung des Multi-Terminal-Hubs und des Korridor B Konverters in Heide

Bericht Nr. M177216/04

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27.03.2025

Auftraggeber:	TenneT TSO GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth
Bearbeitet von:	[redacted]
Berichtsumfang:	Insgesamt 122 Seiten, davon 42 Seiten Textteil, 18 Seiten Anhang A, 3 Seiten Anhang B und 59 Seiten Anhang C

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung		**3**
1	**Situation und Aufgabenstellung**	**8**
2	**Grundlagen**	**9**
3	**Anforderungen an den Schallschutz**	**11**
3.1	AVV Baulärm	11
3.2	Grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle	13
3.3	Geräuschvorbelastung	13
3.4	Baubedingtes Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen	14
4	**Methodik zur Prognose des Baulärms**	**15**
4.1	Grundlegende Voraussetzungen	15
4.2	Zugrunde zu legende Bauvarianten	16
4.3	Berücksichtigung von Bauszenarien mit sich überschneidenden Bauvarianten	18
5	**Geräuschemissionen der jeweiligen Bauvarianten**	**20**
5.1	Einsatzzeiten der Geräte je Bauvariante	20
5.2	Schallemissionskennwerte der berücksichtigten Baumaschinen	22
5.3	Geräuschemissionsansätze für die geplanten Bauvarianten	24
6	**Ermittlung der Schallimmissionen in der Nachbarschaft**	**30**
6.1	Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen	30
6.2	Berechnungsergebnisse	31
6.3	Beurteilung der Ergebnisse	36
6.4	Schallschutzmaßnahmen	40
7	**Qualität der Ermittlungen**	**42**

Anhang A: Lagepläne

Anhang B: Terminplan

Anhang C: Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Zusammenfassung

Der Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH plant in der Region von Heide den Bau eines Multi-Terminal Hub. Zusätzlich plant der Übertragungsnetzbetreiber Amprion GmbH den Bau eines Konverters am gleichen Standort im Rahmen des Projektes Korridor B. Im Folgenden schließt der Begriff „Multi-Terminal Hub“ zur Vereinfachung auch den Korridor B Konverter von Amprion ein. Damit wollen die Netzbetreiber mehr Strom aus Offshore-Windparks in das Stromnetz einspeisen und in die verbrauchsstarken Regionen im Süden transportieren, wo er benötigt wird.

Das Vorhaben erstreckt sich über eine zusammenhängende Gesamtfläche von ca. 130 ha, südwestlich von Heide in den Gemeinden Lieth und Wöhrden. Die Fläche schließt sich westlich an das bestehende Umspannwerk Heide/West an.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist eine geräuschimmissionsschutzfachliche Bewertung der geplanten Bautätigkeiten im Hinblick auf die Vorgaben der AVV Baulärm erforderlich. Zur ersten Teilgenehmigung sollen die Geräuschimmissionen von vorbereitenden Bautätigkeiten (u. a. Geländevorbereitungen – *im nachfolgenden Geländevorbelastung genannt*, Ausbau von Gewässern und Straßen) Berücksichtigung finden.

Die von der eigentlichen Errichtung der Anlagen (u.a. Konverter, Schaltanlagen und Umspannwerksanlagen) hervorgerufenen baubedingten Geräuschimmissionen wurden vorliegend vorsorglich mit einem für die maßgeblichen Immissionsorte erfahrungsgemäßen maximalen Geräuschemissionsansatz rechnerisch berücksichtigt. Im Rahmen der konkretisierenden Bauplanung (z. B. zur zweiten Teilgenehmigung) der Anlage ist dieser Ansatz entsprechend zu verifizieren bzw. zu konkretisieren.

Es waren die durch geplante Bautätigkeiten in geräuschintensiven Bauabschnitten zu erwartenden Geräuschimmissionen im Bereich der zu schützenden Nutzungen in der Nachbarschaft der Vorhabenfläche zu ermitteln und zu beurteilen.

Die Prognose der durch den Baulärm zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgte nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [4], da die AVV Baulärm hierzu keine Vorgaben enthält. Die Beurteilung der Ergebnisse erfolgte nach den Vorgaben der AVV Baulärm [2].

Das gesamte Bauvorhaben lässt sich übergeordnet insgesamt in 15 unterschiedliche Bauvarianten unterteilen, welche wiederum über die gesamte Bauzeit gesehen teils zeitgleich stattfinden können:

- V1 Ausbau Wördener Hafenstrom,
- V2 Ausbau Vorfluter 0106,
- V3 Entwässerung T-3 und T-4,
- V4 Sammler West,
- V5 Entwässerung Freianlagen,
- V6 Erdarbeiten Freianlagen,
- V7 Vorbelastung (Bodenaufschüttung),

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

- V8 Vorbelastung (Bodenumschüttung),
- V9 Ausbau Neuenkrüger Weg,
- V10 Ausbau Betriebsweg,
- V11/V12 Errichtung und Rückbau BE-Flächen,
- V13 Endausbau Betriebswege,
- V14 Bauphase Konverter 1 (Konverter TenneT) und 380 kV Schaltanlage und
- V15 Bauphase DC-Schaltanlage und Konverter Amprion.

Anhand des vorliegenden Terminplans zu den Bautätigkeiten wurden insgesamt 16 Bauszenarien mit sich teilweise überschneidenden Bauvarianten abgeleitet, welche im Hinblick auf den möglichen gleichzeitigen Einsatz von Baumaschinen als Worst-Case-Abschätzung über die gesamte Bauzeit angesehen werden können.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten - unter Berücksichtigung der Einhaltung von Schallschutzmaßnahmen (siehe Abschnitt 4.1 und 6.4 der vorliegenden Baulärmprognose).

An einer Vielzahl von zu betrachtenden Immissionsorten und Bauszenarien ergibt sich tags unmittelbar eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2]. Nachts werden an allen Immissionsorten und in allen Bauszenarien die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm unter Beachtung entsprechender Geräuschminderungsmaßnahmen an den Wasserhaltungsanlagen unterschritten.

Es zeigt sich zudem jedoch, dass es nicht auszuschließen ist, dass die Beurteilungspegel in den Bauszenarien S1 bis S10, S15 und S16 an wenigen Immissionsorten (je nach Bauszenario IO 09, IO 10, IO 11 und IO 12) tags oberhalb der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] liegen:

Bauszenarien S1 und S2:

In den Bauszenarien S1 und S2 sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte tags von 60 dB(A) tags am Immissionsort IO 12 von bis zu 5 dB (S1) bzw. bis zu 3 dB (S2) nicht auszuschließen.

Die Überschreitungen sind im Wesentlichen auf die Bauvarianten V2.1 (Ausbau Vorfluter – Verbindungsgraben Nord) mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 61 dB(A), V9 (Ausbau Neuenkrüger Weg) mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) und V4 (Sammler West) mit einem Teilbeurteilungspegel von 59 dB(A) zurückzuführen.

Mögliche Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags beschränkten sich hier voraussichtlich lediglich auf wenige Bautage.

Bauszenario S3:

In dem Bauszenario S3 ergeben sich rechnerisch die höchstmöglichen Beurteilungspegel der vorliegend betrachteten gesamten Bautätigkeiten tags von bis zu L_r = 80 dB(A).

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Die prognostizierten Überschreitungen sind im Wesentlichen auf die Bauvarianten V1.1 (Ausbau Wördener Hafenstrom) mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 80 dB(A) zurückzuführen. Der nächsthöhere Teilbeurteilungspegel beträgt bis zu 64 dB(A), hervorgerufen durch die Bauvariante V3.3 (Entwässerung T-3).

Es ist davon auszugehen, dass die Bauvariante V1.1 (Ausbau Wördener Hafenstrom) eine Wanderbaustelle darstellt. Unter Berücksichtigung eines entsprechenden zeitlichen Voranschreitens der Bautätigkeiten zeigt sich, dass der höchste Beurteilungspegel von L_r = 80 dB(A) am Immissionsort IO 10 voraussichtlich nur innerhalb der ersten Tage zu erwarten ist.

Bei entsprechenden Arbeiten nahe des Immissionsortes IO 10 ist zwingend eine Prüfung von ergänzenden Geräuschminderungsmaßnahmen durchzuführen (z. B. durch den Einsatz sekundärer Geräuschminderungsmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg oder entsprechender Bauzeitenbeschränkungen).
Weiterhin sollten die wesentlichen Baugeräte in größtmöglicher Entfernung zum IO 10 platziert werden (z.B. Platzierung von Hydraulikbagger und Schlepper-Mulden Kombination auf der gegenüberliegenden Grabenseite).

Bereits nach wenigen Bautagen ist bei entsprechendem Baufortschritt von > 100 m von deutlich geringeren Beurteilungspegeln von bis zu L_r = 70 dB(A) am IO 10 und nach > 200 m von bis zu L_r = 67 dB(A) auszugehen.

Eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm von IRW = 60 dB(A) tags kann an den Immissionsorten IO 09 bis IO 12 auch bei einem Baufortschritt der Bauvariante V1.1 nicht ausgeschlossen werden. Bei entsprechender Vergrößerung der Geräuschquellen der Bauvariante V1.1 vom IO 10 verbleiben u.a. weiterhin die Geräuschquellen der Bauvariante V3.3 (Entwässerung T-3).

Die Bautätigkeiten der Bauvariante V3.3 dauern über einen Zeitraum von ca. einem Jahr an, sodass sich auch hier eine Prüfung von ergänzenden Geräuschminderungsmaßnahmen empfiehlt (z. B. durch den Einsatz sekundärer Geräuschminderungsmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg oder entsprechender Bauzeitenbeschränkungen).
Weiterhin sollten die wesentlichen Baugeräte in größtmöglicher Entfernung zum IO 10 platziert werden.

Ein gleichzeitiges Auftreten von Bautätigkeiten in den Varianten V1.1 und V3.3 ist entsprechend des übermittelten Terminplans, vgl. Anhang B, darüber hinaus voraussichtlich lediglich für wenige Tage zu erwarten.

In den Bauszenarien S4 bis S10 ergeben sich rechnerisch Beurteilungspegel der vorliegend betrachteten gesamten Bautätigkeiten tags zwischen L_r = 65 dB(A) in den Bauszenarien S4, S5 und S10 und L_r = 67 dB(A) in dem Bauszenario S7. Der Immissionsrichtwert tags wird somit rechnerisch am IO 10 um bis zu 7 dB überschritten.

Die möglichen Überschreitungen sind je nach Bauszenario im Wesentlichen auf die Bauvarianten V3.3 mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 64 dB(A), V10.7 mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) und V10.5 mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) zurückzuführen.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Die Bauzeiten, in welchen sich alle Geräuschquellen der betrachteten Bauvarianten in geringster Entfernung zum IO 10 befinden, werden voraussichtlich nicht oder nur für wenige Tage vorliegen.

Die Bautätigkeiten der Variante V3.3 dauern über einen Zeitraum von ca. einem Jahr an, sodass sich auch aus den Ergebnissen der Bauszenarien S4 bis S10 der Einsatz geräuschärmerer Baugeräte empfiehlt (z.B. durch den Einsatz geräuscharmer Baumaschinen oder sekundärer Geräuschminderungsmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg).
Weiterhin sollten die wesentlichen Baugeräte in größtmöglicher Entfernung zum IO 10 platziert werden.

Bauszenarien S4 bis S10

In den Bauszenarien S4 bis S10 ergeben sich rechnerisch Beurteilungspegel der vorliegend betrachteten gesamten Bautätigkeiten tags zwischen L_r = 65 dB(A) in den Bauszenarien S4, S5 und S10 und L_r = 67 dB(A) in dem Bauszenario S7. Der Immissionsrichtwert tags wird somit rechnerisch am IO 10 um bis zu 7 dB überschritten.

Die möglichen Überschreitungen sind je nach Bauszenario im Wesentlichen auf die Bauvarianten V3.3 mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 64 dB(A), V10.7 mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) und V10.5 mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) zurückzuführen.

Bauszenarien S11 bis S14

In den Bauszenarien S11 bis S14 ergeben sich rechnerisch unmittelbare Einhaltungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2], sodass hier eine unmittelbare Zumutbarkeit geschlussfolgert werden kann.

Bauszenarien S15 bis S16

In den Bauszenarien S15 bis S16 ergeben sich rechnerisch Beurteilungspegel der vorliegend betrachteten gesamten Bautätigkeiten tags von bis zu L_r = 63 dB(A). Der Immissionsrichtwert tags wird am IO 10 lediglich geringfügig um bis zu 3 dB und am IO 12 um lediglich 1 dB überschritten.

Die möglichen Überschreitungen sind je nach Bauszenario im Wesentlichen auf die Bauvarianten V13 mit Teilbeurteilungspegeln von bis zu 59 dB(A) (V13 West-1), 58 dB(A) (V13 West-2) und 58 dB(A) (V11.3/12.3 BE West) zurückzuführen.

Abschließende Beurteilung

Für einzelne Bauszenarien, in welchen aufgrund der hier gegenständlich durchgeführten konservativen pauschalen Ermittlung der durch den Bau hervorgerufenen Beurteilungspegel Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm nicht auszuschließend sind, empfiehlt sich eine konkretisierende Prüfung und ggf. Erstellung eines Lärmminderungskonzepts im Zuge der ausführungsreifen Baustellenplanung. Hierbei sind insbesondere die tatsächlich zu erwartenden Geräuschbelastungen durch den Baulärm für die Bauszenarien zu verifizieren.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Die entsprechenden Hinweise zu Schallschutzmaßnahmen aus den Abschnitten 4.1 und 6.4 sind im Zuge der konkretisierten Bauausführung generell zu beachten.

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH plant in der Region von Heide den Bau eines Multi-Terminal Hub. Zusätzlich plant der Übertragungsnetzbetreiber Amprion GmbH den Bau eines Konverters am gleichen Standort im Rahmen des Projektes Korridor B. Im Folgenden schließt der Begriff „Multi-Terminal Hub“ zur Vereinfachung auch den Korridor B Konverter von Amprion ein. Damit wollen die Netzbetreiber mehr Strom aus Offshore-Windparks in das Stromnetz einspeisen und in die verbrauchsstarken Regionen im Süden transportieren, wo er benötigt wird. Die Gesamtanlage wird im Wesentlichen aus den folgenden Teilanlagen bestehen:

- Fa. TenneT TSO GmbH:
    - eine 380 kV Gleichstrom-Schaltanlage,
    - eine Konverteranlage und
    - ein 380 kV Umspannwerk
    - ein bereits bestehendes 380 kV/110 kV Umspannwerk (UW Heide/West)
- Fa. Amprion GmbH:
    - Eine Konverteranlage (Korridor B).

Zudem soll ein weiteres 110 kV Umspannwerk durch die Infrastrukturgesellschaft Nord GmbH (INNG) errichtet werden, welches später durch die SHN betrieben wird (nicht Bestandteil der vorliegenden Baulärmprognose).

Das Vorhaben erstreckt sich über eine zusammenhängende Gesamtfläche von ca. 130 ha, südwestlich der Stadt Heide in den Gemeinden Lieth und Wöhrden im Landkreis Dithmarschen (Schleswig-Holstein). Die Fläche schließt sich westlich an das bestehende Umspannwerk Heide/West an.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist eine geräuschimmissionsschutzfachliche Bewertung der geplanten Bautätigkeiten im Hinblick auf die Vorgaben der AVV Baulärm [2] erforderlich. Zur ersten Teilgenehmigung sollen die Geräuschimmissionen von vorbereitenden Bautätigkeiten (u. a. Geländevorbereitungen – *im nachfolgenden Geländevorbelastung genannt*, Ausbau von Gewässern und Straßen) Berücksichtigung finden.

Die von der eigentlichen Errichtung der Anlagen (u. a. Konverter, Schaltanlagen und Umspannwerkanlagen) hervorgerufenen baubedingten Geräuschimmissionen werden vorliegend höchstvorsorglich mit einem für die maßgeblichen Immissionsorte erfahrungsgemäß maximalen Geräuschemissionsansatz rechnerisch berücksichtigt. Im Rahmen der konkretisierenden Bauplanung (z. B. zur zweiten Teilgenehmigung) der Anlage ist dieser Ansatz entsprechend zu verifizieren bzw. zu konkretisieren.

Es sind die durch geplante Bautätigkeiten in geräuschintensiven Bauabschnitten zu erwartenden Geräuschimmissionen im Bereich der zu schützenden Nutzungen in der Nachbarschaft der Vorhabenfläche zu ermitteln und zu beurteilen.

Die Beurteilung der Ergebnisse erfolgt nach den Vorgaben der AVV Baulärm [2].

Die Grundlagen der durchgeführten Untersuchungen sowie die hierbei ermittelten Ergebnisse und deren Bewertung sind in vorliegendem Bericht dokumentiert.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

2 Grundlagen

Zur Bearbeitung der Aufgabe wurden folgende Informationen und Unterlagen verwendet:

Normen/Richtlinien/Literatur

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), in der aktuell gültigen Fassung.

[2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19.08.1970 (Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970).

[3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).

[4] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. November 1999.

[5] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter Nr. 25 – Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw von 2000.

[6] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschmissionen durch Lastwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungsanlagen, Speditionen und Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Wiesbaden, 2024.

[7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Schriftenreihe Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden 1997.

[8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Schriftenreihe Umwelt und Geologie, Heft 2, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2004.

[9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005.

[10] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29. August 2002, zuletzt geändert durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146).

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

[11] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehener Geräte und Maschinen, 08.05.2000.

[12] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006.

[13] Wasser- und Verkehrs-Kontor: „Gemeinde Wöhrden – HeideHub – Abwicklung der Baustellenverkehre - Verkehrsgutachten“ vom 16.10.2024.

Projektunterlagen

[14] Angaben zur Art und zum Umfang der grundsätzlich geplanten Bauabläufe und Bauflächen, der dabei jeweils eingesetzten Baumaschinen sowie der grundsätzlichen zeitlichen Bauabläufe, zuletzt übermittelt am 15.11.2024.

[15] Projektrelevante Unterlagen und Angaben übermittelt im Projektverlauf vom Betreiber, zuletzt vom 20.11.2024, wie z. B. Lagepläne des Vorhabenstandortes und der nahen Umgebung.

Sonstiges

[16] Zum Anspruch auf Ersatzraum wegen Baustellenlärms in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung, Maaß, V.; Schadendorf, S.; S. 171 – 180, Umwelt und Planungsrecht, UPR 5/2019.

[17] Baubedingter Lärm in der straßenrechtlichen Planfeststellung, Hönig, D., S. 435 – 439, Umwelt und Planungsrecht, UPR-Sonderheft 2017.

[18] Erfahrungswerte aus aktuellen vergleichbaren Projekten der Müller-BBM Industry Solutions GmbH, 11/2024.

[19] Rechenprogramm CadnaA, Version 2024 MR 1 im Bauszenarien S1 bis S13 und S15 bis S16 und Version 2025 MR 1 im Bauszenario S14, Fa. Datakustik GmbH.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 AVV Baulärm

Baustellen sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 3, Absatz 5, Nr. 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), sodass die Betreiberpflichten gem. § 22 BImSchG greifen ([1]).

Die Geräusche durch den Betrieb von Baumaschinen sind nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970 zu beurteilen (AVV Baulärm [2], § 66 Absatz 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz [1]). Die AVV Baulärm konkretisiert für Geräuschimmissionen von Baustellen den unbestimmten Rechtsbegriff der schädlichen Umwelteinwirkungen.

Für die Baulärmprognose werden Schallausbreitungsberechnungen nach E DIN ISO 9613-2 [4] erstellt, die errechneten Immissionspegel werden dann anhand der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] beurteilt.

(...)"

Die AVV Baulärm [2] nennt folgende Immissionsrichtwerte, die von den Baustellengeräuschen eingehalten werden sollen:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2].

Gebiet	**Immissionsrichtwerte in dB(A)**	
	Tag	**Nacht**
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (entspricht in etwa einem Reinen Wohngebiet WR)	50	35
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (entspricht in etwa einem Allgemeinen Wohngebiet WA)	55	40
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (entspricht in etwa einem Mischgebiet MI)	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (entspricht in etwa einem Kerngebiet MK mit überwiegend gewerblicher Nutzung sowie einem Gewerbegebiet GE)	65	50
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind (entspricht in etwa einem Industriegebiet GI)	70	

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Die Zuordnung der Gebiete ist entsprechend den Festsetzungen in Bebauungsplänen zu entnehmen. Weicht die tatsächliche Nutzung erheblich von den Festsetzungen im Bebauungsplan ab oder ist kein Bebauungsplan vorhanden, so ist von der tatsächlichen und planungsrechtlich zulässigen Nutzung auszugehen (Nr. 3.2.1 bis Nr. 3.2.3 der AVV Baulärm [2]).

Als Nachtzeitraum gilt die Zeit von 20:00 bis 07:00 Uhr.

Nach AVV Baulärm [2] gelten die Immissionsrichtwerte für zum Aufenthalt von Menschen bestimmte Gebäude 0,5 m vor dem geöffneten Fenster, das am stärksten von Baustellengeräuschen betroffenen ist.

Der Immissionsrichtwert ist auch überschritten, wenn in der Nacht ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um 20 dB überschreiten.

Nach Nr. 4 Abs. 1 AVV Baulärm [2] sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB überschreitet (sogenannter Eingreifwert nach AVV Baulärm [2]).

Dabei kommen insbesondere folgende Maßnahmen in Frage:

a) Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,

b) Maßnahmen an den Baumaschinen,

c) die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,

d) die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,

e) die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Die Bildung des Beurteilungspegels erfolgt nach der AVV Baulärm [2] aus der energetischen Addition der Teilbeurteilungspegel der einzelnen Baumaschinen bzw. Baumaßnahmen. Im Hinblick auf die durchschnittliche Betriebsdauer der Baumaschinen innerhalb der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht sind nach Nr. 6.7.1 der AVV Baulärm [2] folgende Zeitkorrekturwerte anzuwenden:

Tabelle 2. Zeitkorrektur und AVV Baulärm [2].

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		**Zeitkorrektur**
Tageszeit 07:00 bis 20:00 Uhr	**Nachtzeit 20:00 bis 07:00 Uhr**	**dB**
bis 2,5 Std.	bis 2 Std.	-10
über 2,5 Std. bis 8 Std.	über 2 Std. bis 6 Std.	-5
über 8 Std.	über 6 Std.	0

Diese Zeitkorrekturwerte sind auf den Wirkpegel der einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren bzw. vor der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen auf deren Schallleistungswirkpegel zu addieren.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Bei dem Wirkpegel handelt es sich um den energetischen Mittelungspegel eines typischen Arbeitszyklus. Dieser besteht bei einer Erdbaumaschine wie z. B. einem Radlader aus den einzelnen Arbeitsschritten Materialaufnahme, Heben der Schaufel, Fahren, Abkippen des Materials, Fahren und Senken der Schaufel sowie Leerlaufphasen.

Der Wirkpegel ist gemäß Nr. 6.5 AVV Baulärm [2] nach dem Taktmaximalpegelverfahren in 5 Sekundentakten ($L_{AFTm,5}$ in dB(A)) durchzuführen. Dadurch wird eine Impulshaltigkeit der Geräusche mitberücksichtigt.

Spezielle Regelwerke zur Prognose von Baulärm nach dem Stand der Technik existieren in der AVV Baulärm [2] zunächst nicht. Für die Baulärmprognose werden daher regelmäßig Schallausbreitungsberechnungen nach E DIN ISO 9613-2 [4] erstellt, die errechneten Immissionspegel werden dann anhand der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] beurteilt.

3.2 Grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle

Die Grenze der Zumutbarkeit bzw. Obergrenze der Abwägung ist zumeist dann erreicht, wenn bedingt durch die einer Planung zuzurechnende Geräuschbelastung die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft die in der einschlägigen Rechtsprechung formulierte "grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle" erstmals oder weitergehend überschreiten.

Diese ist nicht abschließend festgelegt, wird aber in der Rechtsprechung (Bundesverwaltungsgericht & Bundesgerichtshof) bei Dauerschallpegeln ab ca. 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angenommen.

Die genannten grundrechtlichen Zumutbarkeitsschwellen beziehen sich jedoch auf **Dauer**schallpegel, insbesondere für den Straßen- und Schienenverkehrslärm, und sind auf den Baulärm aufgrund des zeitlich beschränkten Charakters der Baugeräusche nicht ohne Weiteres übertragbar. Soweit ersichtlich, ist in der Rechtsprechung bislang nicht geklärt, ab welchem längeren Zeitraum bei Überschreitung der oben genannten Schwellen durch Baulärm von einer Gesundheitsgefährdung auszugehen ist ([16][17]).

3.3 Geräuschvorbelastung

Nach aktueller Rechtsprechung kann eine Geräuschvorbelastung, z. B. durch Verkehrslärm, bei der Beurteilung des Baulärms Berücksichtigung finden. Dabei ist der Begriff Vorbelastung hier nicht einschränkend in dem Sinne zu verstehen, dass nur Vorbelastungen durch andere Baustellen erfasst werden. Maßgeblich ist vielmehr die Vorbelastung im natürlichen Wortsinn. Danach können die relevanten Zumutbarkeitsschwellen der AVV Baulärm [2] an den Immissionsorten in Abhängigkeit von der Geräuschvorbelastung und dem jeweiligen Standort ggf. erhöht werden, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt.

Im vorliegenden Fall ist im Umfeld der Baustellenbereiche an den maßgeblichen Immissionsorten regelmäßig nicht von einer relevanten tatsächlichen Geräuschvorbelastung auszugehen.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

3.4 Baubedingtes Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen

Der Geltungsbereich der AVV Baulärm [2] beschränkt sich auf den Betrieb der Baumaschinen und Bauverfahren beim Einsatz auf der Baustelle. Es werden keine Anforderungen an den Schallschutz hinsichtlich des baustellenbedingten Verkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen genannt.

Es wird dabei von einem Baustellen- und Lieferverkehr ausgegangen, der nach Verlassen des übergeordneten Straßennetzes durch organisatorische Maßnahmen zu keinen ortsunüblichen Belastungen bei Anwohnern führt (Minimierung auf das Unvermeidbare).

Eine Abwägung von alternativen Fahrstrecken der baubedingten Lkw auf den öffentlichen Verkehrswegen ist zudem in dem Verkehrsgutachten zum Vorhaben [13] dargestellt.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

4 Methodik zur Prognose des Baulärms

4.1 Grundlegende Voraussetzungen

Für die vorliegende schalltechnische Untersuchung zum Baulärm gelten grundsätzlich folgende Ansätze [14], [15]:

- Alle Arbeiten erfolgen innerhalb der Tagzeit (07:00 bis 20:00 Uhr) nach AVV Baulärm [2].
- Arbeiten innerhalb der Nachtzeit (20:00 bis 07:00 Uhr) nach AVV Baulärm [2] können für den Regelbetrieb ausgeschlossen werden.
- In einzelnen Bauvarianten (V) ist es jedoch voraussichtlich erforderlich, eine Wasserhaltungsanlage durchgängig (tags und nachts) zu betreiben.

Für die Berechnungsergebnisse sind grundlegende Schallschutzmaßnahmen vorausgesetzt, die unabhängig von dem jeweiligen Bauszenario entsprechend zu berücksichtigen sind:

- Verwendung moderner schallgedämmter (geräuscharmer), gewarteter Maschinen und Geräte (Vermeidung markanter Quietsch- und Klappergeräusche usw.),
- (sofern im Anlagenbau notwendig, Bagger mit Meißelwerkzeug: Gehäuse um den Hammerkörper,)
- organisierte Kommunikation des Personals vor Ort durch Handzeichen/ Funkgeräte o. Ä.,
- kein unnötiger Leerlauf von Radlader / Bagger / Lkw, Verwendung moderner Maschinen mit automatischer Abschalteinrichtung,
- möglichst Vermeidung bzw. Minimierung metallischer Schlag- und Fallgeräusche,
- Einhaltung eines Mindestabstandes zwischen den jeweils notwendigen Wasserhaltungsanlagen und jedem einzelnen Immissionsort von mindestens 150 m.
- ggf. Einsatz von zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen (z. B. Schallschutzhauben an den geräuschintensiven Großgeräten),
- Nach Möglichkeit Vermeidung der klassischen Rückwärts-Warngeber mit entsprechenden tonalen hochfrequenten Geräuschen, z.B. durch den alternativen Einsatz von Rückwärts-Warngeber mit entsprechendem breitbandigen Rauschsignal.

Es wird vorausgesetzt, dass die zur Verwendung angedachten Baumaschinen und -geräte mindestens die schalltechnischen Anforderungen im Sinne der 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte und Maschinenlärmverordnung – 32. BImSchV [10]) erfüllen. Nach der 32. BImSchV müssen die eingesetzten Baumaschinen den Vorgaben der EG-Richtlinie 2000/14/EG [11] genügen.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

4.2 Zugrunde zu legende Bauvarianten

Exakte zeitliche Bauabläufe und konkrete Angaben zu Bauverfahren und -abläufen sind i. d. R. erst zu einem späteren Projektzeitpunkt, bei Vorliegen der ausführungsreifen Baustellenplanung, bekannt. Anpassungen des Terminplans sind bei vergleichbaren langfristigen Bauprojekten nicht unüblich. Ein zum derzeitigen Zeitpunkt absehbarer Terminplan für die Durchführung der grundlegenden Bautätigkeiten mit Bearbeitungsstand vom 14.11.2024 [15] wurde der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zum Baulärm zugrunde gelegt.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind aufgrund des frühen Planungsstandes nur bedingt Aussagen zur konkreten Bauausführung (bspw. Fabrikate der Baugeräte) sowie zu den exakten Baustellenabläufen usw. bekannt.

Auf Basis der zur Verfügung stehenden Unterlagen und Informationen [14], [15], werden zunächst die erforderlichen Bautätigkeiten im Zusammenhang mit den im Projekt erforderlichen Baumaßnahmen ermittelt. Diesbezüglich sind vorliegend die folgenden **Bauvarianten (V)** zugrunde zu legen:

- V1 Ausbau Wördener Hafenstrom
    - V1.1 Abschnitt 1: VF 0113 bis Ausbauende
    - V1.2 Abschnitt 2: Ausbauanfang bis VF 0113
- V2 Ausbau Vorfluter 0106
    - V2.1 Ausbau Vorfluter 0106
    - V2.2 Ausbau Verbingungsgraben Nord
- V3 Entwässerung T-3 und T-4
    - V3.3 Entwässerung T-3
    - V3.4 Entwässerung T-4
- V4 Sammler West
- V5 Entwässerung Freianlagen
- V6 Erdarbeiten Freianlagen
- V7 Vorbelastung (Bodenaufschüttung)
    - V7.1 Konverter 1 (Sektion 1)
    - V7.2 110-kV Schaltanlage und 380-KV-Umspannwerk + Reserve Nord (Sektion 2)
    - V7.3 DC-Schaltanlage Nord (Sektion 3)
    - V7.4 380 kV-Umspannwerk Süd (Sektion 4)
    - V7.5 DC-Schaltanlage + BE (Sektion 5 + 6)
    - V7.6 DC-Schaltanlage (Sektion 3 + 5)
    - V7.7 Konverter 2 (Sektion 7)

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

  - V7.8 BE-Fläche Konverter 2 (Sektion 9)
  - V7.9 Bauliche Reserve DC-Schaltanlage und Konverter 2 (Sektion 8)
- V8 Vorbelastung (Bodenumschüttung)
  - V8.2 110-kV Schaltanlage und 380-KV-Umspannwerk + Reserve Nord (Sektion 2)
  - V8.9 Bauliche Reserve DC-Schaltanlage und Konverter 2 (Sektion 8)
- V9 Ausbau Neuenkrüger Weg
- V10 Ausbau Betriebsweg
  - V10.1 Abschnitt 1a: Zuwegung Nord bis Zuwegung Konverter 1
  - V10.2 Abschnitt 1b: Zuwegung Konverter 1 bis UW Heide West
  - V10.3 Abschnitt 2: Zuwegung zum Konverter 1 bis einschl. DC (Wendehammer)
  - V10.3 Abschnitt 3: Zuwegung vom UW Heide West bis Konverter 2
  - V10.4 Abschnitt 4: Zuwegung vom Konverter 2 bis Hochwörden
  - V10.5 Abschnitt 5: Zuwegung Süd bis DC
  - V10.6 Abschnitt 6: Zuwegung West
- V11/V12 Errichtung und Rückbau BE-Flächen
  - V11.1/12.1 Errichtung und Rückbau BE-Fläche Konverter 1
  - V11.2/12.2 Errichtung und Rückbau BE-Fläche 110-kV-Schaltanlage
  - V11.3/12.3 Errichtung und Rückbau BE-Flächen 380 kV-Schaltanlage, BE West und Konverter 2.
- V13 Endausbau Betriebswege
- V14 Bauphase Konverter 1 und 380 kV Schaltanlage [1]
- V15 Bauphase DC-Schaltanlage und Konverter Amprion [1]

[1] Vorsorgliche Betrachtung, jedoch formal nicht Bestandteil der ersten Teilgenehmigung. Die baubedingten Geräuschimmissionen der Anlagen des Multi-Terminal Hubs sind demgegenüber entsprechend der derzeit vorliegenden Kenntnisse voraussichtlich geringer.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Auf Basis der vorliegenden Angaben zu Einsatzzeiten, Anzahl und Art der verwendeten Baumaschinen ([14], [15]) in den jeweiligen Bauvarianten werden die jeweiligen Geräuschemissionspegel mit den höchsten zu erwartenden Geräuschemissionen während der Bautätigkeiten ermittelt. Hierzu werden den einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren typische Schallemissionspegel (Schallleistungspegel) und tägliche Einsatzzeiten zugeordnet.

Bei den Baumaschinen werden im Wesentlichen Großgeräte, d. h. Geräte mit entsprechend hohen Antriebsleistungen (*P* in kW), berücksichtigt. Deren Schallleistungspegel werden aufgrund von Anforderungen an die Maschinen nach der EU-Richtlinie 2000/14/EG [11] bzw. Ansätzen aus der Fachliteratur ([5] – [10]), Angaben vom Betreiber und der bauausführenden Firma ([14], [15]) sowie Erfahrungswerten und aus zahlreichen durchgeführten eigenen Messungen von Müller-BBM [18] angesetzt.

Aufgrund der räumlichen großflächigen Ausdehnung der Baustellen, der zeitlich begrenzten örtlichen Bauzeiten der (teils wandernden) Bautätigkeiten und der Vielzahl an unterschiedlich lärmintensiven Tätigkeiten wurden innerhalb der Bauphasen die wirkenden Schallleistungspegel energetisch zu Schallquellengruppen summiert, kategorisiert und entsprechend ihrer Abstrahlungscharakteristik als Ersatzgeräuschquelle (Flächenquellen, Linienquellen oder Punktquellen) nach DIN ISO 9613-2 [4] modelliert. Die Lage der Ersatzschallquellen wurde dabei jeweils so gewählt, dass diese im Hinblick auf die Geräuschprognose Ansätze zur Sicheren Seite darstellen, auch unter Berücksichtigung der jeweiligen Quellhöhen der geräuschintensiven Tätigkeiten/Maschinen.

Nach dem Stand der Technik vermeidbare Geräusche:
(gemäß Nr. 4.3.1 AVV Baulärm [2]):

Zur Beurteilung, ob Geräusche von Baumaschinen nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, sind im Hinblick auf die Geräuschminderung fortschrittliche Maschinen derselben Bauart und vergleichbarer Leistung, die sich im Betrieb bewährt haben, heranzuziehen.

4.3 Berücksichtigung von Bauszenarien mit sich überschneidenden Bauvarianten

Im vorliegenden Fall sind unterschiedliche Bautätigkeiten auf einem großflächigen Areal geplant. Teils finden sogar Bautätigkeiten in kurzer Entfernung (z. B. Ausbau Wördener Hafenstrom in einer Entfernung von < 20 m zum IO 10 – Hochwöhrden 8) statt.

Aus dem Bauzeitenplan [14] wurden vorliegend sich jeweils überschneidende Bauvarianten identifiziert und hieraus repräsentative Bauszenarien (S) abgeleitet. In andere, nicht berücksichtigten Bauzeitpunkten ist demgegenüber mit einer geringeren Anzahl an gleichzeitig möglichen Bauvarianten zu rechnen, sodass die betrachteten Bauszenarien als Worst-Case Abschätzung über die gesamte Bauzeit anzusehen sind.

Die repräsentativen Bauszenarien sind im - durch Müller-BBM in roter Schrift und mit roten Linien ergänzten - Terminplan im Anhang B dargestellt. Zusammenfassend werden die folgenden Bauszenarien (S) mit den sich überschneidenden Bauvarianten (V) der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zugrunde gelegt:

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Tabelle 3. Berücksichtigte Bauszenarien (S) mit den sich zeitlich überschneidenden Bauvarianten (V). Die jeweils aktiven Bauvarianten sind in der Tabelle mit einem X gekennzeichnet.

Bauvariante (V) / Bauszenario (S)		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
V1	V1.1			x													
	V1.2				x	x											
V2	V2.1	x															
	V2.2		x														
V3	V3.3			x	x	x	x	x	x	x	x						
	V3.4								x	x	x	x					
V4		x															
V5													x				
V6														x			
V7	V7.1	x	x	x	x	x											
	V7.2			x	x	x	x	x	x	x	x						
	V7.3								x								
	V7.4			x	x	x	x	x	x	x	x						
	V7.5									x							
	V7.6										x	x	x				
	V7.7										x	x	x	x			
	V7.8											x	x	x	x		
	V7.9											x					
V8	V8.2			x	x	x	x	x	x	x	X						
	V8.9											x					
V9		x	x														
V10	V10.1		x														
	V10.2				x	x											
	V10.3			x													
	V10.4			x	x	x											
	V10.5					x	x	x									
	V10.6										x						
	V10.7							x	x								
V11/V12	V11.1/V12.1			x	x											x	
	V11.2/V12.2									x							x
	V11.3/V12.3			x	x					x						x	x
V13																x	x
V14									x	x	x	x	x	x	x		
V15															x		

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

5 Geräuschemissionen der jeweiligen Bauvarianten

5.1 Einsatzzeiten der Geräte je Bauvariante

Hinsichtlich der jeweiligen (lärmintensiven) Einsatzzeiten der Geräte tags und nachts wurden ebenfalls konservative Ansätze seitens der ausführenden Baufirma erarbeitet [14]. Die zum Einsatz kommenden Baumaschinen sowie deren geschätzte maximal zu erwartende Einsatzzeiten tags /nachts sind in Tabelle 4 dargestellt. Entsprechend Angaben der ausführenden Baufirma sind die konservativen Ansätze so gewählt, dass sie den größtmöglichen gleichzeitigen Einsatz von Baugeräten je Tag und Bauvariante berücksichtigen. Es ist daher regelmäßig davon auszugehen, dass demgegenüber eine geringere Anzahl an gleichzeitig zum Einsatz kommenden Baugeräten und -tätigkeiten in den jeweiligen Bauvarianten vorliegt.

Tabelle 4. Bauphasen und eingesetzte Baumaschinen sowie Einsatzzeit tags.

Bauvariante	Bauteil/ lärmintensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit tags/nachts in h
V1	Ausbau Wöhrdener Hafenstrom	Lkw Transport Mulde (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	17 (209)	> 8 / 0
		Lkw mit Ladekran	1	> 8 / 0
		Hydraulikbagger	3	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	8	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6
V2	Ausbau Vorfluter	Lkw Transport Mulde (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	10 (125)	> 8 / 0
		Lkw mit Ladekran	1	> 8 / 0
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	6	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6
V3	Neubau RRB T-3 / Neubau RBT T-4	Lkw Transport (An- und Ablieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	7 (84)	> 8 / 0
		Lkw mit Ladekran	1	> 8 / 0
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Bauvariante	Bauteil/ lärmintensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit tags/nachts in h
V4	Sammler West	Lkw Transport (An- und Ablieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	1 (5)	> 2,5 bis 8 / 0
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6
		Dränagefräse	1	> 2,5 bis 8 / 0
V5	Entwässerung Freianlagen	Lkw Transport (An- und Ablieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	1 (2)	> 2,5 bis 8 / 0
		Hydraulikbagger	1	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	1	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Drainagefräße	1	> 8 / 0
V6	Erdarbeiten Freianlagen	Hydraulikbagger	3	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	4	> 8 / 0
		Radlader	11	> 2,5 bis 8 / 0
V7	Vorbelastung (Anlieferung)	Lkw Transport (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	13 (167)	> 8 / 0–
		Lkw mit Ladekran	1	2,5 - 8
		Hydraulikbagger	3	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Drainagefräße	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Planierraupe	3	> 8 / 0
V8	Vorbelastung (interne Umlagerung)	Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Hydraulikbagger	4	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	9	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Drainagefräße	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Planierraupe	4	> 8 / 0
V9	Straßenbau (Neuenkrüger Weg)	Lkw Transport (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	1 (10)	> 8 / 0
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Hydraulikbagger	1	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	1	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Planierraupe	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Grader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Straßenwalze (mit Vibration)	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Asphaltfertiger	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Rüttelplatte	1	> 2,5 bis 8 / 0

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Bauvariante	Bauteil/ lärmintensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit tags/nachts in h
V10	Straßenbau (Betriebswege - 1. Baustufe)	Lkw Transport (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	7 (84)	> 8 / 0
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Hydraulikbagger	3	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	3	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6
		Planierraupe	1	> 8 / 0
		Grader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Straßenwalze (mit Vibration)	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Rüttelplatte	1	> 2,5 bis 8 / 0
V11	Straßenbau (Errichtung BE-Fläche)	Lkw Transport (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	7 (84)	> 8 / > 6
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	3	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Planierraupe	1	> 8 / 0
		Straßenwalze (mit Vibration)	1	> 2,5 bis 8 / 0
V12	Straßenbau (Rückbau BE-Flächen einschl. Oberboden)	Lkw Transport (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	7 (84)	> 8 / 0
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	3	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
V13	Straßenbau (Betriebswege - 2. Baustufe)	Lkw Transport (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	7 (84)	> 8 / 0
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0
		Schlepper-Mulden-Kombination	3	> 8 / 0
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Grader	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Straßenwalze (mit Vibration)	2	> 2,5 bis 8 / 0
		Asphaltfertiger	1	> 2,5 bis 8 / 0
		Rüttelplatte	1	> 2,5 bis 8 / 0

Zu den Bauvarianten V14 und V15 liegt seitens der bauausführenden Firma noch kein Maschineneinsatzplan vor. In der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose erfolgt daher lediglich eine pauschale Abschätzung der während der Errichtung zu erwartenden Geräuschemissionen, vgl. auch Abschnitt 5.2.

5.2 Schallemissionskennwerte der berücksichtigten Baumaschinen

Die Schallleistungspegel der zu berücksichtigenden Baumaschinen werden nach Angaben aus der Fachliteratur ([5] bis [10], der Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft 2000/14/EG [11], Herstellerangaben zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber ([14], [15]) und auf Grundlage der umfangreichen Messerfahrung von Müller-BBM aus vergleichbaren Projekten [18] angesetzt. Die verwendeten Emissionsansätze sind in Tabelle 5 zusammengestellt. In diesen Ansätzen sind die jeweiligen Zuschläge für Ton- bzw. Impulshaltigkeit enthalten.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Tabelle 5. Zusammenstellung der für das Prognosemodell verwendeten Baumaschinen und Bauverfahren des angesetzten Schallleistungspegels L_{WA} und dessen Quelle.

lfd. Nr.	Baumaschine/Gerät/Fahrzeug	Emissionsansatz L_{WAT} in dB(A)
1	Lkw mit Ladekran	108 [8]
2	Hydraulikbagger	103 [8]
3	Schlepper-Mulden-Kombination	106 [18]
4	Radlader	108 [8]
5	Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat) – in Schallschutzhaube	95 [8],[18]
6	Drainagefräse	114 [18]
7	Planierraupe	108 [8]
8	Grader	107 [8]
9	Straßenwalze (mit Vibration)	108 [8]
10	Asphaltfertiger	104 [8]
11	Rüttelplatte	110 [8]
12	Lkw -/Schlepper Fahrverkehr + Abkippen auf der Baustelle (max. Ansatz für Schlepper)	103 [8]

Zum Einsatz der Baugeräte und -tätigkeiten während der Errichtung der Anlagen (vorliegend Bauvarianten V14 und V15) liegen im derzeitigen Planungsstadium keine detaillierten Informationen vor. Basierend auf eigenen Erfahrungswerten aus der Errichtung von Umspannwerken und Konvertern werden als konservative Abschätzung vorliegend vier Ersatzgeräuschquellen, jeweils mit einem Summen-Schallleistungspegel von $\boldsymbol{L_{WAT}}$ **= 120 dB(A**) in dem Bauszenario V14 in den jeweiligen Nordöstlichen (Errichtung 380 kV-Schaltanlage) und Nordwestlichen (Errichtung Konverter TenneT) Randbereichen des Vorhabengeländes sowie V15 in den südwestlichen (Errichtung DC-Schaltanlage) und südöstlichen (Errichtung Konverter Amprion) Randbereichen des Vorhabengeländes berücksichtigt.

Im Rahmen der konkretisierenden Bauplanung (z. B. zur zweiten Teilgenehmigung) der Anlage ist dieser Ansatz entsprechend zu verifizieren bzw. zu konkretisieren.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

5.3 Geräuschemissionsansätze für die geplanten Bauvarianten

Die Teilschallquellen und Schallleistungsbilanzen (gerundet) für die zu untersuchenden Bauvarianten nach Abschnitt 5.1 sind nachfolgend in der Tabelle 6 aufgeführt.

Die je Bauszenario (S) in der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigten Geräuschquellen sind in den Lageplänen im Anhang A dargestellt.

Tabelle 6. Darstellung der für die Bauvarianten angesetzten Schallleistungspegel (gerundet).

Bau-variante	Bauteil/ lärmintensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit tags/nachts in h	L_{WAT} in dB(A)	Zeit-korrektur in dB tags (/ nachts)	Emissions-pegel in dB(A)
V1	**Ausbau Wöhrdener Hafenstrom**	Lkw Transport Mulde (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	17 (209)	> 8 / 0	103	0	116
		Lkw mit Ladekran	1	> 8 / 0	108	0	108
		Hydraulikbagger	3	> 8 / 0	103	0	108
		Schlepper-Mulden-Kombination	8	> 8 / 0	106	0	115
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6	95	0 / 0	95 / 95
		Summe V1	**-**	**-**			**119 / 95[2]**
V2	**Ausbau Vorfluter**	Lkw Transport Mulde (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	10 (125)	> 8 / 0	103	0	113
		Lkw mit Ladekran	1	> 8 / 0	108	0	108
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0	103	0	106
		Schlepper-Mulden-Kombination	6	> 8 / 0	106	0	114
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6	95	0 / 0	95

[2] Nacht ist lediglich die Wasserhaltungsanlage mit einem Emissionspegel von 95 dB(A) in Betrieb.

Bau-variante	Bauteil/ lärmintensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit tags/nachts in h	L_{WAT} in dB(A)	Zeit-korrektur in dB tags (/ nachts)	Emissions-pegel in dB(A)
		Summe V2					**118 / 95[3]**
V3	**Neubau RRB T-3 / Neubau RBT T-4**	Lkw Transport (An- und Ablieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	7 (84)	> 8 / 0	103	0	112
		Lkw mit Ladekran	1	> 8 / 0	108	0	108
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0	103	0	106
		Schlepper-Mulden-Kombination	1	> 2,5 bis 8 / 0	106	5	101
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6	95	0 / 0	95
		Summe V3					**115 / 95[3]**
V4	**Sammler West**	Lkw Transport (An- und Ablieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	1 (5)	> 2,5 bis 8 / 0	103	05	103
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0	103	0	106
		Schlepper-Mulden-Kombination	1	> 2,5 bis 8 / 0	106	5	101
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Wasserhaltungsanlage (Kolbenpumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6	95	0 / 0	95
		Drainagefräße	1	> 2,5 bis 8 / 0	114	5	109
		Summe V4					**113 / 95[4]**

[3] Nacht ist lediglich die Wasserhaltungsanlage mit einem Emissionspegel von 95 dB(A) in Betrieb.

M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Bau-variante	Bauteil/ lärmintensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit tags/nachts in h	L_{WAT} in dB(A)	Zeit-korrektur in dB tags (/ nachts)	Emissions-pegel in dB(A)
V5	**Entwässerung Freianlagen**	Lkw Transport (An- und Ablieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	1 (2)	> 2,5 bis 8 / 0	103	5	98
		Hydraulikbagger	1	> 8 / 0	103	0	103
		Schlepper-Mulden-Kombination	1	> 8 / 0	106	0	106
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Drainagefräße	1	> 8 / 0	114	0	114
		Summe V5					**115**
V6	**Erdarbeiten Freianlagen**	Hydraulikbagger	3	> 8 / 0	103	0	108
		Schlepper-Mulden-Kombination	4	> 8 / 0	106	0	112
		Radlader	11	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	113
		Summe V6					**116**
V7	**Vorbelastung (Anlieferung)**	Lkw Transport (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	13 (167)	> 8 / 0	103	0	114
		Lkw mit Ladekran	1	2,5 - 8	108	5	103
		Hydraulikbagger	3	> 8 / 0	103	0	108
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Drainagefräße	1	> 2,5 bis 8 / 0	114	5	109
		Planierraupe	3	> 8 / 0	108	0	113
		Summe V7					**118**
V8	**Vorbelastung (interne Umlagerung)**	Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Hydraulikbagger	4	> 8 / 0	103	0	109
		Schlepper-Mulden-Kombination	9	> 8 / 0	106	0	116
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Drainagefräße	1	> 2,5 bis 8 / 0	114	5	109
		Planierraupe	4	> 8 / 0	108	0	114
		Summe V8					**119**

Bau-variante	Bauteil/ lärmintensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit tags/nachts in h	L_{WAT} in dB(A)	Zeit-korrektur in dB tags (/ nachts)	Emissions-pegel in dB(A)
V9	Straßenbau (Neuenkrüger Weg)	Lkw Transport (Anlieferung) – zeitgleich (ges. pro Tag)	1 (1)	> 8 / 0	103	0	103
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Hydraulikbagger	1	> 8 / 0	103	0	103
		Schlepper-Mulden-Kombination	1	> 8 / 0	106	0	106
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Planierraupe	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Grader	1	> 2,5 bis 8 / 0	107	5	102
		Straßenwalze (mit Vibration)	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Asphaltfertiger	1	> 2,5 bis 8 / 0	104	5	99
		Rüttelplatte	1	> 2,5 bis 8 / 0	110	5	105
		Summe V9					**113**
V10	Straßenbau (Betriebswege - 1. Baustufe)	Lkw Transport (Anlieferung)	7 (84)	> 8 / 0	103	0	112
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Hydraulikbagger	3	> 8 / 0	103	0	108
		Schlepper-Mulden-Kombination	3	> 8 / 0	106	0	111
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Wasserhaltungsanlage (Kolben-pumpe mit Dieselaggregat)	1	> 8 / > 6	95	0	95
		Planierraupe	1	> 8 / 0	108	0	108
		Grader	1	> 2,5 bis 8 / 0	107	5	102
		Straßenwalze (mit Vibration)	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Rüttelplatte	1	> 2,5 bis 8 / 0	110	5	105
		Summe V10					**117 / 95[4]**

[4] Nacht ist lediglich die Wasserhaltungsanlage mit einem Emissionspegel von 95 dB(A) in Betrieb.

Bau-variante	Bauteil/ lärmintensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit tags/nachts in h	L_{WAT} in dB(A)	Zeit-korrektur in dB tags (/ nachts)	Emissions-pegel in dB(A)
V11	Straßenbau (Errichtung BE-Fläche)	Lkw Transport (Anlieferung)	7 (84)	> 8 / 0	103	0	112
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0	103	0	106
		Schlepper-Mulden-Kombination	3	> 8 / 0	106	0	111
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Planierraupe	1	> 8 / 0	108	0	108
		Straßenwalze (mit Vibration)	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Summe V11					**116**
V12	Straßenbau (Rückbau BE-Flächen einschl. Oberboden)	Lkw Transport (Anlieferung)	7 (84)	> 8 / 0	103	0	112
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0	103	0	106
		Schlepper-Mulden-Kombination	3	> 8 / 0	106	0	111
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Summe V12					**115**
V13	Straßenbau (Betriebswege - 2. Baustufe)	Lkw Transport (Anlieferung)	7 (84)	> 8 / 0	103	0	112
		Lkw mit Ladekran	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Hydraulikbagger	2	> 8 / 0	103	0	106
		Schlepper-Mulden-Kombination	3	> 8 / 0	106	0	111
		Radlader	1	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	103
		Grader	1	> 2,5 bis 8 / 0	107	5	102
		Straßenwalze (mit Vibration)	2	> 2,5 bis 8 / 0	108	5	106
		Asphaltfertiger	1	> 2,5 bis 8 / 0	104	5	99
		Rüttelplatte	1	> 2,5 bis 8 / 0	110	5	105
		Summe V13					**116**

Die in der Tabelle 6 aufgeführte Geräuschquelle Lkw Transport (Anlieferung) wird vorliegend für die jeweiligen Fahr- und Entladegeräusche auf dem Baustellengelände für alle Bauvarianten berücksichtigt.

Aufgrund der hohen Anzahl an Lkw-Fahrverkehren sowie der entsprechend langen Fahrstrecken auf dem Baustellengelände werden die Lkw-Fahrverkehre der Bauvariante V7 Vorbelastung (Anlieferung) zusätzlich als Linienschallquelle für die an- und abfahrenden Verkehre berücksichtigt. Hierfür wird nach [6] ein zeitlich gemittelter Schallleistungspegel pro Stunde und Meter von L_{WA}' = 63 dB(A) in Ansatz gebracht[5]. In der Schallausbreitungsberechnung ist für die jeweiligen An- und Abfahrten ein Korrekturfaktor von 14,1 dB (entsprechend 2 x 168 Fahrten je 13 Stunden) zu berücksichtigen.

Die in den jeweiligen Bauszenarien berücksichtigten Geräuschquellen sind in den Lageplänen im Anhang A sowie der Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung im Anhang C dargestellt.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

[5] Für die Zu- und Abfahrtszeiten wird keine pauschale Zeitkorrektur entsprechend der AVV Baulärm [2] berücksichtigt, sondern eine detailliertere zeitliche Bewertung vergleichbar des üblichen Vorgehens der TA Lärm [3] je Lkw und Stunde vorgenommen.

6 Ermittlung der Schallimmissionen in der Nachbarschaft

6.1 Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mithilfe des EDV-Programms Cadna/A (Datakustik GmbH, [19]), für welches eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 [12] vorliegt, nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [3].

Berechnungsgrundlage für die Schallausbreitungsberechnung ist die E-DIN ISO 9613-2 [4]. Bei dieser Schallausbreitungsberechnung werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- D_c die Richtwirkungskorrektur,
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C,
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
- A_{bar} die abschirmende Wirkung durch eventuell gegebene Hindernisse.

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffektes bietet die E-DIN ISO 9613-2 [4] zwei Verfahren an, nämlich:

- Allgemeines Verfahren, frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellennähe, in Empfängernähe und in dem Mittelbereich.
  Dieses Verfahren ist für alle Geräuscharten und für annähernd flachen Boden anwendbar.
- Alternatives Verfahren, frequenzunabhängige Berechnung.
  Dieses Verfahren ist anwendbar für beliebig geformte Bodenoberflächen, wenn nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist, wenn die Schallausbreitung überwiegend über porösem Boden und große Distanzen erfolgt und wenn der Schall kein reiner Ton ist.

Im vorliegenden Fall erfolgen die Berechnungen für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffektes unter Verwendung des allgemeinen Berechnungsverfahrens nach Abschnitt 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [4].

Die Bodenbereiche auf dem Ausbreitungsweg wurden konservativ auf der gesamten Fläche mit einem Faktor von G = 0,8 (gemischte Böden/größtenteils poröse Böden im übrigen Ausbreitungsweg) berücksichtigt.

Eine meteorologische Korrektur wurde bei der Schallausbreitungsrechnung als konservativer Ansatz nicht berücksichtigt, d. h. es wird regelmäßig eine Mitwindbedingung unterstellt (C_{met} = 0 dB).

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

6.2 Berechnungsergebnisse

Unter Berücksichtigung der in Abschnitten 4 und 5 genannten Schallemissionsansätze ergeben sich die in den nachfolgenden Tabelle 7 bis Tabelle 10 dargestellten Beurteilungspegel L_r der jeweiligen Bauszenarien.

Beurteilungspegel, die zunächst oberhalb des für den jeweiligen Immissionsort zu berücksichtigenden Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm [2] liegen, sind in der Tabelle grau hinterlegt.

Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Beurteilungen der Ergebnisse setzen eine Berücksichtigung der Einhaltung von Schallschutzmaßnahmen (siehe Abschnitt 4.1 und 6.4 der vorliegenden Baulärmprognose), welche Grundvoraussetzung für die Festlegung von entsprechenden maximal zulässigen Beurteilungspegeln ist, voraus.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Tabelle 7. Beurteilungspegel L_r des Baulärms für die Bauszenarien S1 bis S4 und Gegenüberstellung mit den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm [2]. *Beurteilungspegel oberhalb der jeweiligen Immissionsrichtwertwerte sind grau hinterlegt.*

Immissionsorte	Immissions-richtwert AVV Baulärm [2]		Beurteilungspegel L_r Baulärm							
			S1		S2		S3		S4	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 01 Wöhr	60	45	47	21	49	23	55	19	57	20
IO 02 25770	60	45	42	15	45	18	50	17	50	17
IO 03	60	45	40	13	43	17	50	20	50	19
IO 04	60	45	41	14	44	16	50	21	51	19
IO 05	60	45	41	14	44	17	50	22	52	21
IO 06	60	45	41	13	43	15	50	22	52	21
IO 07	60	45	40	13	42	15	50	22	51	21
IO 08	60	45	41	13	42	16	52	25	56	28
IO 09	60	45	48	21	48	20	63	38	58	35
IO 10	60	45	51	24	51	22	80	42	65	40
IO 11	60	45	55	30	54	27	61	33	60	33
IO 12	60	45	65	41	63	38	61	26	60	30

Tabelle 8. Beurteilungspegel L_r des Baulärms für die Bauszenarien S5 bis S8 und Gegenüberstellung mit den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm [2]. *Beurteilungspegel oberhalb der jeweiligen Immissionsrichtwertwerte sind grau hinterlegt.*

Immissionsorte		Immissions-richtwert AVV Baulärm [2]		Beurteilungspegel L_r Baulärm							
				S5		S6		S7		S8	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 01	Wöhrd	60	45	55	21	51	17	52	17	54	16
IO 02	25770	60	45	49	18	46	13	46	13	48	14
IO 03		60	45	49	19	46	14	46	14	48	19
IO 04		60	45	49	20	46	14	46	14	49	19
IO 05		60	45	51	22	47	15	47	15	50	22
IO 06		60	45	51	22	46	15	47	15	49	21
IO 07		60	45	51	22	46	14	46	14	49	21
IO 08		60	45	55	28	47	17	48	17	51	25
IO 09		60	45	60	36	59	32	60	32	59	31
IO 10		60	45	65	41	65	38	67	38	66	38
IO 11		60	45	57	36	56	34	58	34	59	30
IO 12		60	45	57	32	54	28	55	28	59	23

Tabelle 9. Beurteilungspegel L_r des Baulärms für die Bauszenarien S9 bis S11 und Gegenüberstellung mit den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm [2]. *Beurteilungspegel oberhalb der jeweiligen Immissionsrichtwertwerte sind grau hinterlegt.*

Immissionsorte		Immissions-richtwert AVV Baulärm [2]		Beurteilungspegel L_r Baulärm					
				S9		S10		S11	
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 01	[redacted]	60	45	56	16	55	17	53	13
IO 02	[redacted]	60	45	50	14	49	16	48	12
IO 03	[redacted]	60	45	49	19	49	20	49	18
IO 04	[redacted]	60	45	50	19	50	20	49	18
IO 05	[redacted]	60	45	51	22	51	22	50	21
IO 06	[redacted]	60	45	51	21	50	22	50	21
IO 07	[redacted]	60	45	50	21	50	22	50	21
IO 08	[redacted]	60	45	52	25	52	26	52	25
IO 09	[redacted]	60	45	58	31	58	36	58	19
IO 10	[redacted]	60	45	66	38	65	39	60	19
IO 11	[redacted]	60	45	60	30	60	31	59	16
IO 12	[redacted]	60	45	59	23	59	24	58	15

Tabelle 10. Beurteilungspegel L_r des Baulärms für die Bauszenarien S12 bis S16 und Gegenüberstellung mit den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm [2]. *In den Bauszenarien S12 bis S16 findet kein Betrieb der Grundwasserabsenkung und somit keine nächtliche Bautätigkeit statt. Beurteilungspegel oberhalb der jeweiligen Immissionsrichtwertwerte sind grau hinterlegt.*

Immissionsorte	Immissions-richtwert AVV Baulärm [2]	Beurteilungspegel L_r Baulärm				
		S12	S13	S14	S15	S16
	tags	tags	tags	tags	tags	Tags
IO 01 Wöhrd	60	55	53	52	53	54
IO 02 25770	60	49	47	47	47	47
IO 03	60	48	48	47	47	48
IO 04	60	49	48	48	48	48
IO 05	60	51	50	49	49	49
IO 06	60	50	49	49	49	49
IO 07	60	50	49	48	48	48
IO 08	60	52	52	51	51	51
IO 09	60	59	59	57	59	59
IO 10	60	60	60	60	63	63
IO 11	60	59	58	56	60	59
IO 12	60	60	57	57	61	60

6.3 Beurteilung der Ergebnisse

Die Ergebnisse aus Tabelle 7 bis Tabelle 10 zeigen, dass es nicht auszuschließen ist, dass die Beurteilungspegel in den Bauszenarien S1 bis S10, S15 und S16 an wenigen Immissionsorten (je nach Bauszenario IO 09, IO 10, IO 11 und IO 12) tags oberhalb der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] liegen.

Mit Ausnahme des Bauszenarios S3 werden demnach die Immissionsrichtwerte tags gerundet um bis zu 7 dB überschritten (S7 am IO 10).

In dem Bauszenario S3 ergeben sich die höchsten Beurteilungspegel mit bis zu L_r = 80 dB(A) am Immissionsort IO 10, und somit eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes tags um bis zu 20 dB.

An den übrigen Immissionsorten und Bauszenarien werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] tags unmittelbar, teils sogar deutlich, unterschritten.

Nachts werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] an allen Immissionsorten unterschritten; unter der Voraussetzung der Einhaltung eines Mindestabstandes von > 150 m zwischen den Anlagen zur Wasserhaltung und allen Immissionsorten sowie unter Berücksichtigung entsprechender Geräuschminderungsmaßnahmen an den Anlagen zur Wasserhaltung mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} \leq 95$ dB(A).

Für die Bauszenarien mit nicht auszuschließenden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] erfolgt in den nachfolgenden Abschnitten eine ausführlichere Beurteilung der Ergebnisse. Unabhängig davon sind in jedem Bauszenario die generellen Voraussetzungen nach Abschnitt 4.1 sowie die Schallschutzmaßnahmen nach Abschnitt 6.4 zu berücksichtigen.

6.3.1 Ausführliche Beurteilung der Ergebnisse in den Bauszenarien S1und S2

In den Bauszenarien S1 und S2 sind geringe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte tags am Immissionsort IO 12 von bis zu 5 dB (S1) bzw. bis zu 3 dB (S2) nicht auszuschließen.

Die Überschreitungen sind im Wesentlichen auf die Bauvarianten V2.1 (Ausbau Vorfluter – Verbindungsgraben Nord) mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 61 dB(A), V9 (Ausbau Neuenkrüger Weg) mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) und V4 (Sammler West) mit einem Teilbeurteilungspegel von 59 dB(A) zurückzuführen. In der Schallausbreitungsberechnung wurden die Ersatzgeräuschquellen der vorgenannten Bauvarianten in kürzestmöglicher Entfernung zum Immissionsort IO 12 berücksichtigt.

Die angenommene Überschneidung aller drei Bauvarianten liegt hier jedoch entsprechend dem Terminplan [14] nur für wenige Tage vor:

- gleichzeitig V4 und V9 vom 13.10.2025 bis 04.11.2025,
- gleichzeitig V2.1, V4 und V9 vom 30.10.2025 bis 04.11.2025 und
- gleichzeitig V2.1 und V9 vom 05.11.2025 bis 17.11.2025.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Es ist weiterhin davon auszugehen, dass sich alle drei Bauvarianten nicht mit dem berücksichtigten Maximalansatz in kürzestmöglicher Entfernung zum IO 12 am gleichen Tag ergeben. Vielmehr ist mit einem entsprechenden Baufortschritt bereits nach wenigen Tagen von einer deutlich größeren Entfernung zwischen den Baugeräten und dem Immissionsort IO 12 auszugehen.

Mögliche Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags in den Bauszenarien S1 bis S2 beschränkten sich daher am Immissionsort IO 12 lediglich auf wenige Bautage.

Im Zuge der ausführungsreifen Baustellenplanung empfiehlt sich eine konkretisierende Prüfung der tatsächlich zu erwartenden Geräuschbelastungen durch den Baulärm für die Bauszenarien S1 und S2, die Hinweise aus Abschnitt 4.1 und 6.4 sind hierbei weiterhin entsprechend zu berücksichtigen.

6.3.2 Ausführliche Beurteilung der Ergebnisse in dem Bauszenario S3

In dem Bauszenario S3 ergeben sich rechnerisch die höchstmöglichen Beurteilungspegel der vorliegend betrachteten gesamten Bautätigkeiten tags von bis zu L_r = 80 dB(A).

Die möglichen Überschreitungen sind im Wesentlichen auf die Bauvarianten V1.1 (Ausbau Wördener Hafenstrom) mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 80 dB(A) zurückzuführen. Der nächsthöhere Teilbeurteilungspegel beträgt bis zu 64 dB(A), hervorgerufen durch die Bauvariante V3.3 (Entwässerung T-3).

In der Schallausbreitungsberechnung wurden die Ersatzgeräuschquellen der vorgenannten Bauvarianten in kürzestmöglicher Entfernung zum Immissionsort IO 10 berücksichtigt.

Aufgrund der nicht auszuschließenden deutlichen Überschreitungen erfolgte weiterhin eine Abschätzung der Überschreitungen in Abhängigkeit von einem zu erwartenden Baufortschritt.

Es ist davon auszugehen, dass die Bauvariante V1.1 (Ausbau Wördener Hafenstrom) eine Wanderbaustelle darstellt. Entsprechend dem übermittelten Terminplan, vgl. Anhang B, lässt sich überschlägig ein Baufortschritt von mindestens 20 m pro Tag abschätzen. Unter Berücksichtigung einer fünftägigen Arbeitswoche ergibt sich daraus ein Baufortschritt von mindestens 100 m pro Woche.

Die sich an den Immissionsorten IO 09 bis IO 12 ergebenen Beurteilungspegel bei entsprechendem Baufortschritt von 100 m pro Woche sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Immissions-ort	Immissions-richtwert AVV Baulärm [2] tags in dB(A)	Beurteilungspegel L_r in dB(A) bei entsprechendem Baufortschritt				
		Bau-beginn (0 m)	nach ca. einer Woche (ca. 100 m)	nach ca. zwei Wochen (ca. 200 m)	nach ca. drei Wochen (ca. 300 m)	nach ca. vier Wochen (ca. 400 m)
IO 09	60	63	66	66	65	62
IO 10	60	80	70	67	66	66
IO 11	60	61	61	61	60	60
IO 12	60	61	60	60	60	60

Je nach finalem Bauablauf und eingesetzten Maschinen können Überschreitungen des Immissionsrichtwerts von 60 dB(A) tags in den ersten Bauwochen an den Immissionsorten IO 09 bis IO 12 im Bauszenario S3 nicht ausgeschlossen werden.

Es zeigt sich, dass der höchste Beurteilungspegel von L_r = 80 dB(A) am Immissionsort IO 10 voraussichtlich nur innerhalb der ersten Tage zu erwarten ist.

Bei entsprechenden Arbeiten nahe des Immissionsortes IO 10 ist zwingend eine Prüfung von ergänzenden Geräuschminderungsmaßnahmen durchzuführen (z. B. durch den Einsatz sekundärer Geräuschminderungsmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg oder entsprechender Bauzeitenbeschränkungen).
Weiterhin sollten die wesentlichen Baugeräte in größtmöglicher Entfernung zum IO 10 platziert werden (z.B. Platzierung von Hydraulikbagger und Schlepper-Mulden Kombination auf der gegenüberliegenden Grabenseite).

Bereits nach wenigen Tagen ist bei entsprechendem Baufortschritt von > 100 m von deutlich geringeren Beurteilungspegeln von bis zu L_r = 70 dB(A) am IO 10 und nach > 200 m von bis zu L_r = 67 dB(A) auszugehen.

Eine geringfügige Überschreitung des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm von IRW = 60 dB(A) tags kann an den Immissionsorten IO 09 bis IO 12 auch bei einem Baufortschritt der Bauvariante V1.1 nicht ausgeschlossen werden. Bei entsprechender Vergrößerung der Geräuschquellen der Bauvariante V1.1 vom IO 10 verbleiben u.a. weiterhin die Geräuschquellen der Bauvariante V3.3 (Entwässerung T-3).

Die Bautätigkeiten der Bauvariante V3.3 dauern über einen Zeitraum von ca. einem Jahr an, sodass sich auch hier eine Prüfung von ergänzenden Geräuschminderungsmaßnahmen empfiehlt (z. B. durch den Einsatz sekundärer Geräuschminderungsmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg oder entsprechender Bauzeitenbeschränkungen).
Weiterhin sollten die wesentlichen Baugeräte in größtmöglicher Entfernung zum IO 10 platziert werden.

Ein gleichzeitiges Auftreten von Bautätigkeiten in den Varianten V1.1 und V3.3 ist entsprechend des übermittelten Terminplans, vgl. Anhang B, darüber hinaus lediglich für wenige Tage zu erwarten (vom 28.01.2026 bis zum 08.09.02.2026).

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Im Zuge der ausführungsreifen Baustellenplanung empfiehlt sich für das Bauszenario S3 eine konkretisierende Prüfung der tatsächlich zu erwartenden Geräuschbelastungen durch den Baulärm essenziell, die Hinweise aus Abschnitt 4.1 und 6.4 sind hierbei weiterhin entsprechend zu berücksichtigen.

6.3.3 Ausführliche Beurteilung der Ergebnisse in den Bauszenarien S4 bis S10

In den Bauszenarien S4 bis S10 ergeben sich rechnerisch Beurteilungspegel der vorliegend betrachteten gesamten Bautätigkeiten tags zwischen L_r = 65 dB(A) in den Bauszenarien S4, S5 und S10 und L_r = 67 dB(A) in dem Bauszenario S7. Der Immissionsrichtwert tags wird somit rechnerisch am IO 10 um bis zu 7 dB überschritten.

Die möglichen Überschreitungen sind je nach Bauszenario im Wesentlichen auf die Bauvarianten V3.3 mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 64 dB(A), V10.7 mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) und V10.5 mit einem Teilbeurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) zurückzuführen.

Die Bauzeiten, in welchen sich alle Geräuschquellen der betrachteten Bauvarianten in kürzestmöglicher Entfernung zum IO 10 befinden, werden voraussichtlich nicht oder nur für wenige Tage vorliegen.

Die Bautätigkeiten der Variante V3.3 dauern über einen Zeitraum von ca. einem Jahr an, sodass sich auch aus den Ergebnissen der Bauszenarien S4 bis S10 der Einsatz geräuschärmerer Baugeräte empfiehlt (z.B. durch den Einsatz geräuscharmer Baumaschinen oder sekundärer Geräuschminderungsmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg).
Weiterhin sollten die wesentlichen Baugeräte in größtmöglicher Entfernung zum IO 10 platziert werden.

Im Zuge der ausführungsreifen Baustellenplanung empfiehlt sich eine konkretisierende Prüfung der tatsächlich zu erwartenden Geräuschbelastungen durch den Baulärm für die Bauszenarien S4 bis S10, die Hinweise aus Abschnitt 4.1 und Abschnitt 6.4 sind hierbei weiterhin entsprechend zu berücksichtigen.

6.3.4 Ausführliche Beurteilung der Ergebnisse in den Bauszenarien S11 bis S14

In den Bauszenarien S11 bis S14 ergeben sich rechnerisch unmittelbare Einhaltungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2], sodass hier eine unmittelbare Zumutbarkeit geschlussfolgert werden kann.

6.3.5 Ausführliche Beurteilung der Ergebnisse in den Bauszenarien S15 bis S16

In den Bauszenarien S15 bis S16 ergeben sich rechnerisch Beurteilungspegel der vorliegend betrachteten gesamten Bautätigkeiten tags von bis L_r = 63 dB(A). Der Immissionsrichtwert tags wird am IO 10 lediglich geringfügig um bis zu 3 dB und am IO 12 um lediglich 1 dB überschritten.

Die möglichen Überschreitungen sind je nach Bauszenario im Wesentlichen auf die Bauvarianten V13 mit Teilbeurteilungspegeln von bis zu 59 dB(A) (V13 West-1), 58 dB(A) (V13 West-2) und 58 dB(A) (V11.3/12.3 BE West) zurückzuführen.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

In der vorliegenden Worst-Case Abschätzung wurde darüber hinaus als Abschätzung zur Sicheren Seite die gleichzeitige Bautätigkeit in der Variante V13 (Endausbau Betriebswege) an mehreren möglichen Standorten ringsherum der Gesamtanlage berücksichtigt, vgl. Lageplan im Anhang A. Dieses stellt voraussichtlich lediglich einen rechnerischen Fall dar, der in der Praxis aller Voraussicht nach nicht vorliegen wird.

Weiterhin ist ein gleichzeitiger Einsatz aller geräuschintensiven Baugeräte in der Variante V13 in kürzestmöglicher Entfernung zum IO 10 nicht bzw. nur an wenigen Bautagen zu erwarten.

In den Bauszenarien S15 und S16 ist somit mit hoher Wahrscheinlichkeit mit der Einhaltung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] insgesamt bzw. an der Mehrzahl von Bautagen auszugehen.

Somit dürften die von den Baugeräuschen an dem Immissionsort IO 10 hervorgerufenen Beurteilungspegel entsprechend den vorstehenden Ausführungen in den Bauszenarien S15 und S16 prinzipiell zumutbar sein.

Im Zuge der ausführungsreifen Baustellenplanung empfiehlt sich eine konkretisierende Prüfung der tatsächlich zu erwartenden Geräuschbelastungen durch den Baulärm für die Bauszenarien S4 bis S10, die Hinweise aus Abschnitt 4.1 und Abschnitt 6.4 sind hierbei weiterhin entsprechend zu berücksichtigen.

6.4 Schallschutzmaßnahmen

Für die vorstehend identifizierten Bereiche mit (zumindest kurzzeitig) nicht auszuschließenden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] empfehlen wir grundsätzlich, die folgenden Maßnahmen zu geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren nach Maßgabe der Verhältnismäßigkeit zu prüfen und ggf. umzusetzen. Dabei sollte eine Verlängerung der angestrebten Bauzeiten so weit wie möglich vermieden werden:

- Bei der Detailplanung der Baustelle sollten die erforderlichen Einsatzzeiten und Bauabläufe möglichst optimiert werden. Bei der Planung der Baustelleneinrichtungsflächen ist auf eine Positionierung der Schallquellen in möglichst großem Abstand zur nächstbefindlichen Bebauung zu achten.
- Besonders lärmintensive Tätigkeiten sollten generell möglichst nicht parallel stattfinden. Alternativ könnten besonders geräuschintensive Tätigkeiten zeitgleich gebündelt werden, um den Zeitraum der Geräuschbelastung so weit wie möglich zeitlich zu beschränken.
- Bei der Auswahl der final zum Einsatz geplanten Baugeräte ist auf möglichst geräuscharme Ausführungen zu achten. Ggf. können (gegenüber den vorliegend gewählten Schallemissionsansätzen) leisere Anlagen/Maschinen oder Bauverfahren eingesetzt werden und / oder ergänzende Schallschutzmaßnahmen an den lärmintensiven Geräten berücksichtigt werden.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

- Grundsätzlich sind, so weit wie möglich, Geräte mit E-Motoren statt Verbrennungsmotoren zu verwenden. Für während der Bauarbeiten eingesetzte, vergleichsweise stationäre Anlagen (beispielsweise Separationsanlagen, Stromerzeugeraggregate, Pumpen und ähnliche stationäre Maschinen und Geräte, sofern diese eingesetzt werden) ist zu prüfen, ob diese mit einer Schallschutzeinhausung versehen werden können.
- Der Einsatz von oftmals als besonders störend empfundenen akustischen Warneinrichtungen (z. B. Anlauf- oder Rückfahrwarneinrichtungen bei Baumaschinen und Lkw) ist, wenn möglich, auszuschließen oder, sofern dieser aus Gründen der Betriebssicherheit erforderlich ist, soweit möglich nur dann zu aktivieren, wenn die Gefährdung tatsächlich wirksam ist. Dabei ist der Einsatz von breitbandigen Warnsignalen anstelle von Einzeltonsignalen (beispielsweise „Piepen“ bei 1 kHz) vorzusehen. Entsprechende Warneinrichtungen liegen am Markt vor.
- Im Rahmen der ausführungsreifen Baustellenplanung sollte vom Bauträger bzw. dem beauftragten bauausführenden Unternehmen ein geeignetes Lärmminderungskonzept erstellt werden. Dies sollte zumindest für die nach Abschnitt 6.3 besonders vom Baulärm betroffenen Bauszenarien und -varianten erfolgen. Ziel ist es, nach Maßgabe der Verhältnismäßigkeit und unter der Voraussetzung, eine relevante Verlängerung der angestrebten Bauzeiten, so weit wie möglich, zu vermeiden, für die Nachbarschaft die Belastung durch baubedingte Geräuschimmissionen so weit wie möglich zu mindern. Vor Beginn der eigentlichen Bautätigkeit sollte geprüft werden, ob die Einsatzzeiten und Bauabläufe abschnittsweise weiter optimiert werden können.

Weiterhin werden die generell nachfolgenden Maßnahmen empfohlen:

a. Umfassende Informationen der Betroffenen über die Baumaßnahme, die Bauverfahren und deren Dauer;

b. Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von baubedingten Geräuschimmissionen infolge der Baumaßnahmen und die damit verbundenen Belästigungen;

c. Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch baubedingte Geräuscheinwirkungen haben.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

7 Qualität der Ermittlungen

Zur Abschätzung der vom Baulärm hervorgerufenen Beurteilungspegel erfolgten eine Vielzahl von konservativen Maximalansätzen, wie z.B.:

- Zugrundelegung von maximalen täglichen Geräteeinsätzen je Bauvariante und Bauszenario;
- Für maßgebliche Ersatzgeräuschquellen: Berücksichtigung der jeweiligen Geräuschquellen in kürzt möglicher Entfernung zu den jeweiligen maßgeblichen Immissionsorten (u.a. Geräuschquelle V1.1 in kürzester Entfernung zum maßgeblichen Immissionsort IO 10);
- Konservative Berücksichtigung von möglichen Bauszenarien (S) mit entsprechenden sich überschneidenden Bauvarianten (V).
- Annahme, dass in den jeweiligen Bauszenarien (S) alle sich zeitlich überschneidenden Bauvarianten auch tatsächlich mit den jeweiligen Maximalansätzen am gleichen Tag überschneiden;

Teils ist vielmehr davon auszugehen, dass sich in einzelnen Bauszenarien die jeweiligen Bauvarianten nur wenige Tage / wenige Wochen überschneiden. Weiterhin ist aller Voraussicht nach davon auszugehen, dass in den vorliegend nicht durch die Bauszenarien abgedeckten Zeiträumen eine geringere Anzahl an gleichzeitig stattfindenden Bauvarianten gegenüber den betrachteten Bauszenarien vorliegt.

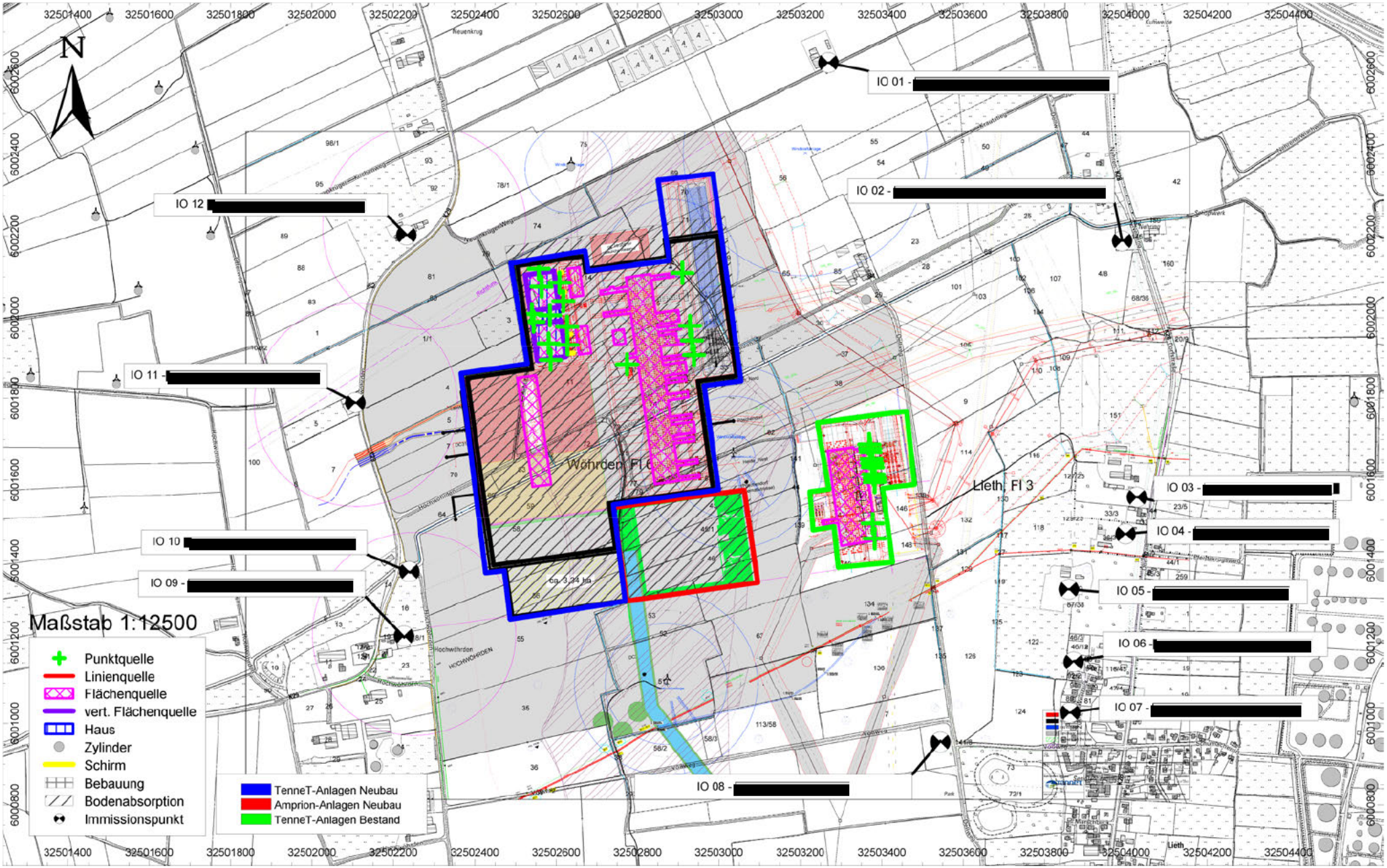
Die Schallemissionsansätze stellen demnach vorliegend eine Abschätzung zur deutlich sicheren Seite dar. In einer Vielzahl von Bauzeiten ist demnach davon auszugehen, dass die Beurteilungspegel unterhalb der hier prognostizierten Werte liegen werden.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

Anhang A

Lagepläne

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

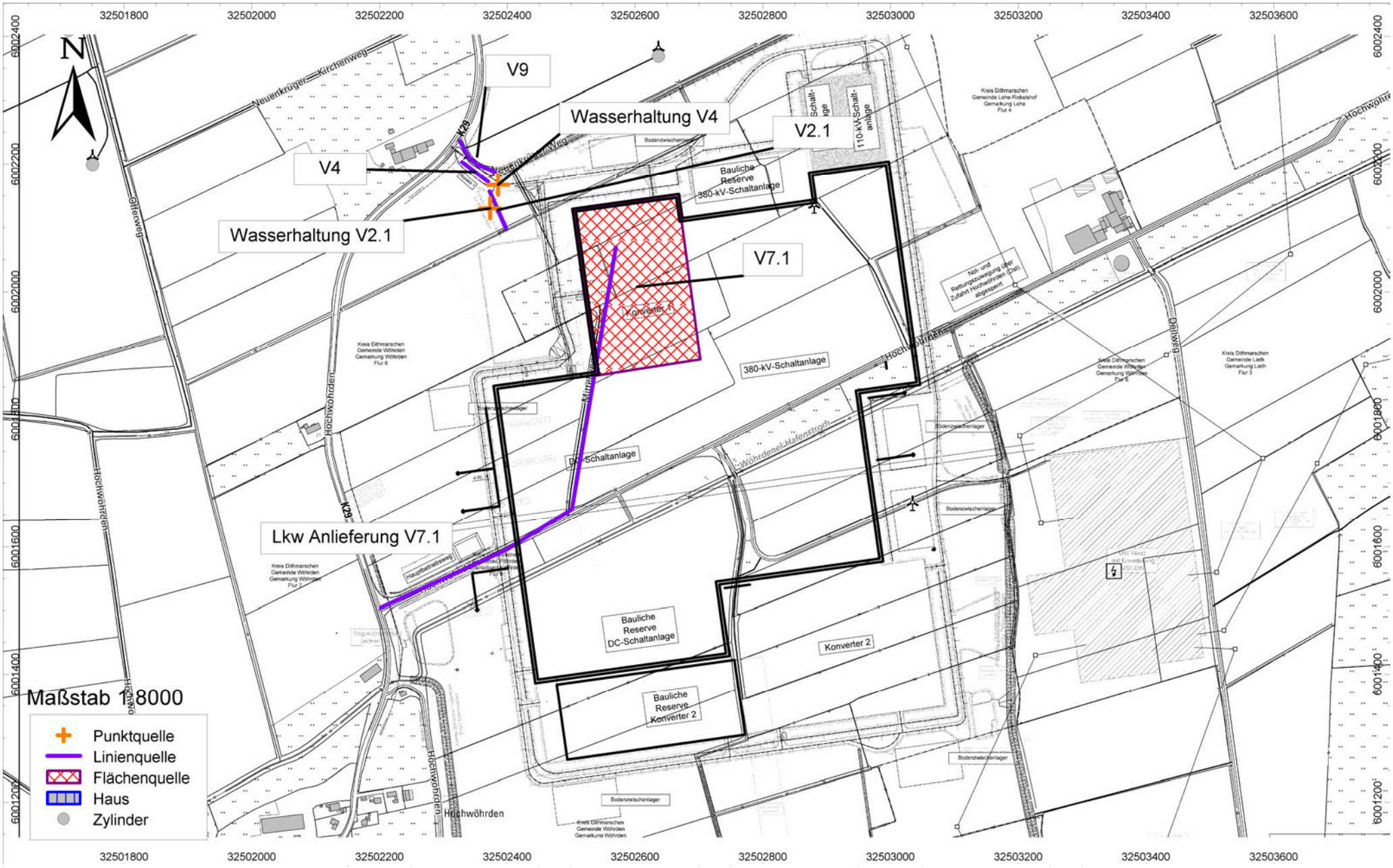


Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Immissionsorte im Umfeld der Anlage

M177216/04 OTT

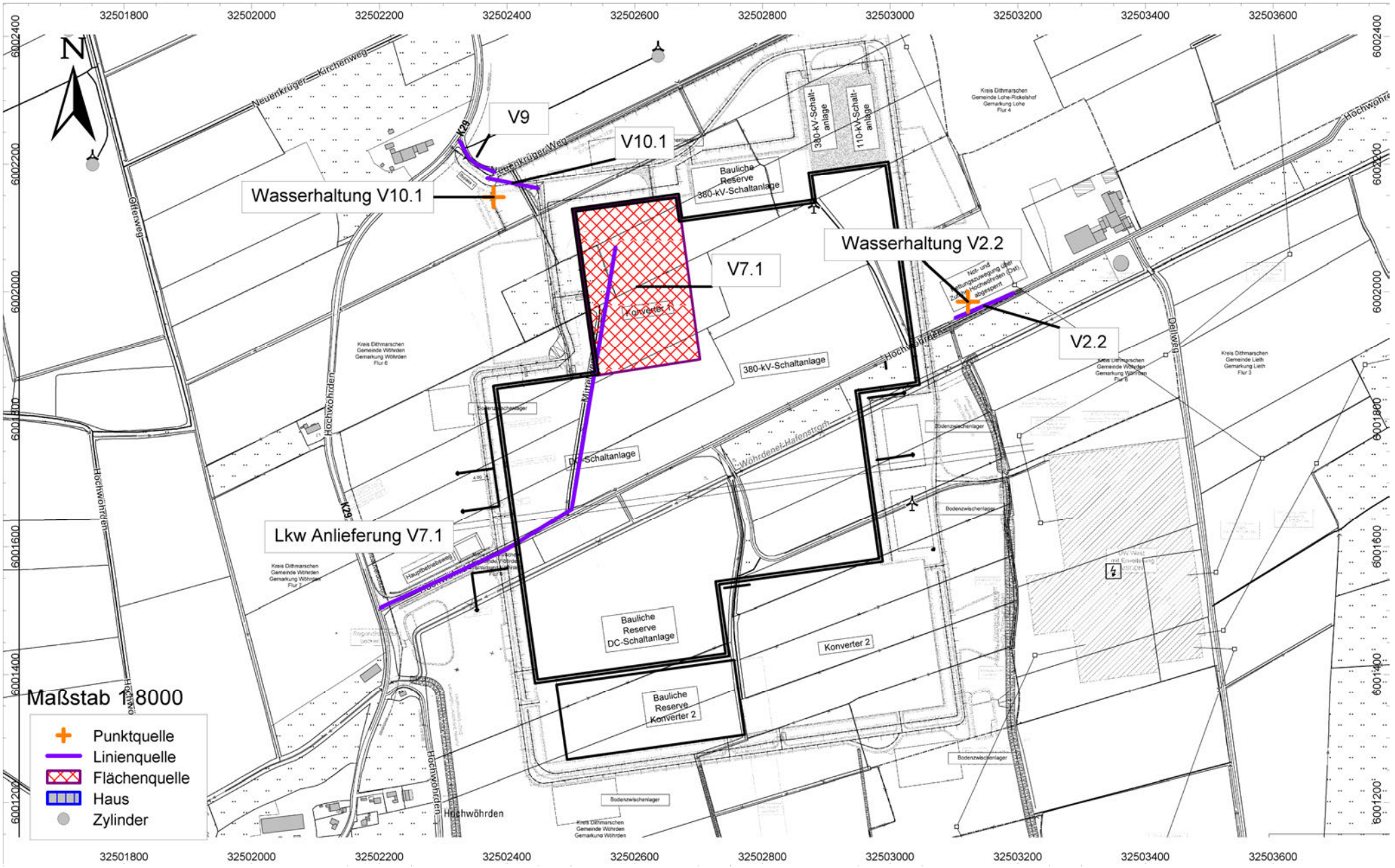
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S1

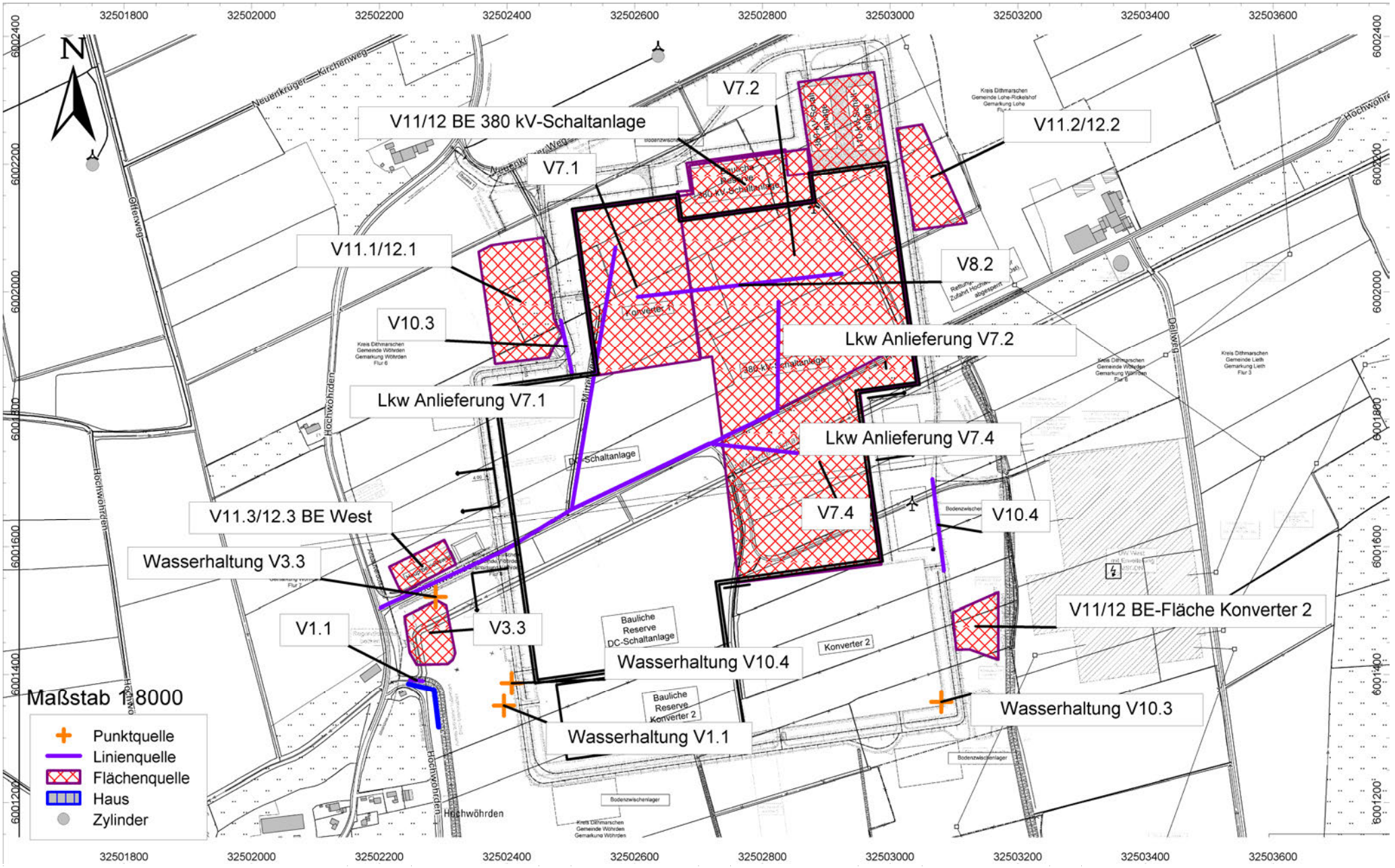
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S2

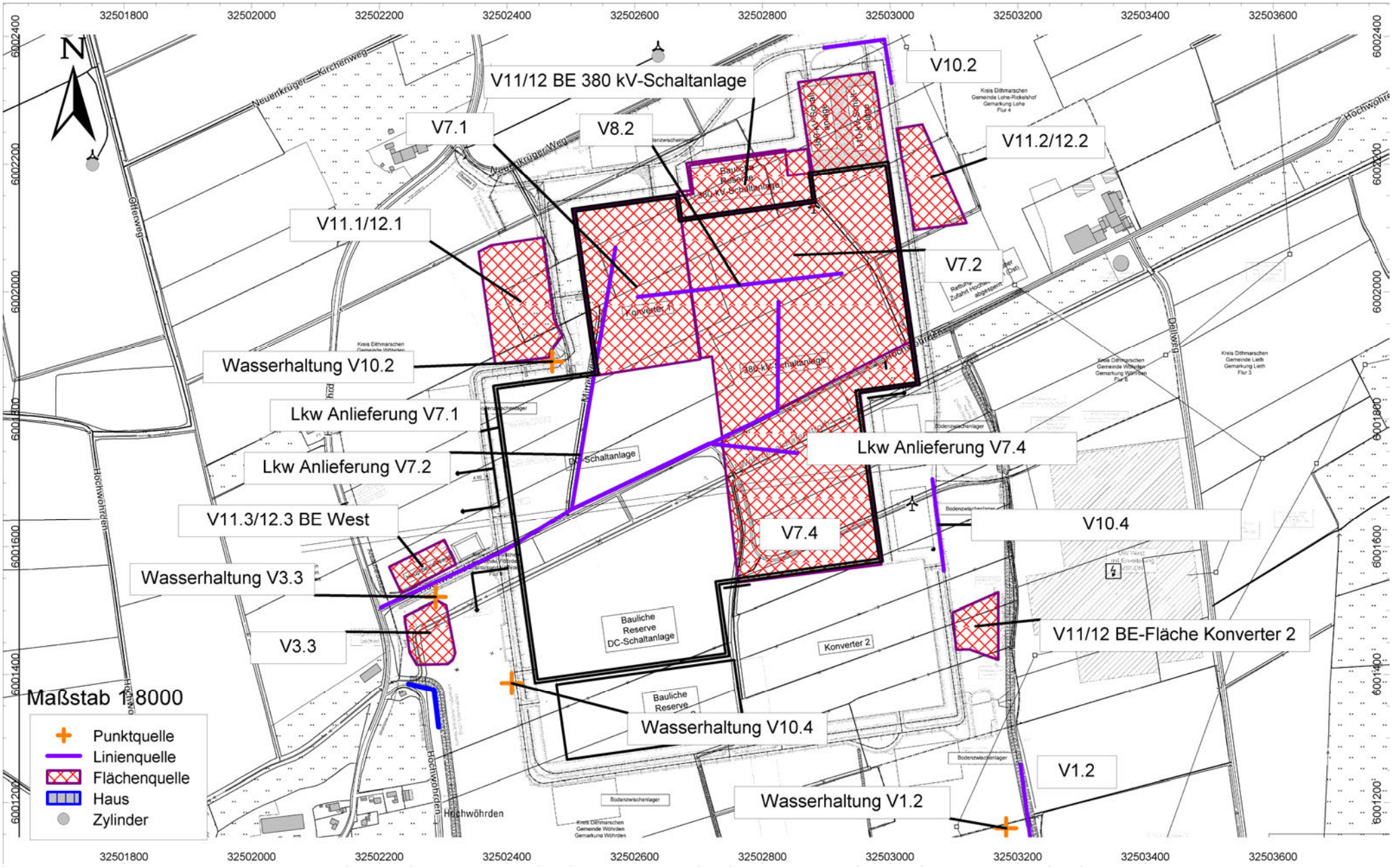
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S3

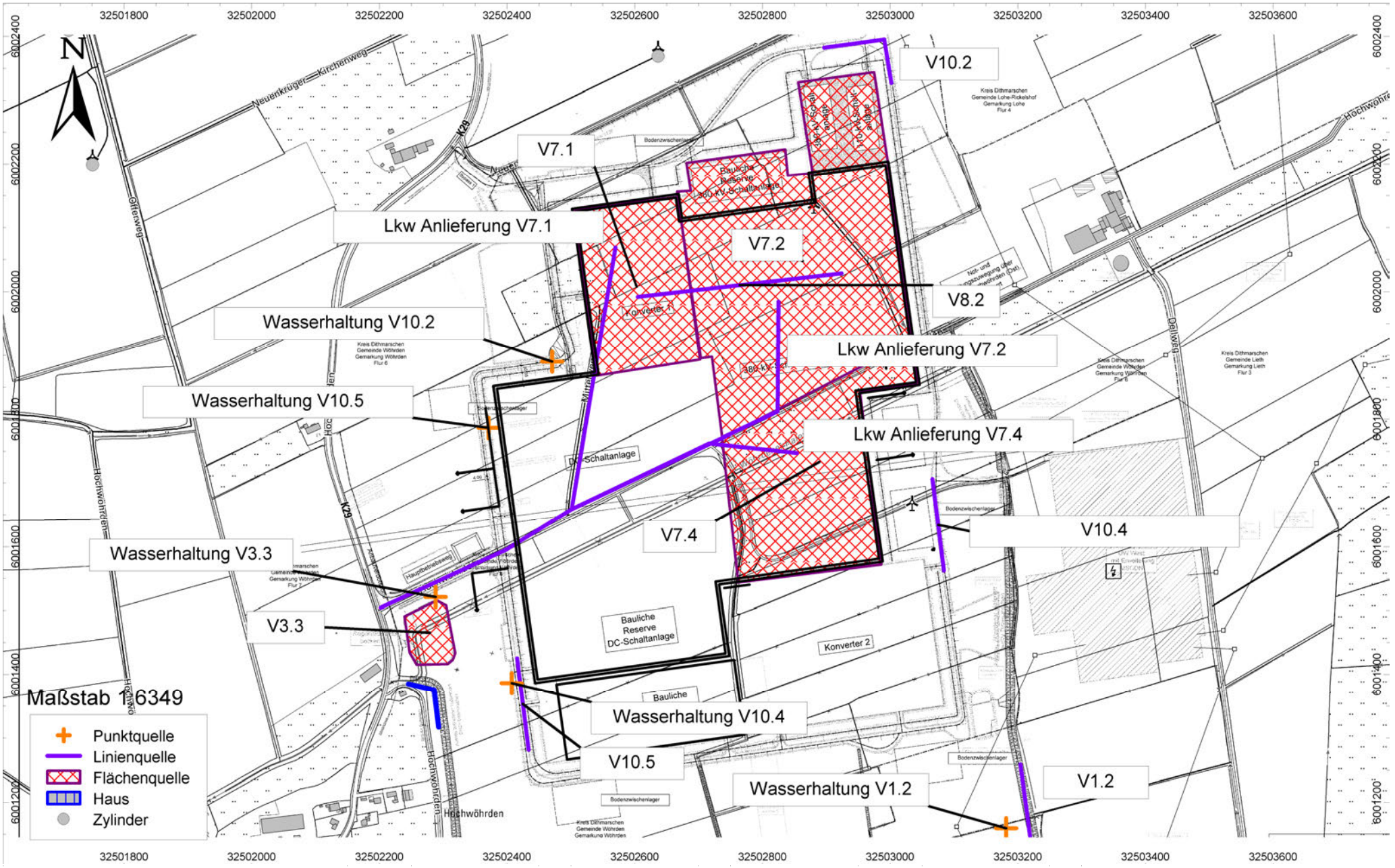
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S4

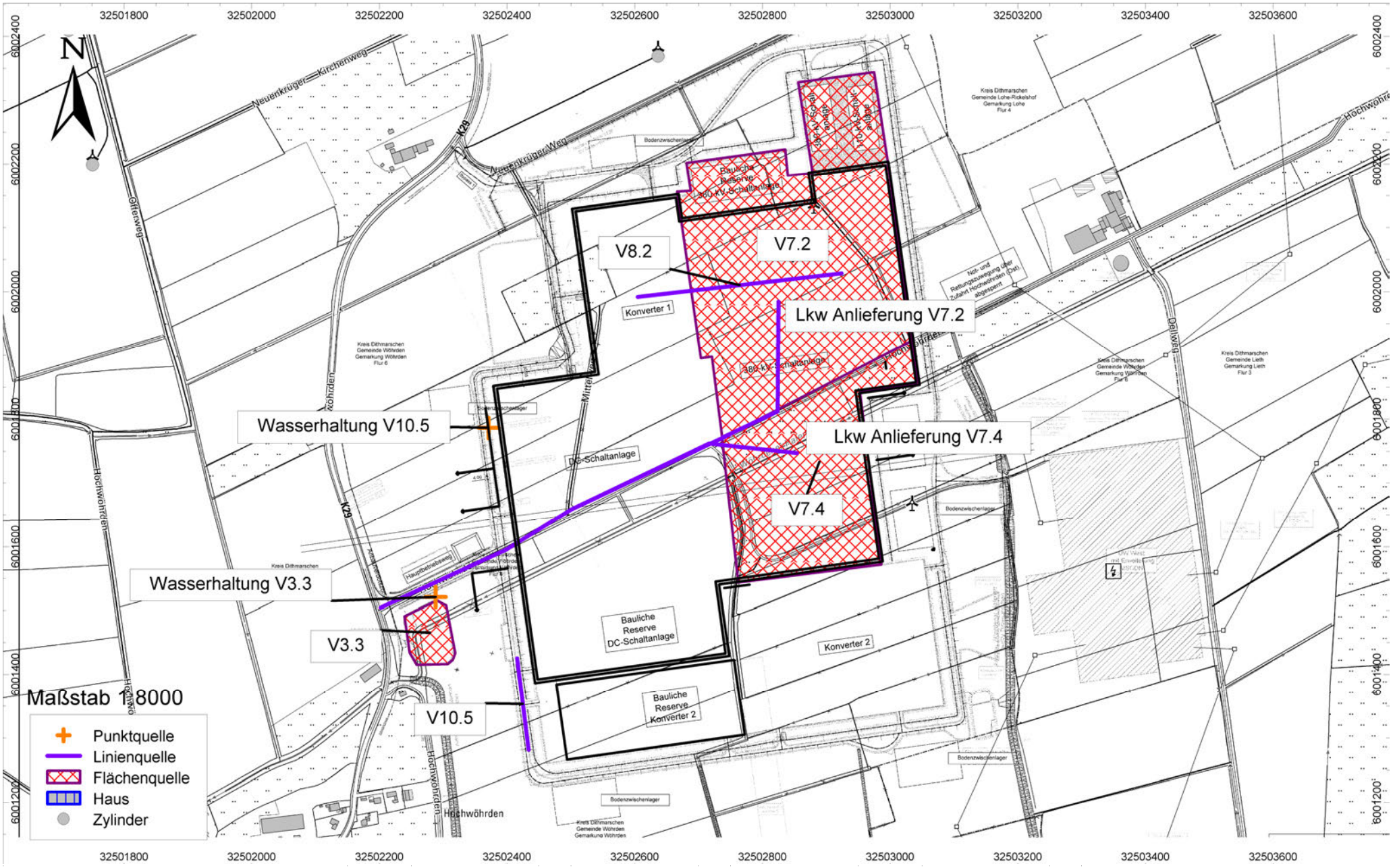
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S5

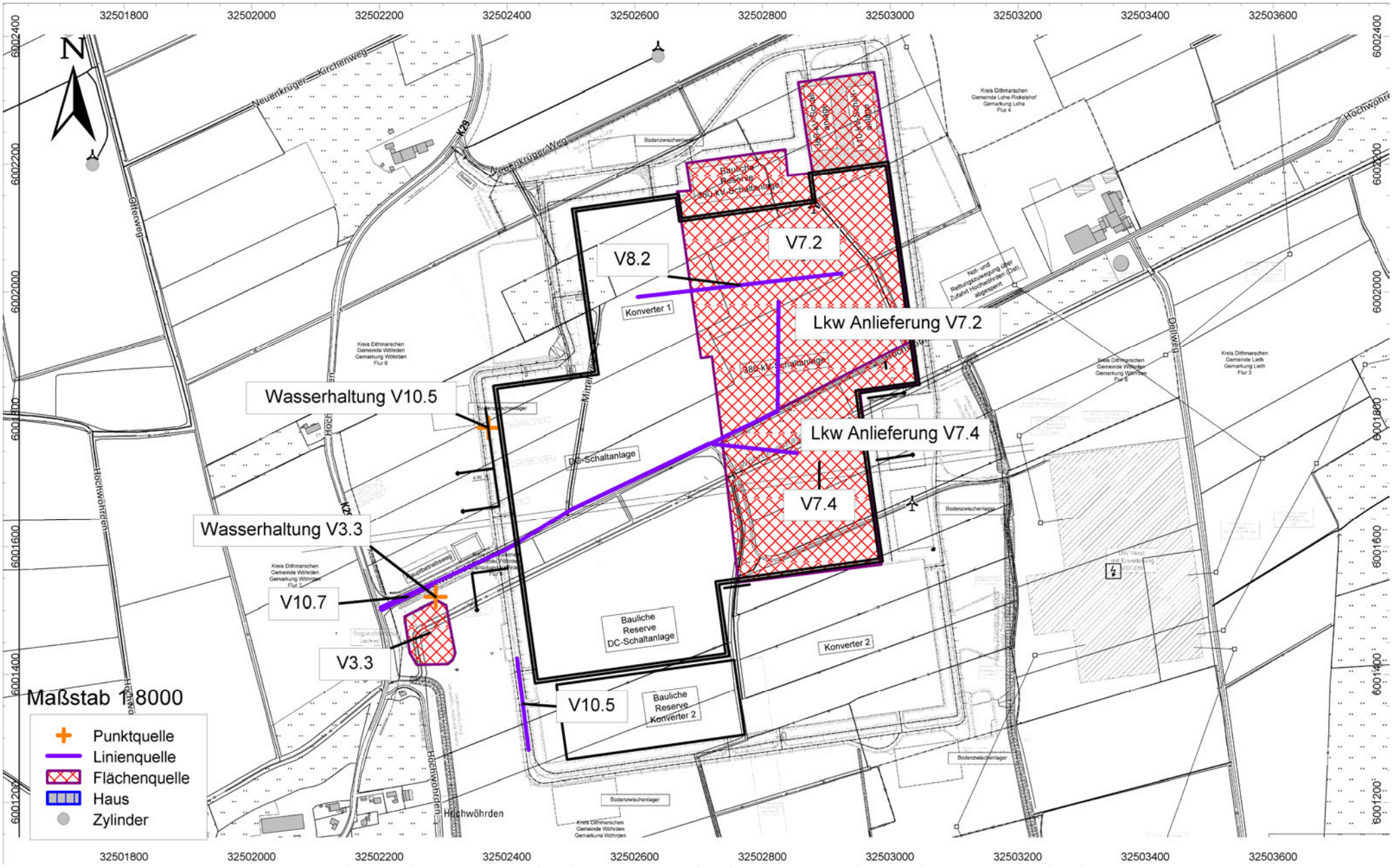
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S6

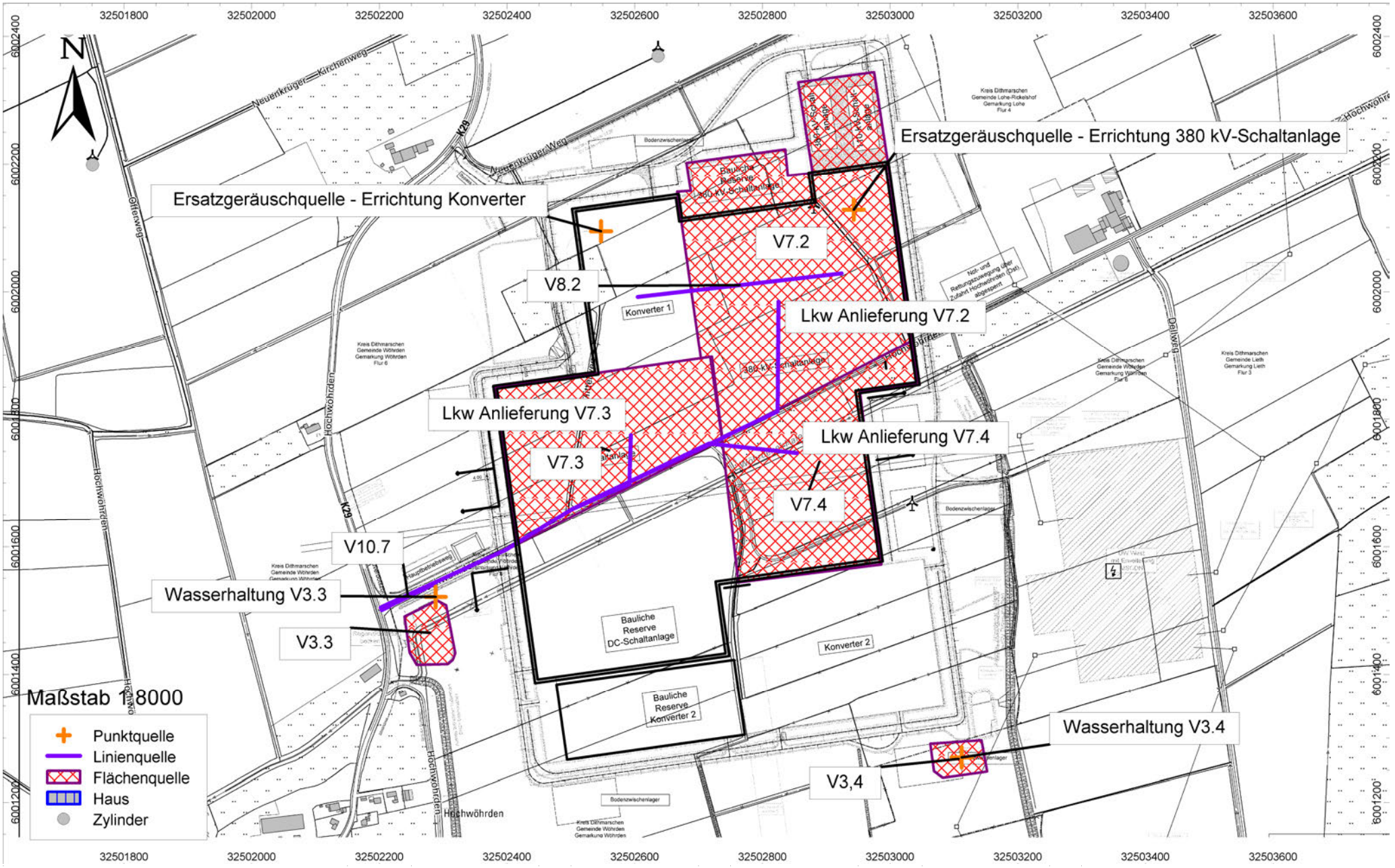
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S7

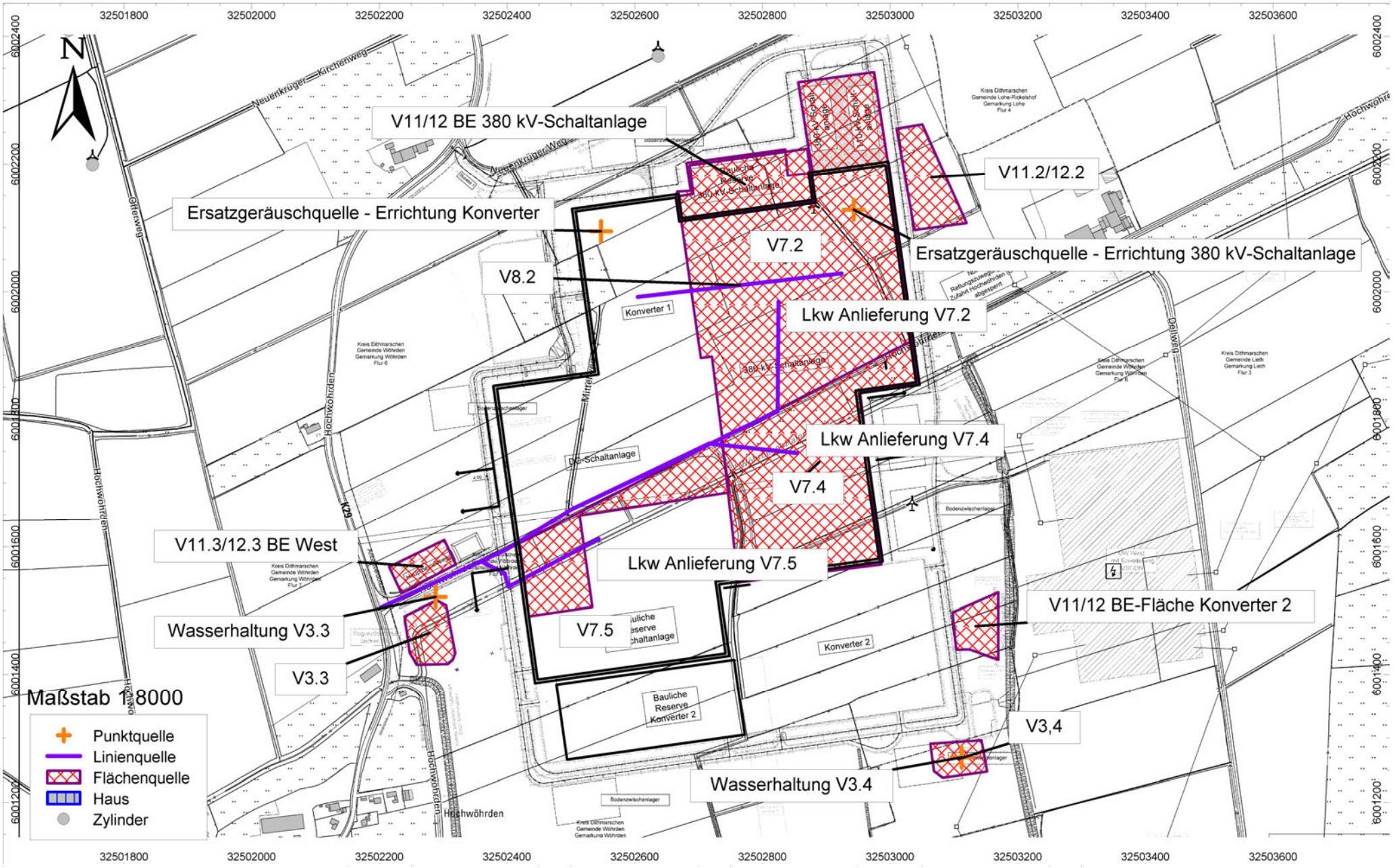
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S8

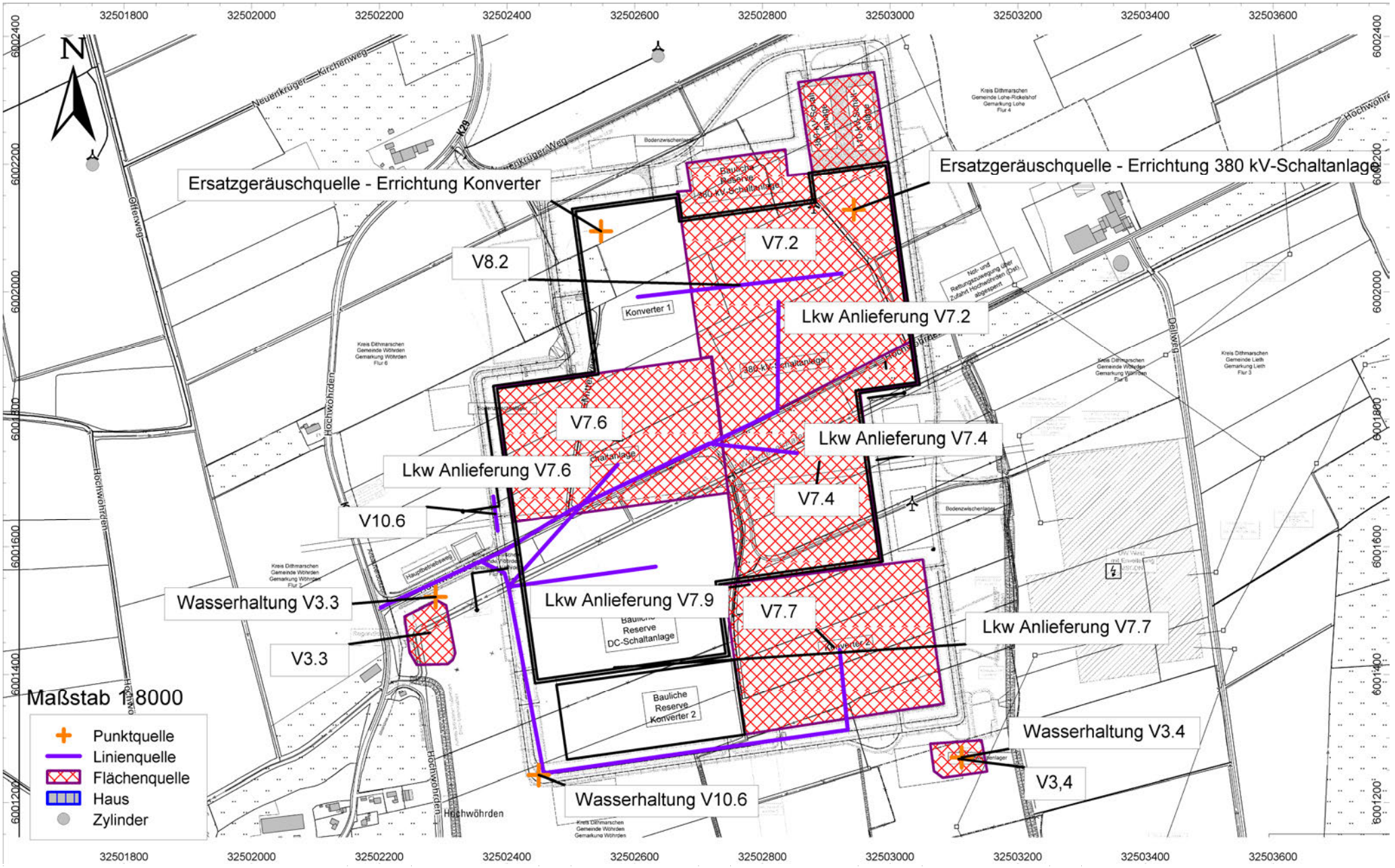
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S9

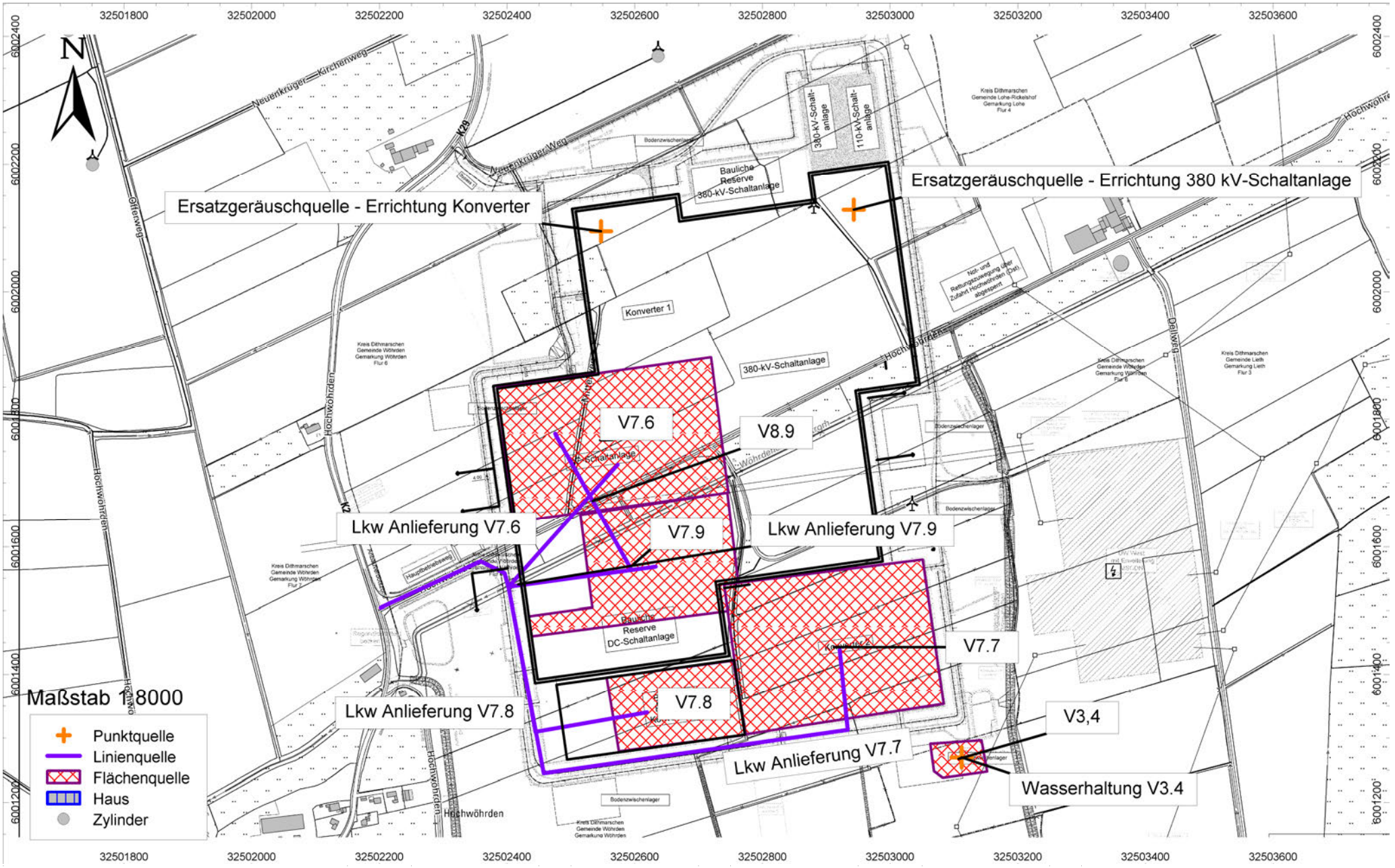
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S10

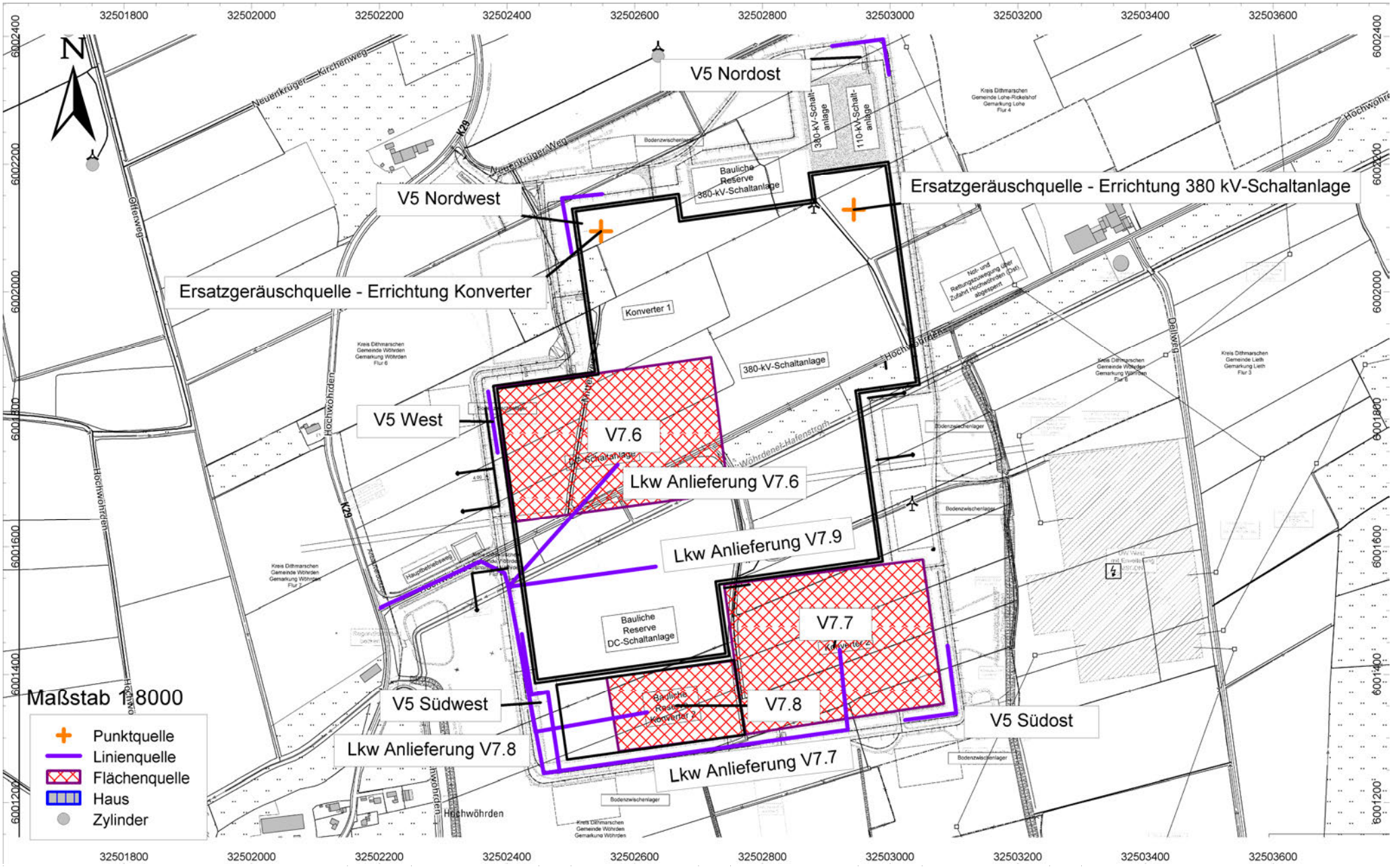
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S11

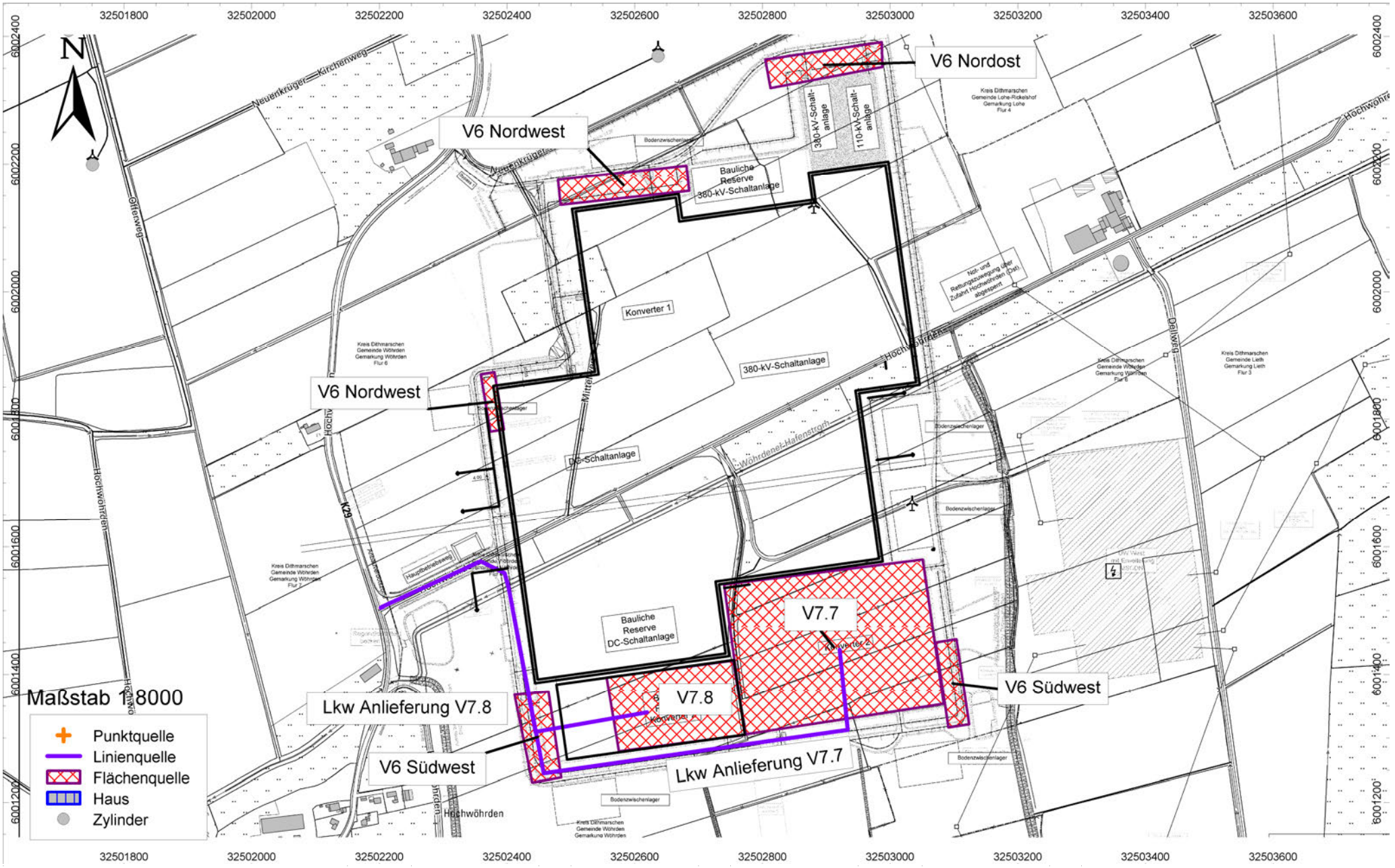
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S12

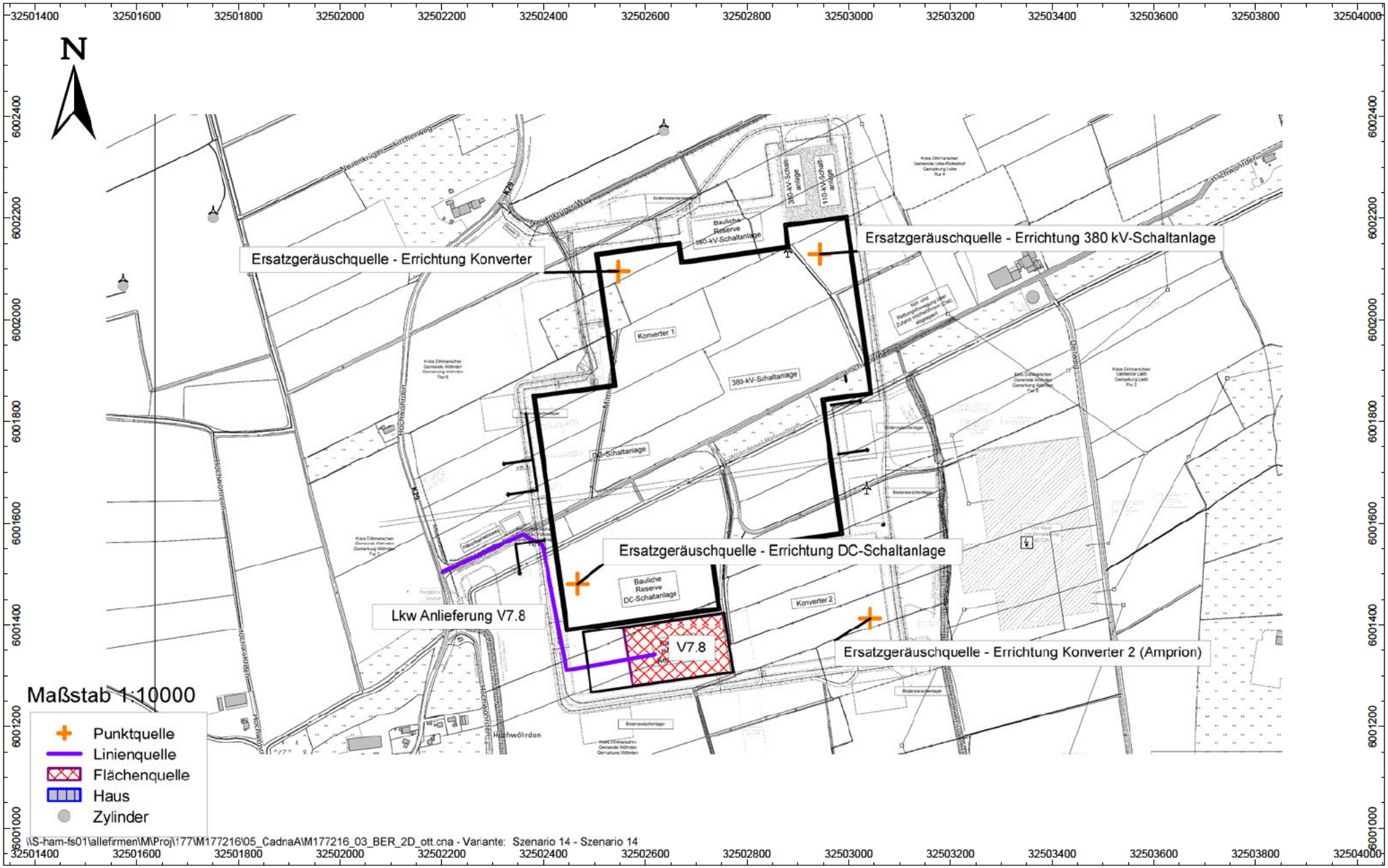
M177216/04 OTT
März 2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S13

M177216/04 OTT
März 2025

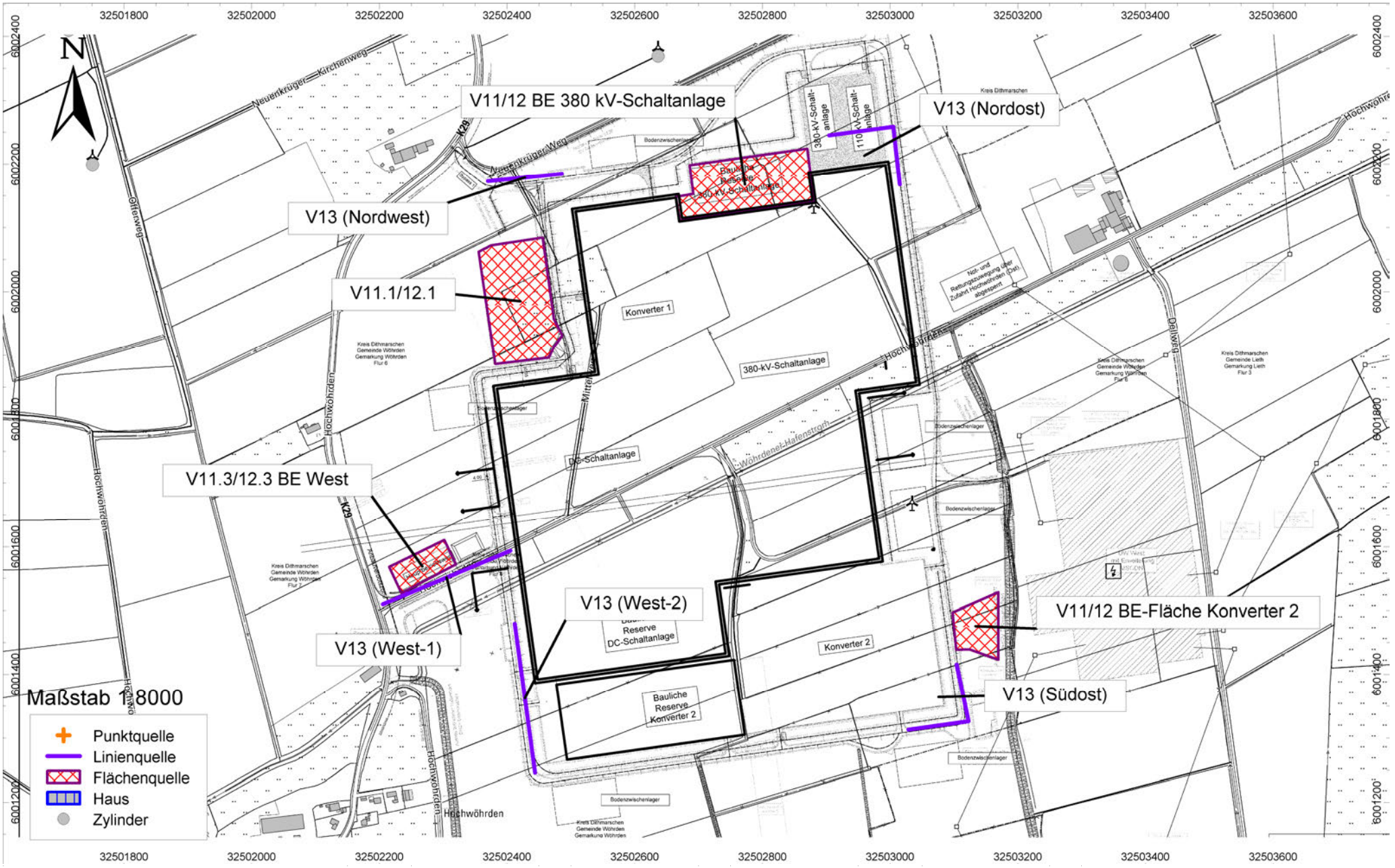


Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S14

M177216/04 OTT

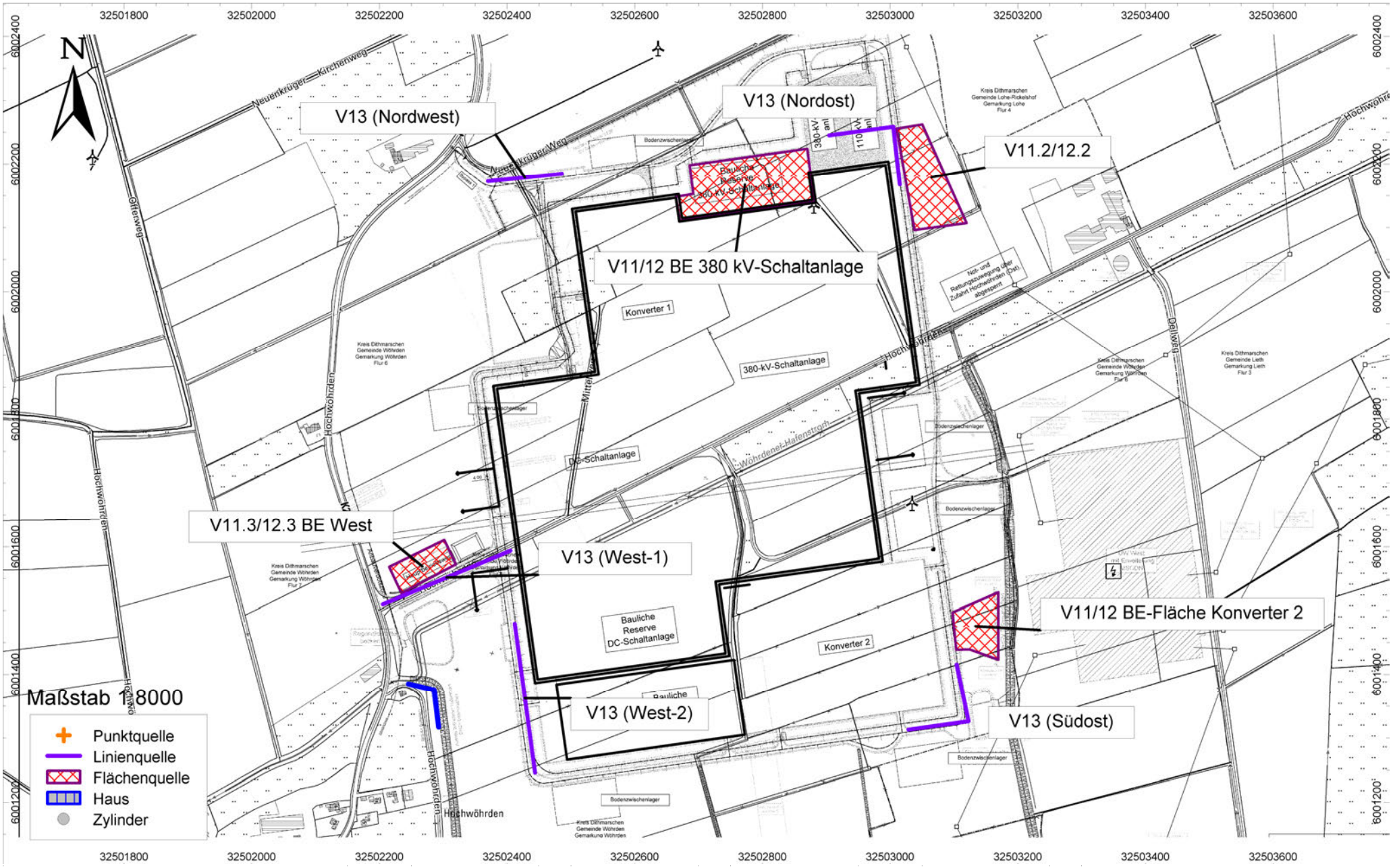
März.2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S15

M177216/04 OTT
März 2025b



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Geräuschquellen in der Berechnungsvariante Szenario S16

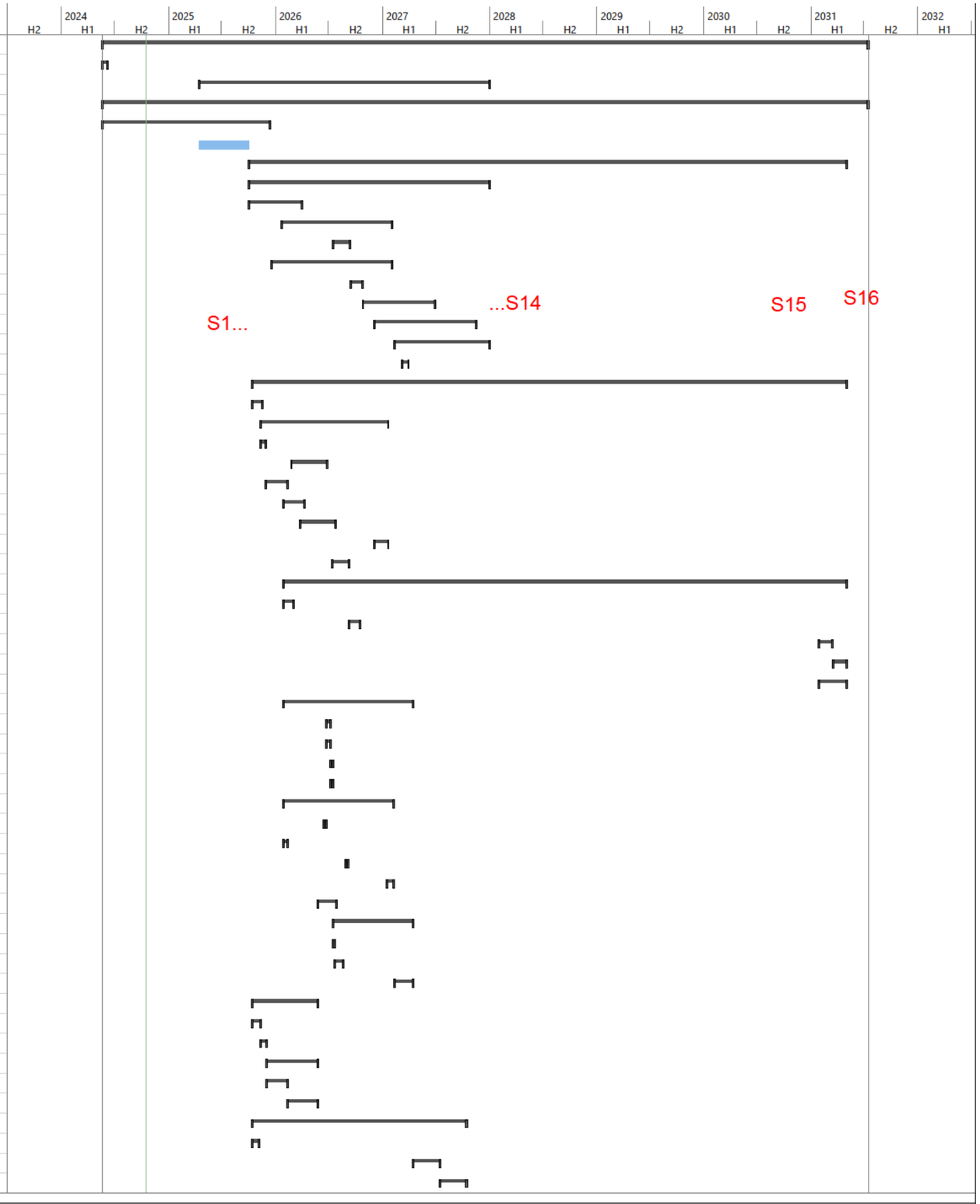
M177216/04 OTT
März 2025

Anhang B

Terminplan

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 27. 03. 2025

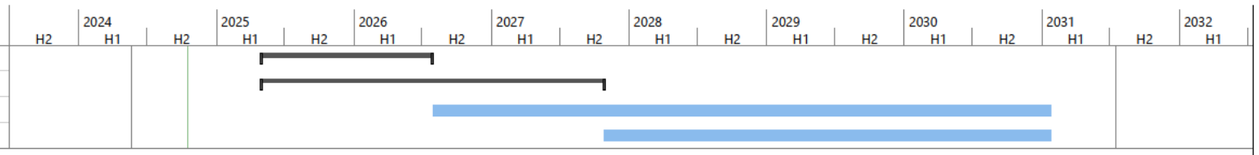
Nr.		Vorgangsi	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende
1			**HeideHub**	**1855 Tage**	**Die 21.05.24**	**Die 15.07.31**
2	✓		**Allgemeine Meilensteine**	**12 Tage**	**Die 21.05.24**	**Don 06.06.24**
5			**Meilensteine VHT**	**708 Tage**	**Die 15.04.25**	**Fre 31.12.27**
16			**Projektsteuerung**	**1855 Tage**	**Die 21.05.24**	**Die 15.07.31**
29			**Zuwegung und Entwässerung**	**398 Tage**	**Die 21.05.24**	**Don 11.12.25**
186			Durchführung Vergabe durch VHT	121 Tage	Mit 16.04.25	Mit 01.10.25
187			**Bauphase Erschließung**	**1457 Tage**	**Don 02.10.25**	**Fre 02.05.31**
188			V7/8 **Bauzeitenplan Vorbelastung**	**587 Tage**	**Don 02.10.25**	**Fre 31.12.27**
189			**Konverter 1 (Sektion 1)**	**130 Tage**	**Don 02.10.25**	**Mit 01.04.26**
198			V7.2/8.2.. **110-kV-SC und 380-kV-UW + Reserve Nord (Sektion 2)**	**269 Tage**	**Mit 21.01.26**	**Mon 01.02.27**
207			**DC-Schaltanlage Nord (Sektion 3)**	**41 Tage**	**Fre 17.07.26**	**Fre 11.09.26**
210			**380-kV-Umspannwerk Süd (Sektion 4)**	**293 Tage**	**Don 18.12.25**	**Mon 01.02.27**
217			**DC-Schaltanlage + BE (Sektion 5 + 6)**	**30 Tage**	**Mon 14.09.26**	**Fre 23.10.26**
221			**DC-Schaltanlage (Sektion 3 + 5)**	**177 Tage**	**Mon 26.10.26**	**Die 29.06.27**
226			**Konverter 2 (Sektion 7)**	**247 Tage**	**Fre 04.12.26**	**Mon 15.11.27**
230			**BE-Fläche Konverter 2 (Sektion 9)**	**232 Tage**	**Don 11.02.27**	**Fre 31.12.27**
235			V7.9/8.9 **Bauliche Reserve DC-Schaltanlage und Konverter 2 (Sektion 8)**	**16 Tage**	**Mon 08.03.27**	**Mon 29.03.27**
237			**Bauzeitenplan Straßenbau**	**1450 Tage**	**Mon 13.10.25**	**Fre 02.05.31**
238			V9 **Ausbau Neuenkrüger Weg**	**26 Tage**	**Mon 13.10.25**	**Mon 17.11.25**
247			V10 **Ausbau Betriebsweg**	**310 Tage**	**Mit 12.11.25**	**Die 19.01.27**
248			**Abschnitt 1a: Zuwegung Nord bis Zuwegung Konverter 1**	**12 Tage**	**Mit 12.11.25**	**Don 27.11.25**
257			**Abschnitt 1b: Zuwegung Konvertrer 1 bis UW Heide West**	**89 Tage**	**Die 24.02.26**	**Fre 26.06.26**
266			**Abschnitt 2: Zuwegung zum Konverter 1 bis einschl. DC (Wendehammer)**	**53 Tage**	**Don 27.11.25**	**Mon 09.02.26**
275			**Abschnitt 3: Zuwegung vom UW Heide West bis Konverter 2**	**53 Tage**	**Die 27.01.26**	**Don 09.04.26**
284			**Abschnitt 4: Zuwegung vom Konverter 2 bis Hochwörden**	**86 Tage**	**Fre 27.03.26**	**Fre 24.07.26**
293			**Abschnitt 5: Zuwegung Süd bis DC**	**33 Tage**	**Fre 04.12.26**	**Die 19.01.27**
302			**Abschnitt 6: Zuwegung West**	**43 Tage**	**Mon 13.07.26**	**Mit 09.09.26**
311			V11/ **Errichtung und Rückbau BE-Flächen**	**1374 Tage**	**Die 27.01.26**	**Fre 02.05.31**
312			V12 **Errichtung BE-Fläche Konverter 1**	**25 Tage**	**Die 27.01.26**	**Mon 02.03.26**
319			**Errichtung BE-Fläche 110-kV-Schaltanlage**	**25 Tage**	**Don 10.09.26**	**Mit 14.10.26**
326			**Rückbau BE-Fläche Konverter 1**	**35 Tage**	**Mon 27.01.31**	**Fre 14.03.31**
329			**Rückbau BE-Fläche 110-kV-Schaltanlage**	**35 Tage**	**Mon 17.03.31**	**Fre 02.05.31**
332			V13 **Endausbau Betriebswege**	**70 Tage**	**Mon 27.01.31**	**Fre 02.05.31**
337			**Bauzeitenplan Entwässerung**	**317 Tage**	**Die 27.01.26**	**Mit 14.04.27**
338			**Entwässerung T-1**	**9 Tage**	**Mit 24.06.26**	**Mon 06.07.26**
339			**Abschnitt 1: Regenrückhaltegraben gesamt**	**9 Tage**	**Mit 24.06.26**	**Mon 06.07.26**
344			**Entwässerung T-2**	**6 Tage**	**Die 07.07.26**	**Die 14.07.26**
345			**Abschnitt 1: Regenrückhaltegraben gesamt**	**6 Tage**	**Die 07.07.26**	**Die 14.07.26**
350			V3.3 **Entwässerung T-3**	**270 Tage**	**Die 27.01.26**	**Mon 08.02.27**
351			**Abschnitt 1: Regenrückhaltegraben Nord**	**7 Tage**	**Mon 15.06.26**	**Die 23.06.26**
356			**Abschnitt 2: Regenrückhaltegraben Nord-West**	**10 Tage**	**Die 27.01.26**	**Mon 09.02.26**
361			**Abschnitt 3: Regenrückhaltegraben West**	**7 Tage**	**Don 27.08.26**	**Fre 04.09.26**
366			**Abschnitt 4: Zulaufgraben Regenrückhaltegraben**	**17 Tage**	**Fre 15.01.27**	**Mon 08.02.27**
371			**Abschnitt 5: Herstellung RRB**	**45 Tage**	**Die 26.05.26**	**Mon 27.07.26**
376			V3.4 **Entwässerung T-4**	**196 Tage**	**Mit 15.07.26**	**Mit 14.04.27**
377			**Abschnitt 1: Regenrückhaltegraben Ost**	**6 Tage**	**Mit 15.07.26**	**Mit 22.07.26**
382			**Abschnitt 2: Regenrückhaltegraben Süd u. West**	**20 Tage**	**Don 23.07.26**	**Mit 19.08.26**
387			**Abschnitt 3: Herstellung RRB**	**45 Tage**	**Don 11.02.27**	**Mit 14.04.27**
392			**Bauzeitenplan Gewässerausbau**	**161 Tage**	**Mon 13.10.25**	**Mon 25.05.26**
393			V2.1 **Ausbau Vorfluter 0106**	**22 Tage**	**Mon 13.10.25**	**Die 11.11.25**
398			V2.2 **Ausbau Verbindungsgraben Nord**	**14 Tage**	**Mit 12.11.25**	**Mon 01.12.25**
403			**Ausbau Wördener Hafenstrom**	**125 Tage**	**Die 02.12.25**	**Mon 25.05.26**
404			V1.1 **Abschnitt 1: VF 0113 bis Ausbauende**	**50 Tage**	**Die 02.12.25**	**Mon 09.02.26**
408			V1.2 **Abschnitt 2: Ausbauanfang bis VF 0113**	**75 Tage**	**Die 10.02.26**	**Mon 25.05.26**
413			**Bauzeitenplan Freianlagen**	**523 Tage**	**Mon 13.10.25**	**Mit 13.10.27**
414			V4 **Sammler West**	**17 Tage**	**Mon 13.10.25**	**Die 04.11.25**
419			V5 **Entwässerung Freianlagen**	**65 Tage**	**Don 15.04.27**	**Mit 14.07.27**
421			V6 **Erdarbeiten Freianlagen**	**65 Tage**	**Don 15.07.27**	**Mit 13.10.27**



Projekt: HH_Bauvorbereitende
Datum: Fre 18.10.24

Vorgang | Sammelvorgang | Inaktiver Meilenstein | Nur Dauer | Nur Anfang | Externer Meilenstein | Kritische Unterbrechung
Unterbrechung | Projektsammelvorgang | Inaktiver Sammelvorgang | Manueller Sammelrollup | Nur Ende | Stichtag | In Arbeit
Meilenstein | Inaktiver Vorgang | Manueller Vorgang | Manueller Sammelvorgang | Externe Vorgänge | Kritisch | Manueller Fortschritt

Nr.		Vorgangsmodus	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende
423			**Genehmigungsverfahren (2. TG BImSchG)**	**324 Tage**	**Mit 30.04.25**	**Mon 27.07.26**
425			**Genehmigungsverfahren (3. TG BImSchG)**	**650 Tage?**	**Mit 30.04.25**	**Die 26.10.27**
427		V14	Bauphase Konverter 1	1174 Tage	Die 28.07.26	Fre 24.01.31
428		V15	Bauphase DC Schaltanlage	848 Tage	Mit 27.10.27	Fre 24.01.31



Projekt: HH_Bauvorbereitende
Datum: Fre 18.10.24

Vorgang
Sammelvorgang
Inaktiver Meilenstein
Nur Dauer
Nur Anfang
Externer Meilenstein
Kritische Unterbrechung
Unterbrechung
Projektsammelvorgang
Inaktiver Sammelvorgang
Manueller Sammelrollup
Nur Ende
Stichtag
In Arbeit
Meilenstein
Inaktiver Vorgang
Manueller Vorgang
Manueller Sammelvorgang
Externe Vorgänge
Kritisch
Manueller Fortschritt

Anhang C

Dokumentation der Schallausbreitungsberechnungen

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_04_Ber_1D.DOCX: 26.01.2024

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 1

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V2.1	!0100!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502372,95	6002130,25	2,00
Wasserhaltung V4	!03!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502385,70	6002167,53	3,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V2.1	!0100!	117,6	117,6	117,6	99,6	99,6	99,6	Lw	V2		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V4	!03!	112,9	112,9	112,9	95,8	95,8	95,8	Lw	V4		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V9	!08!	113,3	113,3	113,3	94,5	94,5	94,5	Lw	V9		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.1	!0600!	105,9	91,8	91,8	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V7.1	!0600!	118,1	118,1	118,1	71,8	71,8	71,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 [redacted]	!0402!	47,0	20,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 [redacted] ieth	!0200!	41,7	15,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 [redacted]	!0200!	40,3	12,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 [redacted]	!0200!	41,1	13,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 [redacted]	!0200!	41,3	14,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 [redacted]	!0200!	40,6	13,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 [redacted]	!0200!	40,0	13,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 [redacted]	!0200!	41,2	13,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 [redacted]	!0200!	48,2	21,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 [redacted]	!0200!	50,9	23,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 [redacted]	!0200!	55,3	29,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 [redacted]	!0200!	65,2	40,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz								
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted] den	+	!0402!	47,0	29,8	37,4	33,0	36,4	41,8	42,6	35,7	8,7	-71,6

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 02 [redacted]	+	!0200!	41,7	25,1	33,4	28,9	32,4	36,4	37,0	26,6	-13,7	-81,3
IO 03	+	!0200!	40,3	25,4	33,0	28,2	31,7	35,1	34,3	23,5	-17,2	-81,3
IO 04	+	!0200!	41,1	25,3	32,8	28,2	31,7	36,2	36,1	25,6	-15,8	-81,3
IO 05	+	!0200!	41,3	24,8	32,6	28,6	32,1	36,2	36,3	26,3	-13,0	-81,3
IO 06	+	!0200!	40,6	24,6	32,3	28,0	31,5	35,7	35,5	25,0	-16,8	-81,3
IO 07	+	!0200!	40,0	23,9	31,7	27,7	31,0	35,0	34,7	23,9	-19,3	-81,3
IO 08	+	!0200!	41,2	24,6	32,5	28,7	32,2	36,2	36,2	26,3	-12,0	-81,3
IO 09	+	!0200!	48,2	28,7	37,6	34,1	37,6	42,7	44,1	38,3	18,7	-25,3
IO 10	+	!0200!	50,9	30,7	39,6	36,4	39,5	45,0	47,0	42,6	29,0	-0,1
IO 11	+	!0200!	55,3	34,3	43,3	40,8	43,2	49,3	51,3	47,5	31,6	-13,8
IO 12	+	!0200!	65,2	40,9	51,1	50,7	52,0	58,5	60,9	59,1	50,5	32,6

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	20,6	0,7	12,6	5,6	9,6	11,6	16,8	12,8	-14,3	-81,3
IO 02 -	+	!0200!	15,2	-3,1	8,6	1,1	5,0	6,4	11,5	3,6	-37,6	-81,3
IO 03 -	+	!0200!	12,5	-4,3	7,2	0,3	4,1	5,4	6,6	-2,8	-47,5	-81,3
IO 04 -	+	!0200!	13,7	-3,9	7,9	0,3	4,1	5,4	9,3	0,8	-43,7	-81,3
IO 05 -	+	!0200!	14,2	-3,5	8,2	0,6	4,5	5,8	9,9	1,7	-41,2	-81,3
IO 06 -	+	!0200!	13,4	-4,0	7,7	0,1	3,9	5,1	9,0	0,2	-45,0	-81,3
IO 07 -	+	!0200!	13,0	-4,3	7,4	-0,3	3,5	4,7	8,4	-0,7	-47,5	-81,3
IO 08 -	+	!0200!	13,2	-5,2	6,5	0,8	4,6	6,0	8,4	0,3	-42,1	-81,3
IO 09 -	+	!0200!	21,3	1,3	13,1	6,3	10,3	12,3	17,6	14,0	-11,6	-81,1
IO 10 -	+	!0200!	23,5	2,7	14,6	8,4	12,0	14,2	19,7	17,0	-4,9	-74,2
IO 11 -	+	!0200!	29,8	7,1	18,9	15,0	17,1	19,6	25,7	25,0	10,9	-31,1
IO 12 -	+	!0200!	40,5	14,4	26,3	25,6	26,4	29,2	35,6	36,6	29,1	11,2

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - [redacted]		IO 02 - Nehring 1		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - Dellweg		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 -	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V2.1		!0100!	17,4	17,4	12,1	12,1	9,6	9,6	10,7	10,7	11,2	11,2	10,4	10,4	10,0	10,0	8,8	8,8	18,6	18,6	20,8	20,8	27,2	27,2	37,4	37,4
Wasserhaltung V4		!03!	17,7	17,7	12,2	12,2	9,4	9,4	10,7	10,7	11,1	11,1	10,4	10,4	9,9	9,9	11,2	11,2	18,1	18,1	20,2	20,2	26,3	26,3	37,5	37,5
V2.1		!0100!	42,4		36,8		34,2		35,8		36,3		35,5		35,1		36,5		43,4		45,5		51,5		60,6	
V4		!03!	33,9		32,9		29,9		29,0		29,2		28,6		28,1		28,7		38,3		40,5		46,4		59,4	
V9		!08!	33,0		32,9		29,7		30,6		30,9		28,8		28,0		28,5		37,6		40,3		46,2		60,2	
Lkw Anlieferung V7.1		!0600!	26,3		23,3		23,6		23,9		24,5		24,0		23,6		25,6		38,8		44,3		41,1		38,3	
V7.1		!0600!	44,4		37,7		37,7		38,4		38,3		38,0		37,2		38,4		43,7		46,0		49,8		52,7	

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 2

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V2.2	!0101!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32503121,86	6001984,48	2,00
Wasserhaltung V10.1	!0900!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502378,70	6002147,96	2,72

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V2.2	!0101!	117,6	117,6	117,6	97,7	97,7	97,7	Lw	V2		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V9	!08!	113,3	113,3	113,3	94,5	94,5	94,5	Lw	V9		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.1	!0900!	117,0	117,0	117,0	98,0	98,0	98,0	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.1	!0600!	105,9	91,8	91,8	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V7.1	!0600!	118,1	118,1	118,1	71,8	71,8	71,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 - [redacted] en	!0402!	48,9	23,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 - [redacted] 0 Lieth	!0200!	44,5	18,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 - [redacted]	!0200!	43,1	17,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 - [redacted]	!0200!	43,5	16,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 - [redacted]	!0200!	43,6	16,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 - [redacted]	!0200!	42,6	15,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 - [redacted]	!0200!	41,7	14,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 - [redacted]	!0200!	42,3	15,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 - [redacted]	!0200!	48,1	20,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 - [redacted]	!0200!	50,7	22,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 - [redacted]	!0200!	54,2	27,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 - [redacted]	!0200!	63,3	37,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	48,9	31,0	37,9	35,6	38,7	43,1	44,5	40,3	18,7	-44,9

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 02 [redacted] Lieth	+	!0200!	44,5	26,8	34,7	31,9	35,3	39,1	40,0	32,9	7,4	-73,1
IO 03	+	!0200!	43,1	26,7	34,2	31,0	34,3	37,9	38,0	30,3	3,2	-80,0
IO 04	+	!0200!	43,5	26,6	33,8	30,8	34,3	38,1	38,8	32,7	3,7	-80,4
IO 05	+	!0200!	43,6	26,3	33,6	31,2	34,6	38,1	38,8	32,2	5,0	-79,4
IO 06	+	!0200!	42,6	26,0	33,1	30,3	33,6	37,3	37,7	30,5	-0,5	-81,3
IO 07	+	!0200!	41,7	25,4	32,5	29,7	33,0	36,5	36,7	28,4	-4,2	-81,3
IO 08	+	!0200!	42,3	25,1	32,3	30,7	34,0	36,9	37,3	29,8	-0,3	-81,3
IO 09	+	!0200!	48,1	29,2	36,7	34,3	37,7	42,6	44,0	38,1	18,5	-25,3
IO 10	+	!0200!	50,7	31,2	38,7	36,4	39,6	44,8	46,8	42,2	28,9	-0,1
IO 11	+	!0200!	54,2	34,6	41,5	40,0	42,6	48,3	50,3	46,3	29,2	-18,0
IO 12	+	!0200!	63,3	41,1	48,0	48,9	50,5	56,4	59,2	57,3	47,8	29,5

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted]	+	!0402!	23,4	-1,6	10,6	8,7	12,1	14,3	20,0	17,6	-2,0	-61,9
IO 02 ieth	+	!0200!	18,1	-0,5	11,0	4,9	8,8	10,8	13,4	8,3	-17,1	-81,2
IO 03	+	!0200!	17,4	-1,4	10,1	3,8	7,8	9,6	13,0	8,3	-18,9	-81,3
IO 04	+	!0200!	16,1	-4,0	7,8	3,6	7,6	9,4	11,4	6,2	-21,0	-81,3
IO 05	+	!0200!	16,5	-3,7	8,1	4,0	7,9	9,8	11,7	6,5	-20,5	-81,3
IO 06	+	!0200!	15,2	-4,4	7,3	2,9	6,9	8,6	10,4	4,3	-25,8	-81,3
IO 07	+	!0200!	14,5	-4,9	6,9	2,2	6,2	7,8	9,5	2,8	-29,8	-81,3
IO 08	+	!0200!	15,6	-4,1	7,7	3,1	7,1	8,9	10,8	4,7	-26,0	-81,3
IO 09	+	!0200!	20,2	0,5	12,3	5,3	9,3	11,3	16,4	12,4	-14,2	-81,2
IO 10	+	!0200!	22,0	1,7	13,5	7,0	10,8	12,8	18,3	15,1	-7,7	-76,8
IO 11	+	!0200!	27,3	4,9	16,8	12,5	14,8	17,2	23,2	22,3	7,8	-34,6
IO 12	+	!0200!	37,6	11,7	23,6	22,8	23,6	26,3	32,7	33,7	26,3	8,5

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	[redacted]																					
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V2.2		!0101!	22,3	22,3	16,8	16,8	16,6	16,6	14,7	14,7	15,0	15,0	13,5	13,5	12,6	12,6	13,5	13,5	15,6	15,6	16,8	16,8	17,2	17,2	18,7	18,7
Wasserhaltung V10.1		!0900!	17,0	17,0	12,2	12,2	9,5	9,5	10,7	10,7	11,1	11,1	10,4	10,4	10,0	10,0	11,3	11,3	18,3	18,3	20,5	20,5	26,8	26,8	37,5	37,5
V2.2		!0101!	45,1		41,8		40,4		40,2		40,2		38,8		37,6		38,4		40,4		41,5		41,9		43,2	
V9		!08!	33,0		32,9		29,7		30,6		30,9		28,8		28,0		28,5		37,6		40,3		46,2		60,2	
V10.1		!0900!	41,7		37,1		33,9		35,6		36,1		35,3		34,8		32,8		42,1		44,1		49,8		59,4	
Lkw Anlieferung V7.1		!0600!	26,3		23,3		23,6		23,9		24,5		24,0		23,6		25,6		38,8		44,3		41,1		38,3	
V7.1		!0600!	44,4		37,7		37,7		38,4		38,3		38,0		37,2		38,4		43,7		46,0		49,8		52,7	

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 3

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V1.1	!0000!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502395,26	6001350,70	2,00
Wasserhaltung V3.3	!0202!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502288,24	6001521,01	2,00
Wasserhaltung V10.3	!0902!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32503080,35	6001356,48	2,00
Wasserhaltung V10.4	!0903!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502407,21	6001386,12	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V1.1	!0000!	119,2	119,2	119,2	106,1	106,1	106,1	Lw	V1		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V8.2	!0700!	119,1	119,1	119,1	94,0	94,0	94,0	Lw	V8		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.3	!0902!	117,0	117,0	117,0	97,8	97,8	97,8	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.4	!0903!	117,0	117,0	117,0	95,4	95,4	95,4	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.1	!0600!	105,9	91,8	91,8	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.4	!0603!	105,6	91,5	91,5	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.2	!0601!	106,5	92,4	92,4	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V3.3	!0202!	114,6	114,6	114,6	76,7	76,7	76,7	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.1	!0600!	118,1	118,1	118,1	71,8	71,8	71,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.4	!0603!	118,1	118,1	118,1	70,0	70,0	70,0	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.2	!0601!	118,1	118,1	118,1	66,8	66,8	66,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage	!0A02!	116,4	116,4	116,4	74,1	74,1	74,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.2/12.2	!0A01!	116,4	116,4	116,4	76,4	76,4	76,4	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.1/12.1	!0A00!	116,4	116,4	116,4	73,6	73,6	73,6	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.3/12.3 BE West	!0A02!	116,4	116,4	116,4	80,1	80,1	80,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11/12 BE-Fläche Konverter 2	!0A02!	116,4	116,4	116,4	79,0	79,0	79,0	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 [redacted]	!0402!	55,3	19,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 [redacted]	!0200!	49,7	17,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 [redacted]	!0200!	49,6	20,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 [redacted]	!0200!	50,0	20,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 [redacted]	!0200!	50,3	22,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 [redacted]	!0200!	50,2	21,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 07	!0200!	49,5	21,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08	!0200!	51,7	24,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09	!0200!	63,4	37,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10	!0200!	80,3	42,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11	!0200!	60,6	32,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12	!0200!	60,5	25,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01	+	!0402!	55,3	37,8	44,5	41,3	44,4	49,9	51,2	45,6	26,0	-23,1
IO 02	+	!0200!	49,7	34,0	40,6	37,1	40,5	44,2	45,0	36,8	6,8	-78,9
IO 03	+	!0200!	49,6	34,1	40,7	37,0	40,4	44,3	44,7	37,2	8,7	-74,5
IO 04	+	!0200!	50,0	33,7	40,5	37,0	40,5	44,6	45,4	38,2	9,7	-71,3
IO 05	+	!0200!	50,3	33,8	40,6	37,9	41,2	44,9	45,5	39,2	14,5	-56,0
IO 06	+	!0200!	50,2	34,0	40,9	37,1	40,5	44,9	45,6	38,3	11,3	-64,3
IO 07	+	!0200!	49,5	33,5	40,4	36,6	39,9	44,2	44,7	37,0	9,0	-70,5
IO 08	+	!0200!	51,7	34,9	41,9	38,3	41,6	46,3	47,3	40,7	17,2	-45,9
IO 09	+	!0200!	63,4	39,3	48,9	49,0	50,5	57,0	59,3	56,8	46,9	23,7
IO 10	+	!0200!	80,3	49,1	62,9	66,6	68,6	73,7	75,6	74,2	68,3	58,3
IO 11	+	!0200!	60,6	41,4	48,6	46,8	48,8	54,6	56,6	52,9	38,9	6,1
IO 12	+	!0200!	60,5	41,7	48,5	46,5	48,7	54,5	56,4	52,5	38,3	7,9

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01	+	!0402!	19,0	-0,2	11,7	5,1	9,1	10,7	15,2	8,7	-26,9	-81,3
IO 02	+	!0200!	17,0	-1,4	10,3	4,2	8,2	9,7	12,3	4,7	-30,1	-81,3
IO 03	+	!0200!	20,2	1,2	13,0	5,8	9,7	11,5	16,2	11,4	-15,6	-81,3
IO 04	+	!0200!	20,6	1,5	13,3	6,1	10,0	11,8	16,7	12,1	-13,9	-81,2
IO 05	+	!0200!	22,3	2,5	14,3	7,6	11,4	13,3	18,5	14,9	-7,6	-76,2
IO 06	+	!0200!	21,9	2,3	14,1	7,2	11,0	12,9	18,0	14,1	-9,2	-78,9
IO 07	+	!0200!	21,5	2,1	13,9	6,9	10,8	12,6	17,6	13,6	-10,6	-80,2
IO 08	+	!0200!	24,9	4,2	16,0	10,0	13,4	15,5	21,0	18,5	-0,1	-56,4
IO 09	+	!0200!	37,8	12,9	24,8	23,1	24,1	26,8	33,2	33,7	24,3	0,2
IO 10	+	!0200!	42,0	13,8	25,8	26,8	28,1	30,8	37,3	38,2	30,7	12,7
IO 11	+	!0200!	32,6	9,5	21,4	17,8	19,7	22,2	28,4	27,9	15,5	-17,1
IO 12	+	!0200!	25,8	5,2	17,0	10,7	14,3	16,5	22,0	19,2	-2,0	-65,3

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 -		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 -		IO 07		IO 08		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 -	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V1.1		!0000!	12,3	12,3	10,4	10,4	11,5	11,5	11,8	11,8	13,0	13,0	12,7	12,7	12,6	12,6	15,3	15,3	34,3	34,3	37,3	37,3	25,1	25,1	19,4	19,4

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - [redacted]		IO 07 - Z[redacted]		IO 08 - D[redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V3.3		!0202!	12,9	12,9	10,2	10,2	10,8	10,8	11,0	11,0	12,0	12,0	11,6	11,6	11,5	11,5	13,7	13,7	30,7	30,7	37,6	37,6	30,3	30,3	22,1	22,1
Wasserhaltung V10.3		!0902!	14,0	14,0	12,4	12,4	18,0	18,0	18,6	18,6	20,6	20,6	20,1	20,1	19,6	19,6	23,4	23,4	18,9	18,9	19,3	19,3	16,9	16,9	15,4	15,4
Wasserhaltung V10.4		!0903!	12,6	12,6	10,5	10,5	11,6	11,6	11,9	11,9	13,0	13,0	12,8	12,8	12,7	12,7	15,3	15,3	33,0	33,0	36,7	36,7	25,6	25,6	19,8	19,8
V1.1		!0000!	38,5		36,2		37,1		37,4		38,4		38,2		38,1		40,5		61,8		80,2		49,0		46,5	
V8.2		!0700!	46,5		38,8		39,4		38,3		38,4		37,5		36,9		38,4		44,8		46,5		48,3		50,6	
V10.3		!0902!	41,6		34,7		33,8		33,8		34,4		33,7		33,2		34,8		45,4		47,8		51,7		52,2	
V10.4		!0903!	41,7		41,4		42,7		42,4		41,3		42,9		42,2		44,3		42,8		43,3		42,3		41,9	
Lkw Anlieferung V7.1		!0600!	26,3		23,3		23,6		23,9		24,5		24,0		23,6		25,6		38,8		44,3		41,1		38,3	
Lkw Anlieferung V7.4		!0603!	26,9		25,4		25,7		25,5		26,8		26,2		25,8		27,9		38,8		44,3		40,2		35,0	
Lkw Anlieferung V7.2		!0601!	29,5		26,5		26,7		26,7		27,8		27,2		26,7		28,8		39,0		44,3		40,3		36,3	
V3.3		!0202!	34,7		32,2		33,0		33,2		34,2		33,9		33,8		36,1		53,9		63,8		50,1		43,0	
V7.1		!0600!	44,4		37,7		37,7		38,4		38,3		38,0		37,2		38,4		43,7		46,0		49,8		52,7	
V7.4		!0603!	43,4		41,3		41,8		41,6		42,9		42,0		41,5		43,5		46,0		47,2		46,4		45,6	
V7.2		!0601!	47,7		41,0		39,1		40,5		40,8		39,8		39,1		40,0		42,5		43,8		45,8		48,3	
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage		!0A02!	46,0		39,6		35,3		37,6		37,9		36,9		36,2		36,0		39,4		39,8		44,6		48,3	
V11.2/12.2		!0A01!	49,1		40,0		37,1		38,2		37,7		37,5		36,1		36,5		38,5		38,9		41,3		43,7	
V11.1/12.1		!0A00!	40,9		33,4		33,1		33,5		32,9		32,3		31,9		33,4		44,2		46,6		52,1		54,8	
V11.3/12.3 BE West		!0A02!	37,2		34,4		34,9		35,1		36,0		35,6		35,4		37,5		51,5		58,1		54,9		46,6	
V11/12 BE-Fläche Konverter 2		!0A02!	39,5		37,2		40,3		41,4		42,5		42,7		41,6		45,8		42,2		42,4		40,7		39,8	

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 4

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V1.2	!0001!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32503181,95	6001159,62	2,00
Wasserhaltung V3.3	!0202!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502288,24	6001521,01	2,00
Wasserhaltung V10.2	!0901!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502470,71	6001889,92	2,00
Wasserhaltung V10.4	!0903!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502407,21	6001386,12	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V1.2	!0001!	119,2	119,2	119,2	95,4	95,4	95,4	Lw	V1		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V8.2	!0700!	119,1	119,1	119,1	94,0	94,0	94,0	Lw	V8		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.2	!0901!	117,0	117,0	117,0	94,9	94,9	94,9	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.4	!0903!	117,0	117,0	117,0	95,4	95,4	95,4	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.1	!0600!	105,9	91,8	91,8	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.4	!0603!	105,6	91,5	91,5	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.2	!0601!	106,5	92,4	92,4	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V3.3	!0202!	114,6	114,6	114,6	76,7	76,7	76,7	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.1	!0600!	118,1	118,1	118,1	71,8	71,8	71,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.4	!0603!	118,1	118,1	118,1	70,0	70,0	70,0	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.2	!0601!	118,1	118,1	118,1	66,8	66,8	66,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage	!0A02!	116,4	116,4	116,4	74,1	74,1	74,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.2/12.2	!0A01!	116,4	116,4	116,4	76,4	76,4	76,4	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.1/12.1	!0A00!	116,4	116,4	116,4	73,6	73,6	73,6	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.3/12.3 BE West	!0A02!	116,4	116,4	116,4	80,1	80,1	80,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11/12 BE-Fläche Konverter 2	!0A02!	116,4	116,4	116,4	79,0	79,0	79,0	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 - [redacted]	!0402!	56,9	20,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 - [redacted] ieth	!0200!	50,3	16,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 - [redacted]	!0200!	50,2	18,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 - [redacted]	!0200!	50,6	19,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 - [redacted]	!0200!	51,7	21,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 - [redacted]	!0200!	52,0	21,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 07 - [redacted]	!0200!	51,4	21,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 -	!0200!	55,7	28,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 -	!0200!	58,0	35,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 -	!0200!	65,3	40,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 -	!0200!	59,8	33,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 -	!0200!	59,8	29,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted]	+	!0402!	56,9	38,7	45,5	42,9	45,6	51,2	52,8	48,2	31,4	-10,2
IO 02	+	!0200!	50,3	34,4	41,0	37,5	41,0	44,8	45,8	37,9	7,9	-78,7
IO 03	+	!0200!	50,2	34,2	40,7	37,7	41,1	44,7	45,4	39,1	11,5	-72,0
IO 04	+	!0200!	50,6	33,8	40,6	37,9	41,3	45,1	46,1	39,5	13,4	-66,3
IO 05	+	!0200!	51,7	34,1	41,1	39,1	42,3	46,0	47,0	42,4	20,0	-45,3
IO 06	+	!0200!	52,0	34,3	41,6	38,5	41,8	46,4	47,7	42,1	19,7	-44,9
IO 07	+	!0200!	51,4	33,8	41,1	38,2	41,4	45,9	47,0	41,5	19,2	-45,8
IO 08	+	!0200!	55,7	35,3	43,2	41,5	44,2	49,5	51,9	47,7	32,3	-9,4
IO 09	+	!0200!	58,0	38,3	46,0	43,9	46,4	52,2	53,9	50,0	37,6	8,8
IO 10	+	!0200!	65,3	40,9	50,7	51,0	52,6	59,1	61,0	58,9	51,1	36,1
IO 11	+	!0200!	59,8	40,9	47,9	45,8	47,9	53,9	55,8	52,0	38,3	6,0
IO 12	+	!0200!	59,8	41,3	48,0	45,9	48,1	53,9	55,7	51,7	37,6	7,8

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	20,1	1,4	13,2	5,8	9,8	11,5	16,2	10,6	-20,1	-81,3
IO 02 -	+	!0200!	16,6	-2,2	9,5	4,3	8,3	9,8	11,6	3,9	-33,0	-81,3
IO 03 -	+	!0200!	18,6	-1,2	10,6	6,0	10,0	11,7	13,8	8,3	-18,1	-81,3
IO 04 -	+	!0200!	19,1	-0,9	10,8	6,5	10,4	12,2	14,4	9,5	-14,8	-80,8
IO 05 -	+	!0200!	21,0	0,1	11,9	8,4	12,0	14,0	16,4	12,6	-7,4	-68,4
IO 06 -	+	!0200!	21,2	0,0	11,8	8,4	11,9	13,9	16,5	13,4	-4,8	-66,1
IO 07 -	+	!0200!	21,0	-0,1	11,7	8,3	11,8	13,8	16,4	13,2	-5,2	-66,6
IO 08 -	+	!0200!	28,1	5,7	17,6	13,5	15,7	18,1	24,0	23,2	9,6	-30,0
IO 09 -	+	!0200!	35,3	11,0	22,9	20,6	21,9	24,5	30,8	31,1	20,9	-5,6
IO 10 -	+	!0200!	40,3	13,2	25,1	25,3	26,4	29,1	35,6	36,5	28,9	10,7
IO 11 -	+	!0200!	33,4	10,1	22,0	18,7	20,4	22,9	29,2	28,9	16,8	-16,4
IO 12 -	+	!0200!	29,8	7,5	19,3	15,0	17,3	19,7	25,7	24,8	11,0	-26,9

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 -	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V1.2		!0001!	12,9	12,9	11,6	11,6	15,6	15,6	16,5	16,5	19,0	19,0	19,5	19,5	19,4	19,4	27,7	27,7	17,7	17,7	17,6	17,6	14,9	14,9	13,4	13,4

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		[redacted]		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - [redacted]		IO 08[redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V3.3		!0202!	12,9	12,9	10,2	10,2	10,8	10,8	11,0	11,0	12,0	12,0	11,6	11,6	11,5	11,5	13,7	13,7	30,7	30,7	37,6	37,6	30,3	30,3	22,1	22,1
Wasserhaltung V10.2		!0901!	16,7	16,7	9,6	9,6	9,3	9,3	9,4	9,4	10,0	10,0	9,4	9,4	9,0	9,0	10,6	10,6	21,6	21,6	24,3	24,3	28,7	28,7	28,3	28,3
Wasserhaltung V10.4		!0903!	12,6	12,6	10,5	10,5	11,6	11,6	11,9	11,9	13,0	13,0	12,8	12,8	12,7	12,7	15,3	15,3	33,0	33,0	36,7	36,7	25,6	25,6	19,8	19,8
V1.2		!0001!	37,7		37,8		42,6		42,9		46,3		47,6		47,4		53,6		43,9		44,0		41,3		39,9	
V8.2		!0700!	46,5		38,8		39,4		38,3		38,4		37,5		36,9		38,4		44,8		46,5		48,3		50,6	
V10.2		!0901!	52,1		42,0		35,1		35,2		38,4		37,2		36,5		37,1		38,4		39,7		41,7		45,3	
V10.4		!0903!	41,7		41,4		42,7		42,4		41,3		42,9		42,2		44,3		42,8		43,3		42,3		41,9	
Lkw Anlieferung V7.1		!0600!	26,3		23,3		23,6		23,9		24,5		24,0		23,6		25,6		38,8		44,3		41,1		38,3	
Lkw Anlieferung V7.4		!0603!	26,9		25,4		25,7		25,5		26,8		26,2		25,8		27,9		38,8		44,3		40,2		35,0	
Lkw Anlieferung V7.2		!0601!	29,5		26,5		26,7		26,7		27,8		27,2		26,7		28,8		39,0		44,3		40,3		36,3	
V3.3		!0202!	34,7		32,2		33,0		33,2		34,2		33,9		33,8		36,1		53,9		63,8		50,1		43,0	
V7.1		!0600!	44,4		37,7		37,7		38,4		38,3		38,0		37,2		38,4		43,7		46,0		49,8		52,7	
V7.4		!0603!	43,4		41,3		41,8		41,6		42,9		42,0		41,5		43,5		46,0		47,2		46,4		45,6	
V7.2		!0601!	47,7		41,0		39,1		40,5		40,8		39,8		39,1		40,0		42,5		43,8		45,8		48,3	
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage		!0A02!	46,0		39,6		35,3		37,6		37,9		36,9		36,2		36,0		39,4		39,8		44,6		48,3	
V11.2/12.2		!0A01!	49,1		40,0		37,1		38,2		37,7		37,5		36,1		36,5		38,5		38,9		41,3		43,7	
V11.1/12.1		!0A00!	40,9		33,4		33,1		33,5		32,9		32,3		31,9		33,4		44,2		46,6		52,1		54,8	
V11.3/12.3 BE West		!0A02!	37,2		34,4		34,9		35,1		36,0		35,6		35,4		37,5		51,5		58,1		54,9		46,6	
V11/12 BE-Fläche Konverter 2		!0A02!	39,5		37,2		40,3		41,4		42,5		42,7		41,6		45,8		42,2		42,4		40,7		39,8	

Projekt M177216_03_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 5

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V1.2	!0001!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32503181,95	6001159,62	2,00
Wasserhaltung V3.3	!0202!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502288,24	6001521,01	2,00
Wasserhaltung V10.2	!0901!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502470,71	6001889,92	2,00
Wasserhaltung V10.4	!0903!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502407,21	6001386,12	2,00
Wasserhaltung V10.5	!0904!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502371,22	6001786,19	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V1.2	!0001!	119,2	119,2	119,2	95,4	95,4	95,4	Lw	V1		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V8.2	!0700!	119,1	119,1	119,1	94,0	94,0	94,0	Lw	V8		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.2	!0901!	117,0	117,0	117,0	94,9	94,9	94,9	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.4	!0903!	117,0	117,0	117,0	95,4	95,4	95,4	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.1	!0600!	105,9	91,8	91,8	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.4	!0603!	105,6	91,5	91,5	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.2	!0601!	106,5	92,4	92,4	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.5	!0904!	117,0	117,0	117,0	95,4	95,4	95,4	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V3.3	!0202!	114,6	114,6	114,6	76,7	76,7	76,7	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.1	!0600!	118,1	118,1	118,1	71,8	71,8	71,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.4	!0603!	118,1	118,1	118,1	70,0	70,0	70,0	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.2	!0601!	118,1	118,1	118,1	66,8	66,8	66,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung		ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01	[redacted]	!0402!	55,4	21,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02	eth	!0200!	49,1	17,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03		!0200!	49,3	19,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04		!0200!	49,4	19,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05		!0200!	50,7	21,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06		!0200!	51,1	21,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07		!0200!	50,7	21,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08		!0200!	55,1	28,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09		!0200!	59,5	35,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 10 [redacted]	!0200!	65,4	40,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11	!0200!	57,1	35,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12	!0200!	57,2	31,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted] en	+	!0402!	55,4	37,4	44,0	41,5	44,2	49,7	51,3	46,7	30,4	-10,4
IO 02 - Lieth	+	!0200!	49,1	33,6	40,1	36,2	39,7	43,7	44,5	36,4	5,1	-80,9
IO 03 -	+	!0200!	49,3	33,6	40,1	36,5	39,9	43,9	44,5	37,9	10,0	-74,1
IO 04 -	+	!0200!	49,4	32,8	39,6	36,7	40,1	44,0	44,9	38,0	12,1	-67,5
IO 05 -	+	!0200!	50,7	33,3	40,2	37,9	41,2	45,0	46,1	41,4	19,1	-45,7
IO 06 -	+	!0200!	51,1	33,4	40,7	37,5	40,8	45,6	46,9	41,2	19,2	-45,0
IO 07 -	+	!0200!	50,7	32,9	40,4	37,2	40,4	45,2	46,3	40,9	18,9	-45,9
IO 08 -	+	!0200!	55,1	34,2	42,3	40,8	43,5	48,8	51,4	47,3	32,2	-9,4
IO 09 -	+	!0200!	59,5	38,9	46,6	45,4	47,3	53,4	55,5	52,5	40,9	13,2
IO 10 -	+	!0200!	65,4	39,4	49,9	51,0	52,6	59,1	61,1	59,1	51,3	36,1
IO 11 -	+	!0200!	57,1	39,0	46,0	42,8	45,6	51,3	53,0	48,5	32,4	-5,1
IO 12 -	+	!0200!	57,2	39,7	46,1	43,3	46,0	51,5	53,0	48,4	31,8	-7,5

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted] n	+	!0402!	21,3	2,5	14,3	7,0	11,0	12,7	17,4	11,9	-19,2	-81,3
IO 02 - Lieth	+	!0200!	17,5	-1,0	10,7	5,2	9,1	10,6	12,6	4,8	-32,8	-81,3
IO 03 -	+	!0200!	19,3	-0,1	11,7	6,6	10,5	12,3	14,6	8,7	-18,1	-81,3
IO 04 -	+	!0200!	19,7	-0,5	11,3	7,1	10,9	12,7	15,2	9,9	-14,8	-80,8
IO 05 -	+	!0200!	21,5	1,1	12,9	8,8	12,4	14,4	17,0	12,9	-7,4	-68,4
IO 06 -	+	!0200!	21,6	1,0	12,7	8,8	12,3	14,3	17,0	13,6	-4,8	-66,1
IO 07 -	+	!0200!	21,5	0,8	12,6	8,7	12,2	14,2	16,9	13,4	-5,2	-66,6
IO 08 -	+	!0200!	28,3	6,1	17,9	13,7	16,0	18,3	24,1	23,2	9,6	-30,0
IO 09 -	+	!0200!	35,6	11,5	23,4	20,9	22,3	24,8	31,2	31,3	20,9	-5,6
IO 10 -	+	!0200!	40,5	13,7	25,7	25,5	26,7	29,4	35,8	36,6	28,9	10,7
IO 11 -	+	!0200!	35,9	12,1	24,0	21,2	22,7	25,2	31,6	31,6	20,6	-7,9
IO 12 -	+	!0200!	31,7	9,2	21,0	16,8	19,1	21,5	27,6	26,7	12,9	-25,9

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V1.2		!0001!	12,9	12,9	11,6	11,6	15,6	15,6	16,5	16,5	19,0	19,0	19,5	19,5	19,4	19,4	27,7	27,7	17,7	17,7	17,6	17,6	14,9	14,9	13,4	13,4
Wasserhaltung V3.3		!0202!	12,9	12,9	10,2	10,2	10,8	10,8	11,0	11,0	12,0	12,0	11,6	11,6	11,5	11,5	13,7	13,7	30,7	30,7	37,6	37,6	30,3	30,3	22,1	22,1
Wasserhaltung V10.2		!0901!	16,7	16,7	9,6	9,6	9,3	9,3	9,4	9,4	10,0	10,0	9,4	9,4	9,0	9,0	10,6	10,6	21,6	21,6	24,3	24,3	28,7	28,7	28,3	28,3

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		[redacted]		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V10.4		!0903!	12,6	12,6	10,5	10,5	11,6	11,6	11,9	11,9	13,0	13,0	12,8	12,8	12,7	12,7	15,3	15,3	33,0	33,0	36,7	36,7	25,6	25,6	19,8	19,8
Wasserhaltung V10.5		!0904!	15,1	15,1	10,5	10,5	11,3	11,3	10,6	10,6	12,2	12,2	11,6	11,6	11,3	11,3	13,2	13,2	23,9	23,9	27,2	27,2	32,3	32,3	27,1	27,1
V1.2		!0001!	37,7		37,8		42,6		42,9		46,3		47,6		47,4		53,6		43,9		44,0		41,3		39,9	
V8.2		!0700!	46,5		38,8		39,4		38,3		38,4		37,5		36,9		38,4		44,8		46,5		48,3		50,6	
V10.2		!0901!	52,1		42,0		35,1		35,2		38,4		37,2		36,5		37,1		38,4		39,7		41,7		45,3	
V10.4		!0903!	41,7		41,4		42,7		42,4		41,3		42,9		42,2		44,3		42,8		43,3		42,3		41,9	
Lkw Anlieferung V7.1		!0600!	26,3		23,3		23,6		23,9		24,5		24,0		23,6		25,6		38,8		44,3		41,1		38,3	
Lkw Anlieferung V7.4		!0603!	26,9		25,4		25,7		25,5		26,8		26,2		25,8		27,9		38,8		44,3		40,2		35,0	
Lkw Anlieferung V7.2		!0601!	29,5		26,5		26,7		26,7		27,8		27,2		26,7		28,8		39,0		44,3		40,3		36,3	
V10.5		!0904!	37,2		35,4		36,5		36,8		37,9		37,7		37,6		40,1		56,7		58,9		48,8		43,7	
V3.3		!0202!	34,7		32,2		33,0		33,2		34,2		33,9		33,8		36,1		53,9		63,8		50,1		43,0	
V7.1		!0600!	44,4		37,7		37,7		38,4		38,3		38,0		37,2		38,4		43,7		46,0		49,8		52,7	
V7.4		!0603!	43,4		41,3		41,8		41,6		42,9		42,0		41,5		43,5		46,0		47,2		46,4		45,6	
V7.2		!0601!	47,7		41,0		39,1		40,5		40,8		39,8		39,1		40,0		42,5		43,8		45,8		48,3	

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 6

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V3.3	!0202!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502288,24	6001521,01	2,00
Wasserhaltung V10.5	!0904!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502371,22	6001786,19	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V8.2	!0700!	119,1	119,1	119,1	94,0	94,0	94,0	Lw	V8		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.4	!0603!	105,6	91,5	91,5	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.2	!0601!	106,5	92,4	92,4	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.5	!0904!	117,0	117,0	117,0	95,4	95,4	95,4	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V3.3	!0202!	114,6	114,6	114,6	76,7	76,7	76,7	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.4	!0603!	118,1	118,1	118,1	70,0	70,0	70,0	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.2	!0601!	118,1	118,1	118,1	66,8	66,8	66,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 [redacted] n	!0402!	51,3	17,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 [redacted] Lieth	!0200!	46,0	13,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 [redacted]	!0200!	45,9	14,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 [redacted]	!0200!	46,0	13,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 [redacted]	!0200!	46,9	15,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 [redacted]	!0200!	46,1	14,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 [redacted]	!0200!	45,6	14,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 [redacted]	!0200!	47,4	16,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 [redacted]	!0200!	59,1	31,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 [redacted]	!0200!	65,2	38,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 [redacted]	!0200!	55,5	34,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 [redacted]	!0200!	54,3	28,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung		M.	ID	Tag+Rz									
				Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01	[redacted] n	+	!0402!	51,3	34,5	40,7	37,5	40,8	46,0	47,0	41,1	20,1	-30,4
IO 02	[redacted] Lieth	+	!0200!	46,0	31,5	37,5	33,4	36,9	40,6	40,9	32,1	-0,2	-81,2
IO 03	[redacted]	+	!0200!	45,9	31,9	37,9	33,1	36,7	40,7	40,6	31,6	-1,9	-81,3
IO 04	[redacted]	+	!0200!	46,0	30,9	37,2	33,1	36,7	40,8	41,2	32,7	-0,9	-81,3
IO 05	[redacted]	+	!0200!	46,9	31,7	38,0	33,7	37,3	41,7	42,0	33,8	2,5	-80,8
IO 06	[redacted]	+	!0200!	46,1	31,2	37,5	33,0	36,6	40,9	41,1	32,3	-1,2	-81,3
IO 07	[redacted]	+	!0200!	45,6	30,8	37,1	32,6	36,1	40,4	40,5	31,4	-3,6	-81,3
IO 08	[redacted]	+	!0200!	47,4	31,9	38,4	34,1	37,7	42,2	42,7	34,8	4,4	-78,7
IO 09	[redacted]	+	!0200!	59,1	38,2	45,9	45,0	46,6	52,9	55,0	52,2	40,8	13,1
IO 10	[redacted]	+	!0200!	65,2	38,7	49,6	50,8	52,4	58,9	60,9	59,0	51,2	36,1
IO 11	[redacted]	+	!0200!	55,5	37,2	44,3	41,1	43,8	49,7	51,4	47,1	31,4	-5,3
IO 12	[redacted]	+	!0200!	54,3	37,2	43,4	40,4	43,3	48,7	50,2	45,2	26,5	-23,8

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung		M.	ID	Nacht									
				Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 -	[redacted] en	+	!0402!	17,1	-1,6	10,2	2,9	6,9	8,6	13,2	7,4	-25,8	-81,3
IO 02 -	[redacted] 0 Lieth	+	!0200!	13,4	-4,1	7,6	0,3	4,2	5,5	8,7	0,1	-43,6	-81,3
IO 03 -	[redacted]	+	!0200!	14,1	-3,6	8,1	0,6	4,4	5,8	9,8	1,6	-41,5	-81,3
IO 04 -	[redacted]	+	!0200!	13,8	-5,3	6,5	0,7	4,5	5,9	9,9	1,8	-40,8	-81,3
IO 05 -	[redacted]	+	!0200!	15,1	-2,9	8,8	1,3	5,2	6,7	11,0	3,6	-36,5	-81,3
IO 06 -	[redacted]	+	!0200!	14,6	-3,2	8,5	1,0	4,9	6,3	10,4	2,7	-38,7	-81,3
IO 07 -	[redacted]	+	!0200!	14,4	-3,4	8,4	0,8	4,7	6,1	10,1	2,2	-40,0	-81,3
IO 08 -	[redacted]	+	!0200!	16,5	-2,0	9,8	2,3	6,4	8,0	12,5	6,1	-30,1	-81,3
IO 09 -	[redacted]	+	!0200!	31,5	8,0	19,8	16,8	18,4	20,9	27,2	27,1	15,6	-15,3
IO 10 -	[redacted]	+	!0200!	38,0	12,3	24,2	23,2	24,1	26,8	33,2	34,1	26,4	8,7
IO 11 -	[redacted]	+	!0200!	34,4	10,2	22,0	19,8	21,0	23,6	30,0	30,3	19,9	-8,0
IO 12 -	[redacted]	+	!0200!	28,3	5,9	17,7	13,4	15,8	18,2	24,2	23,3	8,7	-33,1

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V3.3		!0202!	12,9	12,9	10,2	10,2	10,8	10,8	11,0	11,0	12,0	12,0	11,6	11,6	11,5	11,5	13,7	13,7	30,7	30,7	37,6	37,6	30,3	30,3	22,1	22,1
Wasserhaltung V10.5		!0904!	15,1	15,1	10,5	10,5	11,3	11,3	10,6	10,6	12,2	12,2	11,6	11,6	11,3	11,3	13,2	13,2	23,9	23,9	27,2	27,2	32,3	32,3	27,1	27,1
V8.2		!0700!	46,5		38,8		39,4		38,3		38,4		37,5		36,9		38,4		44,8		46,5		48,3		50,6	
Lkw Anlieferung V7.4		!0603!	26,9		25,4		25,7		25,5		26,8		26,2		25,8		27,9		38,8		44,3		40,2		35,0	
Lkw Anlieferung V7.2		!0601!	29,5		26,5		26,7		26,7		27,8		27,2		26,7		28,8		39,0		44,3		40,3		36,3	
V10.5		!0904!	37,2		35,4		36,5		36,8		37,9		37,7		37,6		40,1		56,7		58,9		48,8		43,7	
V3.3		!0202!	34,7		32,2		33,0		33,2		34,2		33,9		33,8		36,1		53,9		63,8		50,1		43,0	
V7.4		!0603!	43,4		41,3		41,8		41,6		42,9		42,0		41,5		43,5		46,0		47,2		46,4		45,6	

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
V7.2		!0601!	47,7		41,0		39,1		40,5		40,8		39,8		39,1		40,0		42,5		43,8		45,8		48,3	

MÜLLER-BBM

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 7

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V3.3	!0202!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502288,24	6001521,01	2,00
Wasserhaltung V10.5	!0904!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502371,22	6001786,19	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V8.2	!0700!	119,1	119,1	119,1	94,0	94,0	94,0	Lw	V8		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.7	!0906!	117,0	117,0	117,0	97,4	97,4	97,4	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.4	!0603!	105,6	91,5	91,5	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.2	!0601!	106,5	92,4	92,4	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.5	!0904!	117,0	117,0	117,0	95,4	95,4	95,4	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V3.3			!0202!	114,6	114,6	114,6	76,7	76,7	76,7	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.4			!0603!	118,1	118,1	118,1	70,0	70,0	70,0	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.2			!0601!	118,1	118,1	118,1	66,8	66,8	66,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01	!0402!	51,5	17,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02	!0200!	46,3	13,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03	!0200!	46,3	14,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04	!0200!	46,4	13,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05	!0200!	47,2	15,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06	!0200!	46,5	14,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07	!0200!	46,0	14,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08	!0200!	47,9	16,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09	!0200!	60,3	31,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10	!0200!	66,7	38,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11	!0200!	57,7	34,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12	!0200!	55,0	28,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted] en	+	!0402!	51,5	34,7	41,0	37,7	41,0	46,2	47,2	41,2	20,1	-30,4
IO 02 - [redacted] 0 Lieth	+	!0200!	46,3	31,8	37,9	33,7	37,2	41,0	41,2	32,3	-0,2	-81,2
IO 03 - [redacted]	+	!0200!	46,3	32,2	38,3	33,4	37,0	41,1	41,0	31,8	-1,9	-81,3
IO 04 - [redacted]	+	!0200!	46,4	31,3	37,6	33,4	37,0	41,2	41,6	32,9	-0,9	-81,3
IO 05 - [redacted]	+	!0200!	47,2	32,1	38,5	34,1	37,6	42,1	42,4	34,0	2,5	-80,8
IO 06 - [redacted]	+	!0200!	46,5	31,6	38,0	33,4	37,0	41,4	41,6	32,6	-1,2	-81,3
IO 07 - [redacted]	+	!0200!	46,0	31,2	37,6	33,0	36,5	40,9	41,0	31,7	-3,5	-81,3
IO 08 - [redacted]	+	!0200!	47,9	32,4	38,9	34,5	38,1	42,7	43,2	35,2	4,5	-78,7
IO 09 - [redacted]	+	!0200!	60,3	39,5	47,1	46,3	47,9	54,0	56,2	53,4	41,6	13,4
IO 10 - [redacted]	+	!0200!	66,7	42,2	51,4	52,5	53,9	60,3	62,5	60,6	52,4	36,5
IO 11 - [redacted]	+	!0200!	57,7	38,8	45,9	43,7	45,9	51,7	53,7	50,0	35,9	1,9
IO 12 - [redacted]	+	!0200!	55,0	37,7	44,1	40,9	43,9	49,3	50,9	45,8	26,8	-23,8

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted] n	+	!0402!	17,1	-1,6	10,2	2,9	6,9	8,6	13,2	7,4	-25,8	-81,3
IO 02 [redacted] Lieth	+	!0200!	13,4	-4,1	7,6	0,3	4,2	5,5	8,7	0,1	-43,6	-81,3
IO 03 [redacted]	+	!0200!	14,1	-3,6	8,1	0,6	4,4	5,8	9,8	1,6	-41,5	-81,3
IO 04 [redacted]	+	!0200!	13,8	-5,3	6,5	0,7	4,5	5,9	9,9	1,8	-40,8	-81,3
IO 05 [redacted]	+	!0200!	15,1	-2,9	8,8	1,3	5,2	6,7	11,0	3,6	-36,5	-81,3
IO 06 [redacted]	+	!0200!	14,6	-3,2	8,5	1,0	4,9	6,3	10,4	2,7	-38,7	-81,3
IO 07 [redacted]	+	!0200!	14,4	-3,4	8,4	0,8	4,7	6,1	10,1	2,2	-40,0	-81,3
IO 08 [redacted]	+	!0200!	16,5	-2,0	9,8	2,3	6,4	8,0	12,5	6,1	-30,1	-81,3
IO 09 [redacted]	+	!0200!	31,5	8,0	19,8	16,8	18,4	20,9	27,2	27,1	15,6	-15,3
IO 10 [redacted]	+	!0200!	38,0	12,3	24,2	23,2	24,1	26,8	33,2	34,1	26,4	8,7
IO 11 [redacted]	+	!0200!	34,4	10,2	22,0	19,8	21,0	23,6	30,0	30,3	19,9	-8,0
IO 12 [redacted]	+	!0200!	28,3	5,9	17,7	13,4	15,8	18,2	24,2	23,3	8,7	-33,1

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	[redacted]																					
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V3.3		!0202!	12,9	12,9	10,2	10,2	10,8	10,8	11,0	11,0	12,0	12,0	11,6	11,6	11,5	11,5	13,7	13,7	30,7	30,7	37,6	37,6	30,3	30,3	22,1	22,1
Wasserhaltung V10.5		!0904!	15,1	15,1	10,5	10,5	11,3	11,3	10,6	10,6	12,2	12,2	11,6	11,6	11,3	11,3	13,2	13,2	23,9	23,9	27,2	27,2	32,3	32,3	27,1	27,1
V8.2		!0700!	46,5		38,8		39,4		38,3		38,4		37,5		36,9		38,4		44,8		46,5		48,3		50,6	
V10.7		!0906!	37,4		34,7		35,3		35,5		36,4		36,1		35,9		38,1		53,9		61,4		53,9		46,4	
Lkw Anlieferung V7.4		!0603!	26,9		25,4		25,7		25,5		26,8		26,2		25,8		27,9		38,8		44,3		40,2		35,0	
Lkw Anlieferung V7.2		!0601!	29,5		26,5		26,7		26,7		27,8		27,2		26,7		28,8		39,0		44,3		40,3		36,3	
V10.5		!0904!	37,2		35,4		36,5		36,8		37,9		37,7		37,6		40,1		56,7		58,9		48,8		43,7	
V3.3		!0202!	34,7		32,2		33,0		33,2		34,2		33,9		33,8		36,1		53,9		63,8		50,1		43,0	

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
V7.4		!0603!	43,4		41,3		41,8		41,6		42,9		42,0		41,5		43,5		46,0		47,2		46,4		45,6	
V7.2		!0601!	47,7		41,0		39,1		40,5		40,8		39,8		39,1		40,0		42,5		43,8		45,8		48,3	

MÜLLER-BBM

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 8

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V3.3	!0202!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502288,24	6001521,01	2,00
Wasserhaltung V3.4	!0203!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32503112,10	6001269,69	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502547,20	6002094,28	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502943,10	6002128,15	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V8.2	!0700!	119,1	119,1	119,1	94,0	94,0	94,0	Lw	V8		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.7	!0906!	117,0	117,0	117,0	97,4	97,4	97,4	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.3	!0602!	104,2	90,1	90,1	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.4	!0603!	105,6	91,5	91,5	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.2	!0601!	106,5	92,4	92,4	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V3.3	!0202!	114,6	114,6	114,6	76,7	76,7	76,7	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V3,4	!0203!	114,6	114,6	114,6	78,3	78,3	78,3	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.4	!0603!	118,1	118,1	118,1	70,0	70,0	70,0	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.2	!0601!	118,1	118,1	118,1	66,8	66,8	66,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.3	!0602!	118,1	118,1	118,1	70,0	70,0	70,0	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 [redacted] n	!0402!	54,3	16,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 [redacted] Lieth	!0200!	48,4	14,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 [redacted]	!0200!	48,2	18,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 [redacted]	!0200!	48,8	19,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 [redacted]	!0200!	49,6	21,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 [redacted]	!0200!	49,1	21,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 [redacted]	!0200!	48,5	21,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 [redacted]	!0200!	50,9	25,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 [redacted]	!0200!	58,6	31,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 [redacted]	!0200!	66,2	37,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 [redacted]	!0200!	59,3	30,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 [redacted]	!0200!	59,0	22,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung		M.	ID	Tag+Rz									
				Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01	[redacted]n	+	!0402!	54,3	38,8	44,9	41,2	43,8	47,7	50,0	45,1	24,5	-29,1
IO 02	[redacted]Lieth	+	!0200!	48,4	34,4	40,3	36,4	39,6	42,6	43,4	34,9	2,9	-81,1
IO 03	[redacted]	+	!0200!	48,2	34,1	40,1	35,9	39,2	42,7	42,8	34,5	4,0	-80,3
IO 04	[redacted]	+	!0200!	48,8	34,3	40,5	35,9	39,3	42,8	44,1	36,1	5,5	-77,9
IO 05	[redacted]	+	!0200!	49,6	35,0	41,3	36,6	39,9	43,8	44,7	37,5	11,4	-60,2
IO 06	[redacted]	+	!0200!	49,1	34,4	41,0	35,9	39,2	43,5	44,3	36,5	10,2	-62,6
IO 07	[redacted]	+	!0200!	48,5	34,0	40,5	35,5	38,8	42,9	43,6	35,7	9,3	-65,1
IO 08	[redacted]	+	!0200!	50,9	34,5	41,5	37,4	40,6	45,4	46,3	40,2	20,8	-32,0
IO 09	[redacted]	+	!0200!	58,6	39,6	46,8	44,7	46,8	52,5	54,4	51,0	38,5	9,2
IO 10	[redacted]	+	!0200!	66,2	43,0	51,8	51,9	53,4	59,8	61,9	59,9	51,9	36,4
IO 11	[redacted]	+	!0200!	59,3	41,6	48,2	45,7	47,7	52,9	55,1	51,6	37,1	2,2
IO 12	[redacted]	+	!0200!	59,0	42,5	48,6	46,2	47,7	51,8	54,8	51,4	36,6	0,5

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung		M.	ID	Nacht									
				Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01	[redacted]	+	!0402!	16,1	-3,9	8,1	2,3	6,3	7,9	12,4	6,0	-30,2	-81,3
IO 02	[redacted]eth	+	!0200!	14,2	-5,0	6,8	1,9	5,9	7,5	9,3	2,3	-31,8	-81,3
IO 03	[redacted]	+	!0200!	18,9	-0,7	11,1	4,2	8,1	10,0	15,0	10,9	-15,3	-81,3
IO 04	[redacted]	+	!0200!	19,1	-3,4	8,5	4,7	8,5	10,5	15,6	11,8	-13,2	-81,1
IO 05	[redacted]	+	!0200!	21,6	1,1	12,9	6,6	10,2	12,3	17,8	15,0	-6,3	-73,2
IO 06	[redacted]	+	!0200!	21,3	0,9	12,7	6,3	9,9	12,0	17,5	14,6	-7,1	-75,2
IO 07	[redacted]	+	!0200!	21,0	0,7	12,5	6,0	9,7	11,8	17,2	14,1	-8,0	-77,0
IO 08	[redacted]	+	!0200!	25,2	3,5	15,3	10,3	13,0	15,4	21,3	19,8	3,6	-46,0
IO 09	[redacted]	+	!0200!	31,0	6,9	18,8	16,3	17,8	20,3	26,7	26,6	15,5	-15,3
IO 10	[redacted]	+	!0200!	37,7	11,6	23,5	22,9	23,7	26,4	32,8	33,8	26,4	8,7
IO 11	[redacted]	+	!0200!	30,4	6,9	18,7	15,8	17,3	19,8	26,1	26,1	14,7	-17,2
IO 12	[redacted]	+	!0200!	22,8	2,0	13,8	7,8	11,3	13,4	19,0	16,5	-3,4	-65,4

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - [redacted]		IO 02 [redacted] 1		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V3.3		!0202!	12,9	12,9	10,2	10,2	10,8	10,8	11,0	11,0	12,0	12,0	11,6	11,6	11,5	11,5	13,7	13,7	30,7	30,7	37,6	37,6	30,3	30,3	22,1	22,1
Wasserhaltung V3.4		!0203!	13,2	13,2	12,0	12,0	18,1	18,1	18,3	18,3	21,1	21,1	20,8	20,8	20,5	20,5	24,9	24,9	18,6	18,6	18,8	18,8	16,1	16,1	14,6	14,6
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter		!0C!	44,8		38,2		37,4		38,4		38,8		38,1		37,6		36,4		44,3		46,3		50,4		55,2	
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage		!0C!	49,3		41,9		39,0		41,1		41,4		40,2		39,5		40,4		41,9		43,2		44,7		47,3	
V8.2		!0700!	46,5		38,8		39,4		38,3		38,4		37,5		36,9		38,4		44,8		46,5		48,3		50,6	
V10.7		!0906!	37,4		34,7		35,3		35,5		36,4		36,1		35,9		38,1		53,9		61,4		53,9		46,4	
Lkw Anlieferung V7.3		!0602!	24,6		22,9		23,3		23,4		24,5		23,9		23,6		25,8		38,5		44,1		39,9		34,3	
Lkw Anlieferung V7.4		!0603!	26,9		25,4		25,7		25,5		26,8		26,2		25,8		27,9		38,8		44,3		40,2		35,0	
Lkw Anlieferung V7.2		!0601!	29,5		26,5		26,7		26,7		27,8		27,2		26,7		28,8		39,0		44,3		40,3		36,3	
V3.3		!0202!	34,7		32,2		33,0		33,2		34,2		33,9		33,8		36,1		53,9		63,8		50,1		43,0	

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
V3,4		!0203!	35,7		33,5		38,2		39,8		41,1		42,5		41,7		46,4		40,5		40,9		38,3		36,8	
V7.4		!0603!	43,4		41,3		41,8		41,6		42,9		42,0		41,5		43,5		46,0		47,2		46,4		45,6	
V7.2		!0601!	47,7		41,0		39,1		40,5		40,8		39,8		39,1		40,0		42,5		43,8		45,8		48,3	
V7.3		!0602!	41,1		37,9		38,5		38,2		39,4		38,9		38,5		40,3		48,3		51,0		52,4		50,1	

MÜLLER-BBM

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 9

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V3.3	!0202!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502288,24	6001521,01	2,00
Wasserhaltung V3.4	!0203!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32503112,10	6001269,69	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502547,20	6002094,28	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502943,10	6002128,15	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V8.2	!0700!	119,1	119,1	119,1	94,0	94,0	94,0	Lw	V8		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.4	!0603!	105,6	91,5	91,5	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.2	!0601!	106,5	92,4	92,4	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.5	!0604!	103,1	89,0	89,0	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V3.3	!0202!	114,6	114,6	114,6	76,7	76,7	76,7	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V3,4	!0203!	114,6	114,6	114,6	78,3	78,3	78,3	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.4	!0603!	118,1	118,1	118,1	70,0	70,0	70,0	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.2	!0601!	118,1	118,1	118,1	66,8	66,8	66,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.5	!0604!	118,1	118,1	118,1	74,3	74,3	74,3	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage	!0A02!	116,4	116,4	116,4	74,1	74,1	74,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.2/12.2	!0A01!	116,4	116,4	116,4	76,4	76,4	76,4	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.3/12.3 BE West	!0A02!	116,4	116,4	116,4	80,1	80,1	80,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11/12 BE-Fläche Konverter 2	!0A02!	116,4	116,4	116,4	79,0	79,0	79,0	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 - [redacted]en	!0402!	56,0	16,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 - [redacted] Lieth	!0200!	49,8	14,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 - [redacted]	!0200!	49,3	18,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 - [redacted]	!0200!	50,1	19,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 - [redacted]	!0200!	50,8	21,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 - [redacted]	!0200!	50,5	21,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 - [redacted]	!0200!	49,8	21,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 - [redacted]	!0200!	52,3	25,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 - [redacted]	!0200!	58,5	31,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 10 - [redacted]	!0200!	65,6	37,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 -	!0200!	59,7	30,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 -	!0200!	59,2	22,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	56,0	39,8	46,0	42,5	45,1	49,7	51,8	47,0	27,5	-22,8
IO 02 - [redacted] ieth	+	!0200!	49,8	35,1	41,2	37,5	40,8	44,0	45,0	37,0	6,9	-78,8
IO 03 -	+	!0200!	49,3	34,6	40,8	37,2	40,5	43,8	44,1	36,8	8,3	-74,8
IO 04 -	+	!0200!	50,1	35,1	41,4	37,2	40,6	44,2	45,5	38,3	9,6	-71,2
IO 05 -	+	!0200!	50,8	35,7	42,1	38,0	41,3	45,0	46,1	39,7	15,2	-54,8
IO 06 -	+	!0200!	50,5	35,3	41,9	37,3	40,6	44,9	45,8	38,8	13,1	-60,4
IO 07 -	+	!0200!	49,8	34,8	41,3	36,8	40,1	44,2	45,0	37,7	11,5	-64,1
IO 08 -	+	!0200!	52,3	35,7	42,7	38,8	41,9	46,8	47,9	42,0	22,0	-31,9
IO 09 -	+	!0200!	58,5	40,0	47,0	44,6	46,9	52,5	54,3	50,6	37,9	8,6
IO 10 -	+	!0200!	65,6	42,4	51,3	51,3	52,9	59,3	61,2	59,1	51,2	36,1
IO 11 -	+	!0200!	59,7	42,0	48,6	45,9	48,0	53,4	55,6	51,9	37,8	5,7
IO 12 -	+	!0200!	59,2	42,7	48,9	46,4	48,0	52,2	55,1	51,6	36,5	0,4

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted]	+	!0402!	16,1	-3,9	8,1	2,3	6,3	7,9	12,4	6,0	-30,2	-81,3
IO 02 [redacted] ieth	+	!0200!	14,2	-5,0	6,8	1,9	5,9	7,5	9,3	2,3	-31,8	-81,3
IO 03	+	!0200!	18,9	-0,7	11,1	4,2	8,1	10,0	15,0	10,9	-15,3	-81,3
IO 04	+	!0200!	19,1	-3,4	8,5	4,7	8,5	10,5	15,6	11,8	-13,2	-81,1
IO 05	+	!0200!	21,6	1,1	12,9	6,6	10,2	12,3	17,8	15,0	-6,3	-73,2
IO 06	+	!0200!	21,3	0,9	12,7	6,3	9,9	12,0	17,5	14,6	-7,1	-75,2
IO 07	+	!0200!	21,0	0,7	12,5	6,0	9,7	11,8	17,2	14,1	-8,0	-77,0
IO 08	+	!0200!	25,2	3,5	15,3	10,3	13,0	15,4	21,3	19,8	3,6	-46,0
IO 09	+	!0200!	31,0	6,9	18,8	16,3	17,8	20,3	26,7	26,6	15,5	-15,3
IO 10	+	!0200!	37,7	11,6	23,5	22,9	23,7	26,4	32,8	33,8	26,4	8,7
IO 11	+	!0200!	30,4	6,9	18,7	15,8	17,3	19,8	26,1	26,1	14,7	-17,2
IO 12	+	!0200!	22,8	2,0	13,8	7,8	11,3	13,4	19,0	16,5	-3,4	-65,4

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - [redacted]		IO 02 [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 -	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V3.3		!0202!	12,9	12,9	10,2	10,2	10,8	10,8	11,0	11,0	12,0	12,0	11,6	11,6	11,5	11,5	13,7	13,7	30,7	30,7	37,6	37,6	30,3	30,3	22,1	22,1
Wasserhaltung V3.4		!0203!	13,2	13,2	12,0	12,0	18,1	18,1	18,3	18,3	21,1	21,1	20,8	20,8	20,5	20,5	24,9	24,9	18,6	18,6	18,8	18,8	16,1	16,1	14,6	14,6
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter		!0C!	44,8		38,2		37,4		38,4		38,8		38,1		37,6		36,4		44,3		46,3		50,4		55,2	

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage		!0C!	49,3		41,9		39,0		41,1		41,4		40,2		39,5		40,4		41,9		43,2		44,7		47,3	
V8.2		!0700!	46,5		38,8		39,4		38,3		38,4		37,5		36,9		38,4		44,8		46,5		48,3		50,6	
Lkw Anlieferung V7.4		!0603!	26,9		25,4		25,7		25,5		26,8		26,2		25,8		27,9		38,8		44,3		40,2		35,0	
Lkw Anlieferung V7.2		!0601!	29,5		26,5		26,7		26,7		27,8		27,2		26,7		28,8		39,0		44,3		40,3		36,3	
Lkw Anlieferung V7.5		!0604!	23,5		21,1		21,8		22,0		23,0		22,6		22,3		24,6		38,6		44,3		39,1		32,6	
V3.3		!0202!	34,7		32,2		33,0		33,2		34,2		33,9		33,8		36,1		53,9		63,8		50,1		43,0	
V3,4		!0203!	35,7		33,5		38,2		39,8		41,1		42,5		41,7		46,4		40,5		40,9		38,3		36,8	
V7.4		!0603!	43,4		41,3		41,8		41,6		42,9		42,0		41,5		43,5		46,0		47,2		46,4		45,6	
V7.2		!0601!	47,7		41,0		39,1		40,5		40,8		39,8		39,1		40,0		42,5		43,8		45,8		48,3	
V7.5		!0604!	41,0		38,7		39,2		39,2		40,3		39,8		39,4		41,5		51,0		54,1		51,3		47,5	
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage		!0A02!	46,0		39,6		35,3		37,6		37,9		36,9		36,2		36,0		39,4		39,8		44,6		48,3	
V11.2/12.2		!0A01!	49,1		40,0		37,1		38,2		37,7		37,5		36,1		36,5		38,5		38,9		41,3		43,7	
V11.3/12.3 BE West		!0A02!	37,2		34,4		34,9		35,1		36,0		35,6		35,4		37,5		51,5		58,1		54,9		46,6	
V11/12 BE-Fläche Konverter 2		!0A02!	39,5		37,2		40,3		41,4		42,5		42,7		41,6		45,8		42,2		42,4		40,7		39,8	

MÜLLER-BBM

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 10

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

_____DDDDDDDDDDDDN__

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V3.3	!0202!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502288,24	6001521,01	2,00
Wasserhaltung V3.4	!0203!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32503112,10	6001269,69	2,00
Wasserhaltung V10.6	!0905!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502449,54	6001242,17	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502547,20	6002094,28	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502943,10	6002128,15	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V8.2	!0700!	119,1	119,1	119,1	94,0	94,0	94,0	Lw	V8		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V10.6	!0905!	117,0	117,0	117,0	99,6	99,6	99,6	Lw	V10		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.4	!0603!	105,6	91,5	91,5	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.2	!0601!	106,5	92,4	92,4	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.6	!0605!	104,0	89,9	89,9	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.7	!0606!	107,7	93,6	93,6	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.9	!0605!	103,8	89,7	89,7	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V3.3	!0202!	114,6	114,6	114,6	76,7	76,7	76,7	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V3,4	!0203!	114,6	114,6	114,6	78,3	78,3	78,3	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.4	!0603!	118,1	118,1	118,1	70,0	70,0	70,0	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.2	!0601!	118,1	118,1	118,1	66,8	66,8	66,8	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.6	!0605!	118,1	118,1	118,1	69,5	69,5	69,5	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.7	!0606!	118,1	118,1	118,1	69,5	69,5	69,5	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 - [redacted]	!0402!	54,5	17,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 - [redacted]	!0200!	49,2	15,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 - [redacted]	!0200!	49,3	19,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 - [redacted]	!0200!	49,8	19,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 - [redacted]	!0200!	50,8	22,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 - [redacted]	!0200!	50,3	21,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 - [redacted]	!0200!	49,7	21,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 - [redacted]	!0200!	52,2	25,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 09 - [redacted]	!0200!	58,3	35,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 - [redacted]	!0200!	65,0	38,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 - [redacted]	!0200!	59,6	31,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 - [redacted]	!0200!	59,2	24,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted] en	+	!0402!	54,5	39,0	45,1	41,4	44,1	48,0	50,2	45,1	24,5	-29,1
IO 02 - [redacted] Lieth	+	!0200!	49,2	35,0	41,0	36,9	40,2	43,4	44,1	35,6	3,2	-81,1
IO 03 - [redacted]	+	!0200!	49,3	35,0	41,1	36,7	40,1	43,9	44,0	35,8	5,2	-80,1
IO 04 - [redacted]	+	!0200!	49,8	35,3	41,5	36,7	40,2	44,0	45,2	37,2	6,7	-77,6
IO 05 - [redacted]	+	!0200!	50,8	36,1	42,3	37,5	40,9	45,1	46,0	38,8	12,5	-60,0
IO 06 - [redacted]	+	!0200!	50,3	35,5	42,0	36,9	40,3	44,8	45,5	37,8	11,2	-62,5
IO 07 - [redacted]	+	!0200!	49,7	35,1	41,5	36,5	39,9	44,2	44,9	37,1	10,1	-65,0
IO 08 - [redacted]	+	!0200!	52,2	36,0	42,8	38,5	41,8	46,7	47,7	41,5	21,4	-32,0
IO 09 - [redacted]	+	!0200!	58,3	39,8	46,9	44,0	46,5	52,3	54,2	50,4	37,6	8,9
IO 10 - [redacted]	+	!0200!	65,0	41,4	50,8	50,6	52,3	58,7	60,7	58,6	50,8	36,0
IO 11 - [redacted]	+	!0200!	59,6	41,9	48,5	45,9	48,0	53,3	55,5	51,9	37,5	2,3
IO 12 - [redacted]	+	!0200!	59,2	42,7	48,9	46,4	47,9	52,1	55,0	51,6	36,6	0,5

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	17,4	-1,8	10,0	3,7	7,7	9,2	13,6	6,9	-29,9	-81,3
IO 02 - [redacted] eth	+	!0200!	15,7	-2,9	8,8	3,1	7,1	8,6	10,9	3,4	-31,7	-81,3
IO 03 - [redacted]	+	!0200!	19,6	0,4	12,2	5,1	9,0	10,8	15,8	11,2	-15,3	-81,3
IO 04 - [redacted]	+	!0200!	19,7	-2,6	9,2	5,6	9,5	11,3	16,3	12,1	-13,2	-81,1
IO 05 - [redacted]	+	!0200!	22,2	2,0	13,8	7,3	11,0	13,0	18,3	15,2	-6,3	-73,2
IO 06 - [redacted]	+	!0200!	21,9	1,8	13,7	7,1	10,8	12,8	18,1	14,8	-7,1	-75,2
IO 07 - [redacted]	+	!0200!	21,7	1,7	13,5	6,9	10,6	12,6	17,8	14,4	-8,0	-77,0
IO 08 - [redacted]	+	!0200!	25,7	4,3	16,1	10,9	13,7	16,0	21,8	20,1	3,6	-46,0
IO 09 - [redacted]	+	!0200!	35,6	8,8	20,7	19,9	22,1	24,8	31,2	31,6	22,1	-2,3
IO 10 - [redacted]	+	!0200!	38,9	12,3	24,2	23,9	25,0	27,7	34,2	35,0	27,2	8,8
IO 11 - [redacted]	+	!0200!	31,1	7,9	19,8	16,4	18,2	20,6	26,9	26,6	14,8	-17,2
IO 12 - [redacted]	+	!0200!	24,0	3,5	15,3	9,0	12,6	14,7	20,2	17,5	-3,1	-65,4

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - [redacted]		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 -	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V3.3		!0202!	12,9	12,9	10,2	10,2	10,8	10,8	11,0	11,0	12,0	12,0	11,6	11,6	11,5	11,5	13,7	13,7	30,7	30,7	37,6	37,6	30,3	30,3	22,1	22,1
Wasserhaltung V3.4		!0203!	13,2	13,2	12,0	12,0	18,1	18,1	18,3	18,3	21,1	21,1	20,8	20,8	20,5	20,5	24,9	24,9	18,6	18,6	18,8	18,8	16,1	16,1	14,6	14,6
Wasserhaltung V10.6		!0905!	11,8	11,8	10,3	10,3	11,8	11,8	11,3	11,3	13,4	13,4	13,3	13,3	13,2	13,2	16,1	16,1	33,8	33,8	32,8	32,8	22,8	22,8	17,8	17,8

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - [redacted]		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 -	
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter		!0C!	44,8		38,2		37,4		38,4		38,8		38,1		37,6		36,4		44,3		46,3		50,4		55,2	
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage		!0C!	49,3		41,9		39,0		41,1		41,4		40,2		39,5		40,4		41,9		43,2		44,7		47,3	
V8.2		!0700!	46,5		38,8		39,4		38,3		38,4		37,5		36,9		38,4		44,8		46,5		48,3		50,6	
V10.6		!0905!	35,7		35,9		36,3		36,4		37,3		36,8		36,6		38,6		50,4		54,3		54,5		48,3	
Lkw Anlieferung V7.4		!0603!	26,9		25,4		25,7		25,5		26,8		26,2		25,8		27,9		38,8		44,3		40,2		35,0	
Lkw Anlieferung V7.2		!0601!	29,5		26,5		26,7		26,7		27,8		27,2		26,7		28,8		39,0		44,3		40,3		36,3	
Lkw Anlieferung V7.6		!0605!	23,2		22,4		22,9		23,1		24,1		23,7		23,4		25,6		38,9		44,5		39,9		33,9	
Lkw Anlieferung V7.7		!0606!	27,8		26,6		28,2		28,6		30,0		29,7		29,5		32,8		43,7		47,0		40,2		34,3	
Lkw Anlieferung V7.9		!0605!	24,5		22,1		22,8		23,0		24,1		23,7		23,4		25,8		39,1		44,5		39,2		33,0	
V3.3		!0202!	34,7		32,2		33,0		33,2		34,2		33,9		33,8		36,1		53,9		63,8		50,1		43,0	
V3,4		!0203!	35,7		33,5		38,2		39,8		41,1		42,5		41,7		46,4		40,5		40,9		38,3		36,8	
V7.4		!0603!	43,4		41,3		41,8		41,6		42,9		42,0		41,5		43,5		46,0		47,2		46,4		45,6	
V7.2		!0601!	47,7		41,0		39,1		40,5		40,8		39,8		39,1		40,0		42,5		43,8		45,8		48,3	
V7.6		!0605!	41,4		38,2		38,8		38,4		39,7		39,1		38,7		40,6		48,2		50,8		52,1		49,9	
V7.7		!0606!	40,9		40,3		42,3		42,7		44,1		43,6		43,2		46,1		47,3		47,7		45,1		43,4	

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 11

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Wasserhaltung V3.4	!0203!	95,0	95,0	95,0	Lw	Wasserhaltung		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	32503112,10	6001269,69	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502547,20	6002094,28	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502943,10	6002128,15	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V8.9	!0701!	119,1	119,1	119,1	95,3	95,3	95,3	Lw	V8		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.8	!0607!	105,2	91,1	91,1	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.6	!0605!	104,0	89,9	89,9	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.7	!0606!	107,7	93,6	93,6	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.9	!0605!	103,8	89,7	89,7	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V3,4	!0203!	114,6	114,6	114,6	78,3	78,3	78,3	Lw	V3		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.6	!0605!	118,1	118,1	118,1	69,5	69,5	69,5	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.7	!0606!	118,1	118,1	118,1	69,5	69,5	69,5	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.8	!0607!	118,1	118,1	118,1	74,4	74,4	74,4	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.9	!0608!	118,1	118,1	118,1	71,6	71,6	71,6	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01	!0402!	52,5	13,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02	!0200!	48,2	12,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03	!0200!	48,7	18,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04	!0200!	49,3	18,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05	!0200!	50,4	21,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06	!0200!	50,1	20,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07	!0200!	49,7	20,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08	!0200!	52,4	24,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09	!0200!	57,9	18,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10	!0200!	59,9	18,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11	!0200!	58,6	16,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12	!0200!	58,3	14,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01	+	!0402!	52,5	38,0	44,0	39,8	42,3	45,3	48,1	43,2	22,6	-34,8
IO 02	+	!0200!	48,2	34,6	40,5	35,8	39,0	42,5	43,1	34,1	0,7	-81,2
IO 03	+	!0200!	48,7	34,6	40,6	35,9	39,3	43,4	43,6	35,2	4,5	-80,1
IO 04	+	!0200!	49,3	35,3	41,3	36,1	39,5	43,5	44,6	36,4	6,1	-77,7
IO 05	+	!0200!	50,4	36,2	42,2	37,0	40,4	44,8	45,7	38,4	12,3	-60,0
IO 06	+	!0200!	50,1	35,7	42,0	36,5	39,9	44,6	45,4	37,6	11,1	-62,5
IO 07	+	!0200!	49,7	35,4	41,6	36,1	39,6	44,2	44,8	37,0	10,0	-65,0
IO 08	+	!0200!	52,4	36,6	43,1	38,5	41,8	46,9	47,9	41,7	21,4	-32,0
IO 09	+	!0200!	57,9	41,3	47,3	44,0	46,6	51,9	53,7	49,3	33,2	-7,8
IO 10	+	!0200!	59,9	41,6	47,8	46,1	48,4	53,8	55,9	52,2	39,0	7,4
IO 11	+	!0200!	58,6	42,2	48,2	45,1	47,4	52,3	54,4	50,4	34,5	-5,3
IO 12	+	!0200!	58,3	42,4	48,4	45,7	47,1	51,0	54,1	50,9	36,2	0,4

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01	+	!0402!	13,2	-9,1	3,2	-0,4	3,7	5,3	9,9	3,7	-31,6	-81,3
IO 02	+	!0200!	12,0	-8,9	2,9	0,3	4,4	6,1	6,8	0,8	-31,9	-81,3
IO 03	+	!0200!	18,1	-1,9	10,0	3,1	7,1	9,1	14,4	10,7	-15,3	-81,3
IO 04	+	!0200!	18,3	-6,1	5,8	3,7	7,6	9,7	15,1	11,6	-13,2	-81,1
IO 05	+	!0200!	21,1	0,1	12,0	5,9	9,4	11,6	17,3	14,8	-6,3	-73,2
IO 06	+	!0200!	20,8	-0,1	11,8	5,6	9,2	11,4	17,0	14,4	-7,1	-75,2
IO 07	+	!0200!	20,5	-0,3	11,5	5,3	9,0	11,1	16,7	14,0	-8,0	-77,0
IO 08	+	!0200!	24,9	2,8	14,6	10,0	12,5	14,9	20,9	19,7	3,6	-46,0
IO 09	+	!0200!	18,6	-5,9	6,1	4,0	7,8	9,9	15,3	12,0	-12,3	-80,9
IO 10	+	!0200!	18,8	-5,6	6,7	4,1	7,9	10,0	15,4	12,2	-11,9	-80,8
IO 11	+	!0200!	16,1	-3,2	8,6	1,4	5,5	7,4	12,4	7,6	-22,4	-81,3
IO 12	+	!0200!	14,6	-4,2	7,5	0,2	4,3	6,0	10,7	5,1	-28,4	-81,3

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 -		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 -		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 -	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Wasserhaltung V3.4		!0203!	13,2	13,2	12,0	12,0	18,1	18,1	18,3	18,3	21,1	21,1	20,8	20,8	20,5	20,5	24,9	24,9	18,6	18,6	18,8	18,8	16,1	16,1	14,6	14,6
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter		!0C!	44,8		38,2		37,4		38,4		38,8		38,1		37,6		36,4		44,3		46,3		50,4		55,2	
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage		!0C!	49,3		41,9		39,0		41,1		41,4		40,2		39,5		40,4		41,9		43,2		44,7		47,3	
V8.9		!0701!	39,4		39,4		39,8		39,7		40,8		40,3		39,9		42,0		50,8		53,4		53,1		49,7	
Lkw Anlieferung V7.8		!0607!	25,1		23,1		24,1		24,4		25,5		25,3		25,1		27,7		42,5		46,5		39,6		33,2	
Lkw Anlieferung V7.6		!0605!	23,2		22,4		22,9		23,1		24,1		23,7		23,4		25,6		38,9		44,5		39,9		33,9	
Lkw Anlieferung V7.7		!0606!	27,8		26,6		28,2		28,6		30,0		29,7		29,5		32,8		43,7		47,0		40,2		34,3	
Lkw Anlieferung V7.9		!0605!	24,5		22,1		22,8		23,0		24,1		23,7		23,4		25,8		39,1		44,5		39,2		33,0	

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
V3,4		!0203!	35,7		33,5		38,2		39,8		41,1		42,5		41,7		46,4		40,5		40,9		38,3		36,8	
V7.6		!0605!	41,4		38,2		38,8		38,4		39,7		39,1		38,7		40,6		48,2		50,8		52,1		49,9	
V7.7		!0606!	40,9		40,3		42,3		42,7		44,1		43,6		43,2		46,1		47,3		47,7		45,1		43,4	
V7.8		!0607!	39,6		38,4		39,9		40,2		41,6		41,3		41,1		43,9		51,9		52,4		47,3		44,0	
V7.9		!0608!	41,2		39,0		39,8		40,0		41,0		40,5		40,2		42,4		50,5		52,7		49,7		46,7	

MÜLLER-BBM

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 12

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502547,20	6002094,28	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage	!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502943,10	6002128,15	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V5 Nordwest	!04!	115,5	115,5	115,5	93,7	93,7	93,7	Lw	V5		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V5 Südost	!04!	115,5	115,5	115,5	92,7	92,7	92,7	Lw	V5		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V5 Südwest	!04!	115,5	115,5	115,5	91,5	91,5	91,5	Lw	V5		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V5 Nordost	!04!	115,5	115,5	115,5	94,1	94,1	94,1	Lw	V5		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V5 West	!04!	115,5	115,5	115,5	95,6	95,6	95,6	Lw	V5		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.8	!0607!	105,2	91,1	91,1	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.6	!0605!	104,0	89,9	89,9	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.7	!0606!	107,7	93,6	93,6	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.9	!0605!	103,8	89,7	89,7	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V7.6	!0605!	118,1	118,1	118,1	69,5	69,5	69,5	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.7	!0606!	118,1	118,1	118,1	69,5	69,5	69,5	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.8	!0607!	118,1	118,1	118,1	74,4	74,4	74,4	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 [redacted]	!0402!	54,8	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 [redacted] ieth	!0200!	48,5	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 [redacted]	!0200!	48,3	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 [redacted]	!0200!	49,2	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 [redacted]	!0200!	50,5	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 [redacted]	!0200!	49,9	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 [redacted]	!0200!	49,5	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 [redacted]	!0200!	51,8	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 [redacted]	!0200!	58,5	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 [redacted]	!0200!	60,4	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 [redacted]	!0200!	59,1	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 [redacted]	!0200!	59,6	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	54,8	37,6	46,1	41,2	43,6	48,2	50,4	46,3	30,7	-8,6
IO 02 - [redacted]	+	!0200!	48,5	33,2	41,1	35,7	39,1	42,7	43,4	35,1	3,8	-80,9
IO 03 - [redacted]	+	!0200!	48,3	33,1	40,8	35,7	39,1	42,9	43,0	35,0	5,4	-79,0
IO 04 - [redacted]	+	!0200!	49,2	34,2	42,0	35,8	39,2	43,5	44,3	36,3	6,9	-76,2
IO 05 - [redacted]	+	!0200!	50,5	34,9	43,0	36,7	40,1	44,9	45,7	38,4	12,6	-59,7
IO 06 - [redacted]	+	!0200!	49,9	34,4	42,6	36,1	39,6	44,3	45,0	37,4	10,7	-65,1
IO 07 - [redacted]	+	!0200!	49,5	34,1	42,2	35,7	39,2	43,9	44,5	36,6	9,3	-69,3
IO 08 - [redacted]	+	!0200!	51,8	35,2	43,5	37,9	41,3	46,3	47,2	41,0	19,5	-39,7
IO 09 - [redacted]	+	!0200!	58,5	39,2	48,2	44,2	46,6	52,4	54,2	50,6	37,9	7,7
IO 10 - [redacted]	+	!0200!	60,4	38,7	47,9	46,1	48,3	54,2	56,2	53,3	42,2	16,9
IO 11 - [redacted]	+	!0200!	59,1	40,2	49,1	45,1	47,3	52,8	54,8	51,4	38,2	7,9
IO 12 - [redacted]	+	!0200!	59,6	41,5	49,7	46,4	47,8	52,6	55,2	52,4	39,3	7,0

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	-80,2									
IO 02 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 03 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 04 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 05 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 06 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 07 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 08 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 09 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 10 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 11 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 12 - [redacted]	+	!0200!	-80,2									

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - [redacted]		IO 02 - [redacted]		IO 03 - [redacted]		IO 04 - [redacted]		IO 05 - [redacted]		IO 06 - Zum [redacted]		IO 07 - Zum [redacted]		IO 08 [redacted]		IO 09 - [redacted]		IO 10 - [redacted]		IO 11 - [redacted]		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter		!0C!	44,8		38,2		37,4		38,4		38,8		38,1		37,6		36,4		44,3		46,3		50,4		55,2	
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage		!0C!	49,3		41,9		39,0		41,1		41,4		40,2		39,5		40,4		41,9		43,2		44,7		47,3	
V5 Nordwest		!04!	41,8		35,8		33,6		35,2		35,7		34,9		32,8		32,2		41,4		43,3		47,8		53,7	
V5 Südost		!04!	37,5		35,2		39,7		41,7		43,5		43,0		42,6		45,9		41,9		42,2		40,1		38,8	
V5 Südwest		!04!	36,1		34,4		35,5		35,8		36,9		36,7		36,6		39,1		54,0		55,9		47,2		42,3	
V5 Nordost		!04!	50,7		40,7		33,7		33,9		37,2		36,0		35,3		35,9		37,1		38,3		40,3		43,8	
V5 West		!04!	38,6		32,8		31,7		33,9		35,8		35,2		34,9		36,7		46,3		49,3		54,1		49,6	
Lkw Anlieferung V7.8		!0607!	25,1		23,1		24,1		24,4		25,5		25,3		25,1		27,7		42,5		46,5		39,6		33,2	

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Lkw Anlieferung V7.6		!0605!	23,2		22,4		22,9		23,1		24,1		23,7		23,4		25,6		38,9		44,5		39,9		33,9	
Lkw Anlieferung V7.7		!0606!	27,8		26,6		28,2		28,6		30,0		29,7		29,5		32,8		43,7		47,0		40,2		34,3	
Lkw Anlieferung V7.9		!0605!	24,5		22,1		22,8		23,0		24,1		23,7		23,4		25,8		39,1		44,5		39,2		33,0	
V7.6		!0605!	41,4		38,2		38,8		38,4		39,7		39,1		38,7		40,6		48,2		50,8		52,1		49,9	
V7.7		!0606!	40,9		40,3		42,3		42,7		44,1		43,6		43,2		46,1		47,3		47,7		45,1		43,4	
V7.8		!0607!	39,6		38,4		39,9		40,2		41,6		41,3		41,1		43,9		51,9		52,4		47,3		44,0	

MÜLLER-BBM

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 13

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Lkw Anlieferung V7.8	!0607!	105,2	91,1	91,1	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw Anlieferung V7.7	!0606!	107,7	93,6	93,6	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V6 Nordwest	!05!	116,5	116,5	116,5	77,4	77,4	77,4	Lw	V6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V6 Nordwest	!05!	116,5	116,5	116,5	83,6	83,6	83,6	Lw	V6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V6 Südwest	!05!	116,5	116,5	116,5	78,2	78,2	78,2	Lw	V6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V6 Südwest	!05!	116,5	116,5	116,5	80,0	80,0	80,0	Lw	V6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V6 Nordost	!05!	116,5	116,5	116,5	77,7	77,7	77,7	Lw	V6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.7	!0606!	118,1	118,1	118,1	69,5	69,5	69,5	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V7.8	!0607!	118,1	118,1	118,1	74,4	74,4	74,4	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 - [redacted] n	!0402!	52,6	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 - [redacted] Lieth	!0200!	47,1	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 - [redacted]	!0200!	47,5	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 - [redacted]	!0200!	48,4	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 - [redacted]	!0200!	49,7	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 - [redacted]	!0200!	49,4	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 - [redacted]	!0200!	49,0	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 - [redacted]	!0200!	51,7	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 - [redacted]	!0200!	58,9	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 - [redacted]	!0200!	59,9	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 - [redacted]	!0200!	57,7	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 - [redacted]	!0200!	56,8	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	52,6	30,1	44,1	36,5	41,6	47,1	48,3	42,5	26,6	-18,7
IO 02 - [redacted] ieth	+	!0200!	47,1	29,2	40,0	32,2	37,3	41,7	42,1	32,5	0,3	-81,3
IO 03 - [redacted]	+	!0200!	47,5	30,4	40,0	33,1	38,0	42,2	42,4	34,1	5,3	-79,5

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 04 - [redacted]	+	!0200!	48,4	30,7	40,9	33,3	38,3	43,1	43,6	35,0	6,9	-77,0
IO 05 -	+	!0200!	49,7	31,8	42,0	34,5	39,4	44,4	45,0	37,5	12,9	-61,0
IO 06 -	+	!0200!	49,4	31,5	41,9	34,0	38,9	44,1	44,6	36,7	10,9	-66,4
IO 07 -	+	!0200!	49,0	31,2	41,6	33,7	38,6	43,8	44,2	36,0	9,4	-70,5
IO 08 -	+	!0200!	51,7	33,3	43,5	36,3	41,0	46,3	47,2	40,7	19,5	-41,3
IO 09 -	+	!0200!	58,9	37,1	48,2	43,4	47,1	52,8	54,8	50,8	39,2	9,5
IO 10 -	+	!0200!	59,9	33,7	46,7	44,4	48,1	54,0	56,0	52,3	41,4	13,5
IO 11 -	+	!0200!	57,7	34,9	48,0	41,7	46,0	51,8	53,5	49,1	36,8	4,5
IO 12 -	+	!0200!	56,8	33,4	47,5	40,7	45,3	51,1	52,7	47,9	34,6	-0,6

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted]	+	!0402!	-80,2									
IO 02 [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 03	+	!0200!	-80,2									
IO 04	+	!0200!	-80,2									
IO 05	+	!0200!	-80,2									
IO 06	+	!0200!	-80,2									
IO 07	+	!0200!	-80,2									
IO 08	+	!0200!	-80,2									
IO 09	+	!0200!	-80,2									
IO 10	+	!0200!	-80,2									
IO 11	+	!0200!	-80,2									
IO 12	+	!0200!	-80,2									

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Lkw Anlieferung V7.8		!0607!	25,1		23,1		24,1		24,4		25,5		25,3		25,1		27,7		42,5		46,5		39,6		33,2	
Lkw Anlieferung V7.7		!0606!	27,8		26,6		28,2		28,6		30,0		29,7		29,5		32,8		43,7		47,0		40,2		34,3	
V6 Nordwest		!05!	44,3		38,7		35,6		37,0		37,4		36,6		36,1		36,4		42,0		43,8		47,6		53,2	
V6 Nordwest		!05!	40,2		34,6		33,0		34,2		35,9		36,5		36,2		38,0		47,1		50,0		55,2		51,6	
V6 Südwest		!05!	37,2		35,7		36,9		37,1		38,3		38,2		38,1		40,6		56,2		56,9		47,7		43,1	
V6 Südwest		!05!	39,1		36,8		41,4		43,1		44,6		44,5		44,0		47,3		43,2		43,3		41,4		40,3	
V6 Nordost		!05!	50,4		41,4		35,4		37,4		38,4		37,2		36,6		37,3		39,1		40,3		42,5		46,4	
V7.7		!0606!	40,9		40,3		42,3		42,7		44,1		43,6		43,2		46,1		47,3		47,7		45,1		43,4	
V7.8		!0607!	39,6		38,4		39,9		40,2		41,6		41,3		41,1		43,9		51,9		52,4		47,3		44,0	

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 14

Projektname: M177213
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 03-2025
Cadna/A: Version 2025 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.0
Bezugszeit Nacht (min)	60.0
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_2D_ott.cna26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung DC-Schaltanlage		!0D!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502466,75	6001480,32	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter TenneT		!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502547,20	6002094,28	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage		!0C!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32502943,10	6002128,15	2,00
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter 2 (Amprion)		!0D!	120,0	120,0	120,0	Lw	V7	120,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	32503041,49	6001412,31	2,00

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Lkw Anlieferung V7.8		!0607!	105,2	91,1	91,1	77,1	63,0	63,0	Lw'	Lkw	63,0	14,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V7.8		!0607!	118,1	118,1	118,1	74,4	74,4	74,4	Lw	V7		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Emissionsspektrum

Schallleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)										Summe A	Summe lin	Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Variante 7	V7	Lw	A	94,4	100,4	106,3	109,5	112,0	112,5	111,0	105,4	98,1	118,1	135,0	
Lkw	Lkw	Lw	A	-35,0	-20,0	-15,0	-11,0	-8,0	-4,5	-5,5	-11,0	-26,0	-0,0	9,9	

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung		M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
				Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 - [redacted]		+	!0402!	51,6	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 - [redacted]	eth	+	!0200!	46,9	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 - [redacted]		+	!0200!	47,3	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 - [redacted]		+	!0200!	48,0	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 - [redacted]		+	!0200!	49,2	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 - [redacted]		+	!0200!	48,6	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 - [redacted]		+	!0200!	48,2	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 - [redacted]		+	!0200!	50,6	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 - [redacted]		+	!0200!	57,3	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 - [redacted]		+	!0200!	59,7	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 11 - [redacted]	+	!0200!	55,7	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 - [redacted]	+	!0200!	56,8	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted] n	+	!0402!	51,6	37,6	43,6	39,2	41,3	43,2	47,3	42,9	22,6	-34,8
IO 02 - [redacted] Lieth	+	!0200!	46,9	34,2	40,0	34,9	37,7	39,6	41,9	33,9	1,0	-81,2
IO 03 - [redacted]	+	!0200!	47,3	34,5	40,3	35,2	38,1	40,1	42,2	35,2	5,3	-80,1
IO 04 - [redacted]	+	!0200!	48,0	35,4	41,3	35,4	38,2	40,3	43,3	36,3	6,7	-78,5
IO 05 - [redacted]	+	!0200!	49,2	36,2	42,1	36,5	39,2	41,4	44,6	38,4	12,3	-64,2
IO 06 - [redacted]	+	!0200!	48,6	35,7	41,6	35,9	38,7	40,9	43,9	37,4	10,2	-70,1
IO 07 - [redacted]	+	!0200!	48,2	35,4	41,3	35,5	38,3	40,6	43,4	36,7	8,7	-74,2
IO 08 - [redacted]	+	!0200!	50,6	36,9	42,8	38,0	40,5	43,0	46,2	41,0	18,6	-46,2
IO 09 - [redacted]	+	!0200!	57,3	41,5	47,5	44,8	46,0	49,4	53,0	50,1	35,6	-2,3
IO 10 - [redacted]	+	!0200!	59,7	42,4	48,5	47,6	48,1	51,3	55,5	53,4	41,5	12,7
IO 11 - [redacted]	+	!0200!	55,7	40,8	46,8	43,1	44,7	47,3	51,5	48,0	30,5	-17,0
IO 12 - [redacted]	+	!0200!	56,8	41,5	47,4	44,7	45,6	47,7	52,5	49,9	35,9	0,4

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle			Teilpegel Tag+Rz											
Bezeichnung	M.	ID	[redacted]											
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung DC-Schaltanlage		!0D!	39,8	37,7	38,5	38,7	39,8	39,4	39,2	41,5	54,5	57,9	51,6	46,6
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter TenneT		!0C!	44,8	38,2	37,4	38,4	38,8	38,1	37,6	36,4	44,3	46,3	50,4	55,2
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung 380 kV-Schaltanlage		!0C!	49,3	41,9	39,0	41,1	41,4	40,2	39,5	40,4	41,9	43,2	44,7	47,3
Ersatzgeräuschquelle - Errichtung Konverter 2 (Amprion)		!0D!	40,4	41,3	43,6	44,0	45,8	45,1	44,7	47,8	45,5	45,4	43,5	42,2
Lkw Anlieferung V7.8		!0607!	25,1	23,1	24,1	24,4	25,5	25,3	25,1	27,7	42,5	46,5	39,6	33,2
V7.8		!0607!	39,6	38,4	39,9	40,2	41,6	41,3	41,1	43,9	51,9	52,4	47,3	44,0

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 15

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V13 (West-1)	!0B!	116,5	116,5	116,5	93,1	93,1	93,1	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V13 (West-2)	!0B!	116,5	116,5	116,5	92,8	92,8	92,8	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V13 (Nordwest)	!0B!	116,5	116,5	116,5	95,8	95,8	95,8	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V13 (Nordost)	!0B!	116,5	116,5	116,5	93,7	93,7	93,7	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V13 (Südost)	!0B!	116,5	116,5	116,5	93,8	93,8	93,8	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage			!0A02!	116,4	116,4	116,4	74,1	74,1	74,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.1/12.1			!0A00!	116,4	116,4	116,4	73,6	73,6	73,6	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.3/12.3 BE West			!0A02!	116,4	116,4	116,4	80,1	80,1	80,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11/12 BE-Fläche Konverter 2			!0A02!	116,4	116,4	116,4	79,0	79,0	79,0	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 [redacted] en	!0402!	52,7	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 [redacted] 0 Lieth	!0200!	46,5	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 [redacted]	!0200!	46,5	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 [redacted]	!0200!	47,7	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 [redacted]	!0200!	49,0	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 [redacted]	!0200!	48,6	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 [redacted]	!0200!	47,6	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 [redacted]	!0200!	51,0	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 [redacted]	!0200!	59,0	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 [redacted]	!0200!	63,4	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 [redacted]	!0200!	59,6	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 [redacted]	!0200!	60,9	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted]	+	!0402!	52,7	32,9	41,4	38,2	40,9	46,9	48,8	43,9	25,2	-23,6
IO 02 [redacted] eth	+	!0200!	46,5	28,6	36,9	33,6	36,8	41,0	42,3	34,3	3,8	-80,7
IO 03 [redacted]	+	!0200!	46,5	28,2	36,6	34,1	37,2	40,9	41,9	35,6	8,0	-74,5
IO 04 [redacted]	+	!0200!	47,7	29,3	37,7	34,3	37,5	42,2	43,6	36,8	9,5	-70,8
IO 05 [redacted]	+	!0200!	49,0	30,1	38,7	35,5	38,5	43,4	44,8	38,9	15,2	-54,5

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz								
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 06 - [redacted]	+	!0200!	48,6	30,1	38,6	34,8	37,9	43,1	44,4	38,1	12,9	-61,4
IO 07 -	+	!0200!	47,6	29,3	37,7	34,3	37,5	42,1	43,2	37,0	11,2	-66,5
IO 08 -	+	!0200!	51,0	31,8	40,2	36,9	39,7	45,3	47,0	41,7	20,9	-37,6
IO 09 -	+	!0200!	59,0	37,0	45,7	44,9	46,5	52,6	55,2	52,2	39,4	10,7
IO 10 -	+	!0200!	63,4	39,7	48,2	49,1	50,3	56,7	59,5	57,3	46,7	24,3
IO 11 -	+	!0200!	59,6	38,6	46,8	45,5	47,1	53,3	55,7	52,5	39,0	6,8
IO 12 -	+	!0200!	60,9	38,2	46,6	46,6	48,0	54,4	57,0	54,4	43,2	20,0

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted]	+	!0402!	-80,2									
IO 02 eth	+	!0200!	-80,2									
IO 03	+	!0200!	-80,2									
IO 04	+	!0200!	-80,2									
IO 05	+	!0200!	-80,2									
IO 06	+	!0200!	-80,2									
IO 07	+	!0200!	-80,2									
IO 08	+	!0200!	-80,2									
IO 09	+	!0200!	-80,2									
IO 10	+	!0200!	-80,2									
IO 11	+	!0200!	-80,2									
IO 12	+	!0200!	-80,2									

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	[redacted]																					
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
V13 (West-1)		!0B!	37,2		34,4		35,0		35,2		36,1		35,8		35,6		37,7		52,6		58,9		53,5		46,2	
V13 (West-2)		!0B!	36,6		34,7		35,8		36,1		37,3		37,0		36,9		39,5		55,9		58,1		48,4		43,2	
V13 (Nordwest)		!0B!	41,5		36,5		33,1		35,0		35,4		34,6		34,1		32,1		41,7		43,7		49,0		58,5	
V13 (Nordost)		!0B!	49,4		40,6		36,2		38,7		38,8		37,5		36,7		37,5		38,7		40,0		41,7		44,8	
V13 (Südost)		!0B!	38,2		35,8		40,8		42,1		44,5		44,0		42,5		47,3		42,6		43,0		40,6		39,2	
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage		!0A02!	46,0		39,6		35,3		37,6		37,9		36,9		36,2		36,0		39,4		39,8		44,6		48,3	
V11.1/12.1		!0A00!	40,9		33,4		33,1		33,5		32,9		32,3		31,9		33,4		44,2		46,6		52,1		54,8	
V11.3/12.3 BE West		!0A02!	37,2		34,4		34,9		35,1		36,0		35,6		35,4		37,5		51,5		58,1		54,9		46,6	
V11/12 BE-Fläche Konverter 2		!0A02!	39,5		37,2		40,3		41,4		42,5		42,7		41,6		45,8		42,2		42,4		40,7		39,8	

Projekt M177216_04_BER_1D_ott.cna

Variante: Szenario 16

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_03_BER_1D_ott.cna 26. 03. 2025

Emissionen Industrie

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V13 (West-1)	!0B!	116,5	116,5	116,5	93,1	93,1	93,1	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V13 (West-2)	!0B!	116,5	116,5	116,5	92,8	92,8	92,8	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V13 (Nordwest)	!0B!	116,5	116,5	116,5	95,8	95,8	95,8	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V13 (Nordost)	!0B!	116,5	116,5	116,5	93,7	93,7	93,7	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V13 (Südost)	!0B!	116,5	116,5	116,5	93,8	93,8	93,8	Lw	V13		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage	!0A02!	116,4	116,4	116,4	74,1	74,1	74,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.2/12.2	!0A01!	116,4	116,4	116,4	76,4	76,4	76,4	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11.3/12.3 BE West	!0A02!	116,4	116,4	116,4	80,1	80,1	80,1	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
V11/12 BE-Fläche Konverter 2	!0A02!	116,4	116,4	116,4	79,0	79,0	79,0	Lw	V11		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung		ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01	[redacted]n	!0402!	54,1	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02	[redacted]Lieth	!0200!	46,9	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03	[redacted]	!0200!	47,5	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04	[redacted]	!0200!	48,2	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05	[redacted]	!0200!	49,2	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06	[redacted]	!0200!	48,8	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07	[redacted]	!0200!	47,8	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08	[redacted]	!0200!	51,1	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09	[redacted]	!0200!	59,2	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10	[redacted]	!0200!	63,4	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11	[redacted]	!0200!	58,9	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12	[redacted]	!0200!	59,8	-80,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	54,1	34,7	42,8	39,7	42,2	48,2	50,2	45,6	27,6	-20,8
IO 02 - [redacted]	+	!0200!	46,9	28,9	37,2	34,4	37,5	41,5	42,4	35,0	6,8	-78,0
IO 03 - [redacted]	+	!0200!	47,5	29,4	37,7	34,4	37,7	42,1	43,1	36,3	8,2	-74,5
IO 04 - [redacted]	+	!0200!	48,2	30,0	38,4	34,6	37,8	42,7	43,9	37,1	9,6	-70,8
IO 05 - [redacted]	+	!0200!	49,2	30,4	38,9	35,7	38,8	43,6	45,0	39,1	15,3	-54,5

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz								
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 06 - [redacted]	+	!0200!	48,8	30,5	38,9	35,0	38,2	43,3	44,6	38,3	13,0	-61,4
IO 07 -	+	!0200!	47,8	29,6	38,0	34,5	37,7	42,3	43,4	37,1	11,2	-66,5
IO 08 -	+	!0200!	51,1	31,9	40,3	36,9	39,8	45,4	47,1	41,8	20,9	-37,6
IO 09 -	+	!0200!	59,2	37,2	46,0	44,9	46,4	52,8	55,4	52,5	39,6	10,7
IO 10 -	+	!0200!	63,4	40,2	48,8	49,1	50,2	56,6	59,4	57,2	46,7	24,3
IO 11 -	+	!0200!	58,9	37,7	46,1	44,7	46,3	52,6	55,1	51,8	38,4	6,7
IO 12 -	+	!0200!	59,8	36,5	45,3	45,3	46,8	53,2	55,9	53,3	42,2	19,7

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted]	+	!0402!	-80,2									
IO 02 [redacted]	+	!0200!	-80,2									
IO 03	+	!0200!	-80,2									
IO 04	+	!0200!	-80,2									
IO 05	+	!0200!	-80,2									
IO 06	+	!0200!	-80,2									
IO 07	+	!0200!	-80,2									
IO 08	+	!0200!	-80,2									
IO 09	+	!0200!	-80,2									
IO 10	+	!0200!	-80,2									
IO 11	+	!0200!	-80,2									
IO 12	+	!0200!	-80,2									

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - [redacted]		IO 02 [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
V13 (West-1)		!0B!	37,2		34,4		35,0		35,2		36,1		35,8		35,6		37,7		52,9		58,9		53,8		46,2	
V13 (West-2)		!0B!	36,6		34,7		35,8		36,1		37,3		37,0		36,9		39,5		55,9		58,1		48,4		43,2	
V13 (Nordwest)		!0B!	42,1		36,2		35,0		35,0		35,4		34,6		34,1		32,1		41,7		43,7		49,0		58,5	
V13 (Nordost)		!0B!	49,4		40,1		38,9		38,7		38,8		37,5		36,7		37,5		38,7		40,0		41,7		44,8	
V13 (Südost)		!0B!	38,5		35,8		40,8		42,6		44,5		44,0		42,5		47,3		43,0		43,3		40,6		39,2	
V11/12 BE 380 kV-Schaltanlage		!0A02!	46,0		39,4		37,8		37,6		37,9		36,9		36,2		36,0		39,4		39,8		44,6		48,3	
V11.2/12.2		!0A01!	49,1		39,3		38,1		38,2		37,7		37,5		36,1		36,5		38,5		38,9		41,3		43,7	
V11.3/12.3 BE West		!0A02!	37,2		34,4		34,9		35,1		36,0		35,6		35,4		37,5		52,5		58,1		54,9		46,6	
V11/12 BE-Fläche Konverter 2		!0A02!	39,9		37,2		40,3		41,4		42,5		42,7		41,6		45,8		42,2		42,7		40,7		39,8	

MÜLLER-BBM

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110b
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.mbbm-ind.com

[redacted]

06. Februar 2025
M177216/02 Version 3 OTT/APK

TenneT TSO GmbH

Geräuschimmissionsprognose zum Betrieb des Multi-Terminal-Hubs und des Korridor B Konverters in Heide

Bericht Nr. M177216/02

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX 06.02.2025

Auftraggeber:	TenneT TSO GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth
Bearbeitet von:	[redacted]
Berichtsumfang:	Insgesamt 57 Seiten, davon 31 Seiten Textteil, 5 Seiten Anhang A, 7 Seiten Anhang B und 14 Seiten Anhang C

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung		**3**
1	**Situation und Aufgabenstellung**	**7**
2	**Grundlagen**	**8**
3	**Anforderungen an den Schallschutz**	**10**
3.1	TA Lärm – Allgemeines	10
3.2	Tieffrequente Geräusche	12
3.3	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	13
4	**Beschreibung der Anlage(n) aus schalltechnischer Sicht**	**17**
4.1	Allgemeines	17
4.2	Schallemissionen der Großkomponenten – Allgemeine Hinweise zu den Geräuschemissionsansätzen	17
4.3	Schallemissionen der Großkomponenten – Anlagen der Fa. TenneT	18
4.4	Schallemissionen der Großkomponenten – Konverter-Anlage der Fa. Amprion	22
4.5	Generelle Hinweise zur detaillierten Anlagenplanung	23
5	**Ermittlung der Schallimmissionen in der Nachbarschaft**	**24**
5.1	Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen	24
5.2	Berücksichtigung von Zuschlägen	25
5.3	Berechnungsergebnisse	25
5.4	Beurteilungspegel für die gesamte Multi-Terminal-Hub Anlage (TenneT und Amprion)	26
5.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen	28
5.6	Schallemissionen durch anlagenbedingten und anlagenbezogenen Straßenverkehr	28
5.7	Tieffrequente Geräusche	28
6	**Qualität der Prognose**	**31**

Anhang A:	Lagepläne
Anhang B:	Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung „Erweiterungs- und Umbauvorhaben“
Anhang C:	Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung „kurzzeitige Geräuschspitzen des Erweiterungsvorhabens“

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Zusammenfassung

Der Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH plant in der Region von Heide den Bau eins Multi-Terminal Hub. Zusätzlich plant der Übertragungsnetzbetreiber Amprion GmbH den Bau eines Konverters am gleichen Standort im Rahmen des Projektes Korridor B. Im Folgenden schließt der Begriff „Multi-Terminal Hub“ zur Vereinfachung auch den Korridor B Konverter von Amprion ein. Damit wollen die Netzbetreiber mehr Strom aus Offshore-Windparks in das Stromnetz einspeisen und in die verbrauchsstarken Regionen im Süden transportieren, wo er benötigt wird. Die Gesamtanlage wird im Wesentlichen aus den folgenden Teilanlagen bestehen:

- Fa. TenneT TSO GmbH:
    - eine 380 kV Gleichstrom-Schaltanlage,
    - eine Konverteranlage und
    - ein 380 kV Umspannwerk
    - ein bereits bestehendes 380 kV/110 kV Umspannwerk (UW Heide/West)
- Fa. Amprion GmbH:
    - Eine Konverteranlage (Korridor B).

Zudem soll ein weiteres 110 kV Umspannwerk durch die Infrastrukturgesellschaft Nord GmbH (INNG) errichtet werden, welches später durch die SHN betrieben wird (nicht Bestandteil der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose).

Das Vorhaben erstreckt sich über eine zusammenhängende Gesamtfläche von ca. 130 ha, südwestlich von Heide in den Gemeinden Lieth und Wöhrden. Die Fläche schließt sich westlich an das bestehende Umspannwerk Heide/West an.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens sollen die durch das Vorhaben in der bewohnten Nachbarschaft hervorgerufenen Schallimmissionen gemäß den Vorgaben der TA Lärm prognostiziert und beurteilt werden.

Unter Zuhilfenahme von Prognoseansätzen wurden eine detaillierte Geräuschimmissionsprognose gemäß Nr. A.2.3 TA Lärm erstellt und die zu erwartenden Geräuschimmissionen des Vorhabens für die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen ermittelt. Weiterhin waren die Schallimmissionen anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zu beurteilen.

In den Berechnungen wurden konservative (maximale) Ansätze für die Schallleistungspegel der neu geplanten Anlagen zugrunde gelegt, die bei einer sach- und fachgerechten Ausführung der Anlagen und Aggregate nach dem Stand der Technik erfahrungsgemäß sicher eingehalten werden können.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel war an allen Immissionsorten sowie für alle Berechnungsvarianten ein konservativ hoher Tonzuschlag von K_T = 3 dB zu berücksichtigen.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

Langezeit-Mittelungspegel für die Teilanlagen

Es ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Langzeit-Mittelungspegel L_{AFeq} (ohne Tonzuschlag) der Teilanlagen der Firmen TenneT und Amprion für den gleichzeitigen Betrieb aller maßgeblichen Geräuschquellen des Gesamtvorhabens:

Immissionsorte		Langzeit-Mittelungspegel der Teilanlagen L_{AFeq} in dB(A) (ohne Tonzuschlag K_T = 0 dB)			
		Gesamtanlage TenneT		Amprion Konverter-Anlage	
		tags	nachts	tags	nachts
IO 01 – Wöhrde	[redacted]	35	33	25	25
IO 02 – 25770 L		29	29	26	26
IO 03 –		31	30	27	27
IO 04 –		31	30	28	28
IO 05 –		33	32	29	29
IO 06 –		32	31	28	28
IO 07 –		31	30	28	28
IO 08 –		33	32	30	30
IO 09 –		33	33	30	30
IO 10 –		35	35	31	31
IO 11 –		35	34	28	28
IO 12 –		33	33	26	26

Für den alleinigen rechnerischen Betrieb aller TenneT-Anlagen ergeben sich rechnerisch äquivalente Langzeit-Mittelungspegel L_{AFeq} von bis zu 35 dB(A) tags an den Immissionsorten IO 01, IO 10 und IO 11 und bis zu 35 dB(A) nachts an dem Immissionsort IO 10.

Für den alleinigen rechnerischen Betrieb aller Amprion-Anlage ergeben sich rechnerisch äquivalente Langzeit-Mittelungspegel L_{AFeq} von bis zu 31 dB(A) tags und nachts an dem Immissionsort IO10.

Beurteilungspegel für die gesamte Multi-Terminal-Hub Anlage (TenneT und Amprion)

Aus der energetischen Addition der Langzeit-Mittelungspegel L_{AFeq} beider Teilanlagen der Firmen TenneT und Amprion ergeben sich unter zusätzlicher Berücksichtigung eines konservativen Tonzuschlags von K_T = 3 dB die in der folgenden Tabelle dargestellten Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel sind den Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm [2] gegenübergestellt:

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Immissionsorte		Immissionsrichtwert IRW in dB(A)		Beurteilungs-pegel L_r in dB(A) mit Tonzuschlag K_T = 3 dB	
				Gesamtanlage Multi-Terminal Hub TenneT und Amprion	
	[redacted]	tags	nachts	tags	nachts
IO 01 25797		60	45	38	36
IO 02 25770		60	45	34	33
IO 03		60	45	35	35
IO 04		60	45	36	35
IO 05		60	45	37	37
IO 06		60	45	36	36
IO 07		60	45	36	35
IO 08		60	45	38	37
IO 09		60	45	38	38
IO 10		60	45	39	39
IO 11		60	45	38	38
IO 12		60	45	37	37

Es ergeben sich gerundete Beurteilungspegel zwischen 33 dB(A) und 39 dB(A) tags und nachts. Die höchsten Beurteilungspegel ergeben sich tags und nachts an dem maßgeblichen Immissionsort IO 10.

Im Beurteilungszeitraum tags werden beim Betrieb des gesamten Multi-Terminal-Hubs somit die Immissionsrichtwerte rechnerisch an allen Immissionsorten um mindestens 21 dB unterschritten.

Nachts werden die Immissionsrichtwerte rechnerisch beim Betrieb des gesamten Multi-Terminal-Hubs um mindestens 6 dB unterschritten.

Zudem werden die Anforderungen der TA Lärm [2] bzgl. kurzzeitigen Geräuschspitzen an allen Immissionsorten erfüllt, vgl. Abschnitt 5.5.

Im Beurteilungszeitraum tags liegen demnach alle Immissionsorte und nachts die Immissionsorte IO 02 bis IO 08 außerhalb des Einwirkungsbereichs nach Nr. 2.2 TA Lärm [2].

Im Beurteilungszeitraum tags liegen demnach alle Immissionsorte und nachts die Immissionsorte IO 02 bis IO 4 und IO 7 außerhalb des Einwirkungsbereichs nach Nr. 2.2 TA Lärm [2].

An den Immissionsorten IO 01, IO 05, IO 06 und IO 08 bis IO 12 sind die von der Gesamtanlage rechnerisch hervorgerufenen Geräusche zudem irrelevant nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm [2].

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die durch den Einsatz von Leistungsschaltern zu Wartungszwecken bzw. zur Abwendung eines Gefahrenfalls entstehenden kurzzeitigen Geräuschspitzen unterschreiten immissionsseitig die zulässigen Werte für kurzzeitige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm [2] tags deutlich. Nachts ist nicht mit dem Auftreten von geplanten kurzzeitigen Geräuschspitzen zu rechnen. Den Anforderungen der TA Lärm [2] bezüglich kurzzeitiger Geräuschspitzen wird entsprochen.

Schallemissionen durch anlagenbedingten und anlagenbezogenen Straßenverkehr

Die durch die gelegentlichen Fahrten (zu Wartungszwecken ca. 1 x im Monat) hervorgerufenen Geräuschemissionen sind vorliegend vernachlässigbar. Eine Prüfung nach Nr. 7.4 TA Lärm [2] entfällt somit.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche sind nach Nr. 7.3 TA Lärm vorliegend nicht zu erwarten."

Zusammenfassend sind entsprechend der Ergebnisse der durchgeführten Berechnungen keine schädlichen Umweltauswirkungen durch Geräusche während des Betriebs des Multi-Terminal-Hubs zu erwarten

Für den technischen Inhalt verantwortlich:

[redacted]

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Müller-BBM Industry Solutions GmbH. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH plant in der Region von Heide den Bau eins Multi-Terminal Hub. Zusätzlich plant der Übertragungsnetzbetreiber Amprion GmbH den Bau eines Konverters am gleichen Standort im Rahmen des Projektes Korridor B. Im Folgenden schließt der Begriff „Multi-Terminal Hub“ zur Vereinfachung auch den Korridor B Konverter von Amprion ein. Damit wollen die Netzbetreiber mehr Strom aus Offshore-Windparks in das Stomnetz einspeisen und in die verbrauchsstarken Regionen im Süden transportieren, wo er benötigt wird. Die Gesamtanlage wird im Wesentlichen aus den folgenden Teilanlagen bestehen:

- Fa. TenneT TSO GmbH:
    - eine 380 kV Gleichstrom-Schaltanlage,
    - eine Konverteranlage und
    - ein 380 kV Umspannwerk
    - ein bereits bestehendes 380 kV/110 kV Umspannwerk (UW Heide/West)
- Fa. Amprion GmbH:
    - Eine Konverteranlage (Korridor B).

Zudem soll ein weiteres 110 kV Umspannwerk durch die Infrastrukturgesellschaft Nord GmbH (INNG) errichtet werden, welches später durch die SHN betrieben wird (nicht Bestandteil der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose).

Das Vorhaben erstreckt sich über eine zusammenhängende Gesamtfläche von ca. 130 ha, südwestlich von Heide in den Gemeinden Lieth und Wöhrden (innerhalb der Gemarkungen Wöhrden Fl5, Wöhrden Fl6, Wöhrden Fl7 und Lieth Fl3). Die Fläche schließt sich westlich an das bestehende Umspannwerk Heide/West an.

Im Rahmen eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens sollen die durch das Vorhaben in der bewohnten Nachbarschaft hervorgerufenen Schallimmissionen gemäß den Vorgaben der TA Lärm [2] prognostiziert und beurteilt werden.

Unter Zuhilfenahme von Prognoseansätzen ist eine detaillierte Geräuschimmissionsprognose gemäß Nr. A.2.3 TA Lärm [2] zu erstellen, in der die zu erwartenden Geräuschimmissionen des Vorhabens für die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen ermittelt werden. Weiterhin sollen die Schallimmissionen anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] beurteilt werden.

Die Untersuchung und deren Ergebnisse sind im Folgenden dokumentiert.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

2 Grundlagen

Normen/Richtlinien/Literatur

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I, S. 1274), in der aktuellen Fassung.

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) sowie den Erlass "Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm" des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07.07.2017.

[3] Kommentar TA Lärm, Dr. jur. Gerhard Feldhaus und Diplom-Physiker Dr. rer. nat. Klaus Tegeder, C.F. Müller Verlag ISB 978-3-8114-4723-3.

[4] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf 1997-09.

[5] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise. 1989-11

[6] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen.

[7] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. 1997-03.

[8] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. Beiblatt 1: Hinweise zur Beurteilung gewerblicher Anlagen. 1997-03.

[9] DIN 1333: Zahlenangaben vom Februar 1992.

[10] M. Schmidt et. al.: „Forschungsvorhaben zur Messung und Prognose der Einwirkung tieffrequenter Schalle an Immissionsorten für DIN 45680“. Müller-BBM-Abschlussbericht Nr. M111460/05 vom 31.03.2016.

[11] J. Gilg: „Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche gemäß TA Lärm in Genehmigungs-, Planfeststellungs- und Baugenehmigungsverfahren, Mustergutachten und Handlungsanleitung“, erstellt im Auftrag des UBA Kiel. Müller-BBM-Bericht Nr. 44 932 / 7 vom 13.02.2001.

[12] Bericht über die Ermittlung der Schallemissionen von 3 Transformatoren des Umspannwerkes Maade, Wilhelmshaven, TÜV-Nord vom 26.11.2014.

[13] Umspannwerk Mechlenreuth, Ermittlung und Berechnung der Geräuschemissionen nach der geplanten Erweiterung, Müller-BBM-Bericht M132940/01 vom 27.12.2016.

[14] Schalltechnische Untersuchung in Zusammenhang mit der geplanten Neuerrichtung eines Umspannwerkes mit 380-kV-Anlage in Bergrheinfeld, TÜV Süd-Bericht Nr. F14/076-LG vom 17.03.2014.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

[15] Müller-BBM Bericht Nr. M164961/06: „Amprion GmbH – Geräuschimmissionsprognose für den geplanten Konverter in Dorsten Ortsteil Altendorf-Ulfkotte“ vom 19.06.2024.

[16] Müller-BBM Bericht Nr. M169856/04: „Stadt Wilhelmshaven – Bebauungsplan Nr. 191, 3. Änderung – Bauens/Memershausen – Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung und Vorschlag für schalltechnische Festsetzungen“ vom 23.10.2023.

[17] Bericht der Bonk – Maire – Hoppmann GbR: „Schalltechnische Untersuchung zum Neubau des Umspannwerkes Heide/West“ vom 15.09.2014.

Planunterlagen

[18] Unterlagen zur Verfügung gestellt vom Betreiber per E-Mail, zuletzt am 21.08.2024 sowie telefonisch:
- technische und schalltechnische Planungsgrundlagen
- Lagepläne zum Vorhaben.

[19] Test Document, Single-pole operated outdoor circuit-breaker, Siemens AG Report-No.: M0485 A/E, vom 28.08.2007.

[20] Flächennutzungsplan der Gemeinde Lieth (Neubekanntmachung) vom 11.06.2014

[21] Aussagen der Gemeinde Wöhrden – Heider Umland – zur Gebietsdarstellung im Flächennutzungsplan der Gemeinde Wöhrden vom 14.05.2024

[22] Ortsbesichtigung zur Sichtung des Vorhabengeländes sowie der umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen durch Herrn Kai Härtel (Müller-BBM) vom 23.05.2024.

Gesprächsnotiz zur Abstimmung der Nutzung eines Wohnhauses in Wöhrden zwischen dem Kreis Dithmarschen und Herrn Marco Ottink vom 19.09.2024, dokumentiert u. a. in einer Gesprächsnotiz an den Kreis Dithmarschen vom 19.09.2024.

Verwendetes Rechenprogramm

[23] Rechenprogramm CadnaA, Version 2024 MR1, Fa. Datakustik GmbH.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 TA Lärm – Allgemeines

Zur Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [2]) heranzuziehen.

Unter Nr. 2.4 TA Lärm [2] werden die folgenden Begriffe definiert:

Vorbelastung
ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Zusatzbelastung
ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

Gesamtbelastung
im Sinne der TA Lärm ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm gilt.

Fremdgeräusche
sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm [2] gemäß der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	**Immissionsrichtwerte in dB(A)**	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	**Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)**
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MK/MD)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Beurteilungszeiten von 06:00 – 22:00 Uhr tags und 22:00 – 06:00 Uhr nachts. Für die Beurteilung des Tages ist eine Beurteilungszeit von 16 Stunden maßgeblich, für die Nacht die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Hinsichtlich der o.g. Immissionsrichtwerte sind zudem die nachfolgenden Reglungen der TA Lärm zu beachten:

- Wird der jeweilige Immissionsrichtwert von den Geräuschbeiträgen der zu untersuchenden Anlage um mindestens 10 dB unterschritten, so liegt der Immissionsort nach Nr. 2.2 TA Lärm [2] außerhalb des Einwirkungsbereiches der Anlage, sofern auch etwaige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert nicht erreichen.
- Wird der jeweilige Immissionsrichtwert von den Geräuschbeiträgen der zu untersuchenden Anlage um mindestens 6 dB unterschritten, so ist nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm [2] die Zusatzbelastung als nicht relevant anzusehen.

  Anmerkung: In diesem Fall ist in der Regel von einer Genehmigungsfähigkeit der Anlage ohne Untersuchung zur Vorbelastung auszugehen.
- Wird der jeweilige Immissionsrichtwert dagegen um weniger als 6 dB unterschritten, ist zu überprüfen, ob die Geräuschgesamtbelastung (d. h. die Summe aus Geräuschzusatzbelastung und Geräuschvorbelastung) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] einhält.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen:	06:00 – 07:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in MI/MD/MK-, MU-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Die TA Lärm [2] enthält weiterhin u. a. folgende besondere Regelungen und Hinweise:

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Für die Teilzeiten, in denen die zu beurteilenden Geräuschimmissionen ton- oder informationshaltig sind, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 dB oder 6 dB anzusetzen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit

Für die Teilzeiten, in denen die zu beurteilenden Geräuschimmissionen Impulse enthalten, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 dB oder 6 dB anzusetzen.

3.2 Tieffrequente Geräusche

Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) aufweisen, ist nach Nummer 7.3 der TA Lärm [2] im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen.

Schädliche Umwelteinwirkungen können dabei nach TA Lärm [2] insbesondere dann auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen innerhalb schutzbedürftiger Räume bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs der TA Lärm ermittelte Differenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ den Wert von 20 dB überschreitet. Hinweise zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche enthält Nummer A.1.5 des Anhangs zur TA Lärm, der hinsichtlich der messtechnischen Ermittlung und Bewertung wiederum auf die DIN 45680 (Ausgabe März 1997 [7]) und das dazugehörige Beiblatt 1 zur DIN 45680 (Ausgabe März 1997 [8]) verweist. Danach sind im Allgemeinen keine erheblichen Belästigungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen zu erwarten, wenn die im Beiblatt 1 zu DIN 45680 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden.

Sind schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche zu erwarten, so sind nach Nummer 7.3 TA Lärm [2] geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen. Die Durchführung der Maßnahmen soll ausgesetzt werden, wenn nach Inbetriebnahme der Anlage auch ohne Realisierung der Minderungsmaßnahmen keine tieffrequenten Geräusche auftreten.

Bei der Beurteilung tieffrequenter Geräusche werden in DIN 45680 Geräusche mit und ohne deutlich hervortretende Einzeltöne unterschieden. Ein deutlich hervortretender Einzelton liegt nach Kap. 5.2.2 der DIN 45680 vor, wenn die Differenz eines linearen Terzbandpegels zu den Nachbarterzen größer als 5 dB ist.

1. Bei Geräuschen **mit deutlich hervortretenden Einzeltönen** dürfen die Terzbandpegel des Geräusches die Hörschwellenpegel (Tabelle 1 in DIN 45680) höchstens um die in Tabelle 2 genannten Anhaltswerte überschreiten.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Tabelle 2. Anhaltswerte nach DIN 45680 bei Geräuschen mit deutlich hervortretenden Einzeltönen.

Beurteilungszeit	**Anhaltswerte ΔL_1 bei Terzmittenfrequenz**			
	8 Hz*	**10 Hz – 63 Hz**	**80 Hz**	**100 Hz***
Tag 6 bis 22 Uhr	5 dB	5 dB	10 dB	15 dB
Lauteste Nachtstunde zwischen 22 und 6 Uhr	0 dB	0 dB	5 dB	10 dB

* Die Pegel in den Terzen 8 Hz bzw. 100 Hz sollen nur in Sonderfällen berücksichtigt werden.

2. Für Geräusche **ohne deutlich hervortretende Einzeltöne** werden die A-bewerteten Terzbandpegel, welche die Hörschwellenpegel überschreiten, energetisch summiert. Der so ermittelte Beurteilungspegel darf die in Tabelle 3 wiedergegebenen Anhaltswerte nicht überschreiten.

Tabelle 3. Anhaltswerte nach DIN 45680 bei Geräuschen ohne deutlich hervortretende Einzeltöne.

Beurteilungszeit	**Anhaltswerte L_r**
Tag 6 bis 22 Uhr	35 dB
Lauteste Nachtstunde zwischen 22 und 6 Uhr	25 dB

Für die Maximalpegel $L_{TerzFmax}$ gelten jeweils 10 dB höhere Anhaltswerte.

Das in DIN 45680 beschriebene Mess- und Bewertungsverfahren wird in der vorliegenden Untersuchung in Abschnitt 5.5 sinngemäß angewendet, wobei die in den Aufenthaltsräumen zu erwartenden Schalldruckpegel nicht aus Messungen, sondern aus den prognostizierten (berechneten) (Freifeld-)Schalldruckpegeln abgeleitet werden. Der Einfluss der Gebäudehülle (Pegelminderung aufgrund der schalldämmenden Wirkung von Fenstern, Wänden, Dach, usw.) sowie des Raumes (u. U. Pegelerhöhung aufgrund von Resonanzen im Raum) auf den Schalldruckpegel ist dabei in geeigneter Weise zu berücksichtigen.

3.3 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

3.3.1 Allgemeine Hinweise zur Auswahl der Immissionsorte

Als Immissionsorte sind die dem Vorhaben nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen zu betrachten.

Nach Nr. A.1.3 des Anhangs zur TA Lärm [2] liegt der jeweilige Immissionsort 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 [5]. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, liegt der jeweilige Immissionsort an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Bei einem schutzbedürftigen Raum handelt es sich nach DIN 4109 [5] im Wesentlichen um Wohn-/Schlafräume, Unterrichtsräume oder Büroräume.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Die Immissionsorte sowie deren Schutzbedürftigkeit werden anhand von Lageplänen zum Vorhaben und der umliegenden Wohnnutzungen, nach Sichtung von Flächennutzungs- und Bebauungsplänen (nachfolgend kurz: B-Plan) sowie einer durchgeführten Ortsbesichtigung vom Mai 2024 [22] zugrunde gelegt. Sofern vorhanden, wurde die Gebietseinstufung der Immissionsorte dem jeweils gültigen Bebauungsplan entnommen.

3.3.2 Konkret zu berücksichtigende Immissionsorte

Schutzbedürftige Nutzungen in Wöhrden:

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen in Wöhrden befinden sich nördlich des Vorhabens:

- IO 01 – [redacted]

sowie

westlich bis nordwestlich des Vorhabens:

- IO 09 – [redacted]
- IO 10 – [redacted]
- IO 11 – [redacted]
- IO 12 – [redacted]

Vorgenannte Immissionsorte sind entsprechend Aussage der Gemeinde Wöhrden im Flächennutzungsplan der Gemeinde Wöhrden als Fläche für die Landwirtschaft dargestellt [21]. Entsprechend der ermittelten faktischen Lage [22] befinden sich die Immissionsorte im Außenbereich. Gemäß Kommentar zur TA Lärm [3] Nr. B 6.6, Abschnitt 56, ist für diese Immissionsorte im Außenbereich die Schutzbedürftigkeit vergleichbar der eines Mischgebietes (MI) heranzuziehen.

Der Abstand vom maßgeblichen Immissionsort [redacted]
25797 Wöhrden zum Vorhabengelände beträgt ca. 190 m.

Im Genehmigungsverfahren zum bestehenden 380/110 kV UW Heide/West wurde darüber hinaus der Immissionsort Hochwöhrden 10, 25797 Wöhrden berücksichtigt. Aus der Ortseinsicht sowie in Abstimmung mit dem Bauamt des Kreises Dithmarschen [22] geht zu der Nutzung an der angegebenen Adresse folgendes hervor:

An der Adresse wurde in den letzten Jahren ein Abriss Rückbau der bestehenden Betriebsgebäude einschließlich der Betriebsleiterwohnung sowie ein Neubau einer Mehrzweckhalle genehmigt. Eine zukünftige Wohnnutzung (z. B. als Betriebsleiterwohnung) wurde nicht genehmigt. Auch aus der Ortseinsicht geht hervor, dass der Abriss der Betriebsleiterwohnung sowie wesentlicher Gebäude bereits erfolgt und der Neubau der Mehrzweckhalle gestartet ist. Eine zukünftige Wohnnutzung kann an der Adresse Hochwöhrden 10, 25797 Wöhrden demnach ausgeschlossen werden, wodurch die Berücksichtigung des ursprünglichen Immissionsortes Hochwöhrden 10, 25979 Wöhrden entfällt.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

In der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose wird nördlich des Vorhabengeländes vorsorglich der weiter entfernt liegende Immissionsort IO 01 – Neuenkrüger Weg 10, 25797 Wöhrden berücksichtigt.

Schutzbedürftige Nutzungen in Lieth:

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen in Lieth befinden sich nordöstlich bis südöstlich des Vorhaben-Geländes. Die hier zu berücksichtigenden Immissionsorte

- IO 02 – [redacted],
- IO 03 – [redacted]
- IO 04 – [redacted]
- IO 05 – [redacted]
- IO 08 – [redacted]

befinden sich entsprechend der Darstellung im Flächennutzungsplan der Gemeinde Lieth [20] auf Flächen für die Landwirtschaft. Entsprechend der ermittelten faktischen Lage befinden [22] sich die Immissionsorte im Außenbereich. Gemäß Kommentar zur TA Lärm [3] Nr. B 6.6, Abschnitt 56, ist für diese Immissionsorte im Außenbereich die Schutzbedürftigkeit vergleichbar der eines Mischgebietes (MI) heranzuziehen.

Die Immissionsorte

- IO 06 – [redacted]
- IO 07 – [redacted]

Befinden sich entsprechend der Darstellung im Flächennutzungsplan der Gemeinde Lieth [20] auf gemischten Bauflächen. Für diese Immissionsorte ist demnach ebenfalls die Gebietseinstufung nach Nr. 6.1 TA Lärm [2] vergleichbar der eines Mischgebietes (MI) zugrunde zu legen.

Der Abstand des Vorhabengeländes zur nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung in Lieth beträgt für den Immissionsort IO 05 – [redacted] ca. 450 m (Abstand vom Rand des bestehenden UW Heide/West) zum Wohnhaus.

Die in der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose insgesamt zu berücksichtigenden Immissionsorte mit den zu berücksichtigenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm [2] sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengefasst. Die Lage der Immissionsorte im unmittelbaren Umfeld der geplanten Anlage(n) ist zudem im Lageplan im Anhang A, Seite 2, dargestellt.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Tabelle 4. Maßgebliche Immissionsorte und zugehörige Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2].

Immissionsort	**Gebiets-einstufung**	**Immissionsrichtwerte nach [2] in dB(A)**	
		Tag	Nacht
IO 01 –	MI	60	45
IO 02 –	MI	60	45
IO 03 –	MI	60	45
IO 04 –	MI	60	45
IO 05 –	MI	60	45
IO 06 –	MI	60	45
IO 07 –	MI	60	45
IO 08 –	MI	60	45
IO 09 –	MI	60	45
IO 10 –	MI	60	45
IO 11 –	MI	60	45
IO 12 –	MI	60	45

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

4 Beschreibung der Anlage(n) aus schalltechnischer Sicht

4.1 Allgemeines

Die mit dem aktuell geplanten Vorhaben einhergehenden (Teil-)Anlagen sind im Folgenden unter schalltechnischen Gesichtspunkten näher beschrieben. Weiterhin sind die zu erwartenden bzw. in Ansatz gebrachten Schallemissionen der Anlagen nach Errichtung zusammengestellt.

4.2 Schallemissionen der Großkomponenten – Allgemeine Hinweise zu den Geräuschemissionsansätzen

Im Folgenden sind die im Zuge des Vorhabens zu erwartenden bzw. in Ansatz gebrachten Schallemissionen zusammengestellt.

Die Schallemissionen wurden auf Grundlage von Angaben des Betreibers sowie Herstellerangaben der Anlagen in Ansatz gebracht [18]. Darüber hinaus wurden eigene Mess- und Erfahrungswerte berücksichtigt.

Die Schallemissionsansätze stellen konservative Werte dar, die bei einer Ausführung entsprechend dem aktuell praktizierten Stand der Technik zur Lärmminderung generell erreichbar sind. Die endgültige Ausführung der Teilanlagen sowie ggf. erforderlicher Schallschutzmaßnahmen obliegt den Betreibern bzw. Lieferanten/Herstellern der Anlagenteile.

Zur Einhaltung der ermittelten Beurteilungspegel ist die Gewährleistung der im vorliegenden Gutachten aufgeführten Schallleistungspegel für die geplanten Anlagen erforderlich. Grundsätzlich ist jedoch auch eine andere Gewichtung der Schallleistungspegel der einzelnen Anlagenteile möglich, wenn insgesamt die Anforderungen im Hinblick auf den Schallimmissionsschutz an den Immissionsorten eingehalten werden können.

Die Lage der in der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigten Geräuschquellen ist in den Lageplänen im Anhang A Seite 2 bis 3, dargestellt.

Entsprechend den übermittelten Planungsunterlagen des Betreibers [18] ist vorliegend von den in den folgenden Unterkapitel zusammengefassten Geräuschemissionen für die Großkomponenten auszugehen. Hierbei erfolgt eine Unterteilung in die jeweiligen Teilanlagen der Hub-Anlage.

Weitere Details zu den in der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigten Geräuschemissionen sind im Anhang B dargestellt.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

4.3 Schallemissionen der Großkomponenten – Anlagen der Fa. TenneT

4.3.1 Teilanlage Neues 380/110 kV Umspannwerk (TenneT)

Die Schallleistungspegel der Hauptgeräuschquellen der Teilanlage Neues 380/110 kV UW sind in Tabelle 5 aufgeführt (Angaben je Aggregat).

Tabelle 5. Schallleistungspegel der Einzelgeräuschquellen der Großkomponenten des Vorhabens, Teilanlage 380/110 kV Umspannwerk

Geräuschquelle	Anzahl	Schallleistungs-pegel L_{WA} in dB(A)	Anmerkung/voraussichtlich erforderlicher Schallschutz
Transformator 380-kV/220-kV; T412 (Neu)	1	80	Schallschutzeinhausung, geräuscharme Kühlung
Transformator 380-kV/220-kV; T413 (Neu)	1	80	Schallschutzeinhausung, geräuscharme Kühlung
Transformator 380-kV/220-kV; T414 (Neu)	1	80	Schallschutzeinhausung, geräuscharme Kühlung
Ladestromkompensationsspule LKS	1	80	Schallschutzeinhausung, geräuscharme Kühlung
MSCDN-Anlage	1	90	N/A
Koronageräusche 380 kV	1	100	Ansatz: 54 dB(A)/$m^{2,}$, vgl. Abschnitt 4.3.5
Netzersatzanlage	1	95	2 h Testbetrieb in der Tagzeit

Die Netzersatzanlage soll planmäßig lediglich zu regelmäßigen Wartungszwecken für bis zu 2 h einmal im Monat im Tagzeitraum betrieben werden. Ein nächtlicher planmäßiger Betrieb ist ausgeschlossen, der eigentliche Betrieb der Netzersatzanlage in Notfällen stelle keinen regulären Betriebszustand dar.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

4.3.2 Teilanlage bestehendes 380/110 kV Umspannwerk (TenneT)

Die Schallleistungspegel der Hauptgeräuschquellen der Teilanlage bestehendes UW Heide/West sind in Tabelle 5 aufgeführt (Angaben je Aggregat). Die Emissionsansätze wurden (mit Ausnahme der ergänzenden Berücksichtigung der Koronageräusche) unverändert aus [17] entnommen.

Tabelle 6. Schallleistungspegel der Einzelgeräuschquellen der Großkomponenten des bestehenden UW Heide/West

Geräuschquelle	Anzahl	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Anmerkung/voraussichtlich erforderlicher Schallschutz
Transformator 380-kV/110-kV; T411 (Bestand)	1	80	N/A
Transformator 380-kV/110-kV; T412 (Bestand)	1	80	N/A
Transformator 380-kV/110-kV; T413 (Bestand)	1	80	N/A
Lüfter Transformatoren	6	78	N/A
Kompensationsspule	2	74	N/A
Koronageräusche 380 kV[1]	1	97	Ansatz: 54 dB(A)/m^{2,}, vgl. Abschnitt 4.3.5

4.3.3 Teilanlage Konverter-Anlage (TenneT)

Die Schallleistungspegel der Hauptgeräuschquellen der Teilanlage Konverter-Anlage (TenneT) sind in Tabelle 5 aufgeführt (Angaben je Aggregat bzw. je Aggregatgruppe je Konverter-Anlage). Die Emissionsansätze wurden vorliegend unmittelbar aus der Geräuschimmissionsprognose einer vergleichbaren Konverter-Anlage der Fa. TenneT am Standort Wilhelmshaven [16] übernommen [2].

Hinweis: Die angegebene Anzahl bezieht sich auf die Errichtung von zwei einzelnen Konvertern, welche zusammen die beschriebene Konverter-Anlage bilden.

1 Aufgrund neuerer Erkenntnisse vorsorglich zusätzlich berücksichtigte Geräuschquelle, welche in der ursprünglichen Geräuschimmissionsprognose zum UW Heide/West [17] nicht enthalten war.

2 Derzeit liegt durch TenneT noch keine detaillierte Anlagenplanung eines Lieferanten für Konverter-Anlagen vor; wir gehen jedoch aufgrund unserer Erfahrung mit vergleichbaren Anlagenausführungen (vgl. auch Amprion Konverter-Anlage aus Abschnitt 4.4) davon aus, dass die gewählten Geräuschemissionsansätze konservativ hohe Emissionsansätze darstellen. Durch eine geräuschoptimierte Anlagenausführung sind die gewählten Ansätze unserer Erfahrung nach i. d. R. sicher einzuhalten.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Tabelle 7. Schallleistungspegel der Einzelgeräuschquellen der Großkomponenten des Vorhabens; Teilanlage Konverteranlage (TenneT)

Anlagenbezeichnung	Anzahl (bei zwei Konvertern)	Schallleistungs-pegel L_{WA} in dB(A)	Anmerkung
Transformatoren (ges. L_{WA} für bis zu 3 Transformatoren je Konverter)	2	90	Schallschutzeinhausung, geräuscharme Kühlung
Kühlanlagen Konverteranlage (ges. L_{WA} für bis zu 4 Abluftgeräte je Konverter)	2	87	Geräuscharme Kühlanlagen
Gebäudeabstrahlung Konverter-Halle einschl. Belüftungsöffnungen	2	78	Schalldämpfer in Belüftungsöffnungen, Fassaden und Dachausführung mit entsprechend hohem bewerteten Bau-Schalldämmmaß
Betriebsgebäude Rückkühlanlagen	1	tags / nachts = 89 / 85	Geräuscharme Kühlanlagen
Lüftungsgeräte Hallen 1 (AHU, ges. L_{WA} für 2 Lüftungsgeräte je Konverter)	2	83	Geräuscharme Lüftungsgeräte
Lüftungsgeräte Hallen 2 (AHU, ges. L_{WA} für 3 Lüftungsgeräte je Konverter)	2	85	Geräuscharme Lüftungsgeräte
Koronageräusche Anschlussfeld 380 kV (AC)	2	87	Ansatz: 54 dB(A)/$m^{2,}$, vgl. Abschnitt 4.3.5
Ventilkühlanlagen (ges. L_{WA} aller Kühlanlagen je Konverter)	2	tags / nachts = 98 / 90	Geräuscharme Kühlanlagen
Summe Konverter-Anlage TenneT gesamt	**1**	**97**	**N/A**

4.3.4 Teilanlage DC-Schaltanlage (TenneT)

Die Schallleistungspegel der Hauptgeräuschquellen der Teilanlage DC-Schaltanlage sind in Tabelle 5 aufgeführt (Angaben je Aggregat).

Hinweis: Zur geplanten DC-Schaltanlage lag zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Geräuschimmissionsprognose noch keine konkretisierende Planung vor.
Der angegebene Schallleistungspegel der DC-Schaltanlage ist jedoch in Abstimmung mit den Projektbeteiligten seitens TenneT als Abschätzung zur sicheren Seite anzusehen. Neben den zu erwartenden Koronageräuschen sind im regulären Betrieb der Anlage demnach keine Geräuschemissionen durch stationäre Geräuschquellen, welche ins Freie emittieren, zu erwarten.

Die Abschirmung durch Gebäude der DC-Schaltanlage wird vorliegend zunächst nicht berücksichtigt, da diesbezüglich noch keine konkretisierte Planung vorliegt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass hierdurch sogar eine weitere Geräuschabschirmung in Richtung der maßgeblichen Immissionsorte westlich der Anlage(n) erfolgt, welche bei der Ermittlung der Beurteilungspegel in vorliegender Untersuchung noch nicht berücksichtigt ist.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Tabelle 8. Schallleistungspegel der Einzelgeräuschquellen des Vorhabens; Teilanlage DC-Schaltanlage

Anlagenbezeichnung	Anzahl (bei zwei Konvertern)	Schallleistungs-pegel L_{WA} in dB(A)	Anmerkung
DC-Schaltanlage (im Wesentlichen Koronageräusche)	1	94	Ansatz: 54 dB(A)/m^{2,}, vgl. Abschnitt 4.3.5

4.3.5 Schaltfeldbereiche – ergänzende Hinweise zu den Geräuschemissionsansätzen

Innerhalb der Schaltfeldbereiche ist unter bestimmten Voraussetzungen (insbesondere bei feuchten Witterungsverhältnissen) das Auftreten von Koronageräuschen nicht auszuschließen. Hierbei lässt sich grundlegend zwischen zwei Arten der Geräuschentstehung von Koronageräuschen unterschieden:

Koronageräusche bei Wechselstrom-Schaltfeldern (AC):

Die Höhe der Koronaentladungen und somit auch der hiervon hervorgerufenen Koronageräusche hängt bei AC-Schaltfeldern im Wesentlichen von den Witterungsverhältnissen (insbesondere der Regenrate) ab. Die Koronageräusche im regulären Betriebszustand bei Trockenheit sind gegenüber dem Zustand bei hohen Regenraten üblicherweise deutlich niedriger und tendenziell vernachlässigbar gering.

Koronageräusche bei Gleichstrom-Schaltfeldern (DC):

Bei DC-Schaltfeldern hängt die Höhe der Koronaentladungen im Wesentlichen von Störstellen auf den Leiterseilen ab. Die höchsten Geräuschemissionen durch Koronaentladungen treten bei DC-Schaltfeldern i. d. R. bei Trockenheit auf. Bei steigender Regenrate ist nicht mit einer Erhöhung der Koronageräusche zu rechnen.

In der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose wird für die Koronageräusche als Abschätzung zur deutlich sicheren Seite ein gleichzeitiges Auftreten der Koronageräusche für DC- und AC-Schaltfelder berücksichtigt. Entsprechend der vorliegenden und vorstehend erläuterten Erkenntnisse ist ein gleichzeitiges Auftreten der Koronageräusche mit den höchsten Geräuschemissionen voraussichtlich nicht zu erwarten.

Vorliegend wird als Ansatz zur sicheren Seite ein Schallleistungspegel von

L_{WA}“ = 54 dB(A) für den 380 kV-Bereich

für die Geräuschabstrahlung durch Koronageräusche sowohl für die AC- als auch für die DC-Bereiche berücksichtigt. Bei Messungen an vergleichbaren Anlagen [12], [13], [14] wurden regelmäßig durchschnittlich niedrigere Schallleistungspegel messtechnisch ermittelt, weshalb der Ansatz eine Abschätzung zur sicheren Seite darstellt.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

4.4 Schallemissionen der Großkomponenten – Konverter-Anlage der Fa. Amprion

Die Schallleistungspegel der Hauptgeräuschquellen der Teilanlage Konverter-Anlage (Amprion) sind in Tabelle 5 aufgeführt (Angaben je Aggregat bzw. je Aggregatgruppe je Konverter-Anlage).

Vergleichbar zur TenneT-Konverter-Anlage soll auch die Konverter-Anlage von Amprion voraussichtlich aus zwei einzelnen Konvertern bestehen.

Die Geräuschemissionsansätze für die Konverter-Anlage von Amprion wurden vorliegend unverändert aus einer durch Müller-BBM erstellen detaillierten Geräuschimmissionsprognose zur Errichtung eines Konverters des Lieferanten Fa. Hitachi [15] übernommen. Eine Detailplanung für die Konverter-Anlage der Fa. Amprion lag zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Geräuschimmissionsprognose noch nicht vor. Im Zuge der konkreten Bauausführung empfiehlt sich daher eine Konkretisierung und Überprüfung der Geräuschemissionen und -immissionen dieser Geräuschimmissionsprognose durchzuführen.

Zusammenfassend werden für die einzelnen Teilbereiche der Konverter-Anlage der Fa. Amprion die in der folgenden Tabelle 9 aufgeführten Schallleistungspegel berücksichtigt.

Die Emissionsansätze sind dabei entsprechend je Anlagenbereich als Summen-Schallleistungspegel zusammengefasst. Die im einzelnen berücksichtigten Geräuschemissionen der Amprion Konverter-Anlage aus [15] sind zudem ergänzend im Anhang A, Seite 4 sowie im Berechnungsanhang der Schallausbreitungsberechnung im Anhang C dargestellt.

Tabelle 9. Schallleistungspegel der Einzelgeräuschquellen der des Vorhabens; Teilanlage Konverter-Anlage (Amprion)

Anlagenbereich	**Schallleistungs-pegel L_{WA} in dB(A)**
Transformatoren gesamt	87
Drossel-Halle gesamt	87
Konverter-Halle gesamt	78
Luftkühler gesamt	92
Betriebs-Gebäude gesamt	91
Sonstige Geräuschquellen	88
Summe Konverter-Anlage Amprion	**97**

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

4.5 Generelle Hinweise zur detaillierten Anlagenplanung

Im Zuge der konkretisierenden Anlagenplanung ist aufgrund der geringen Entfernung zwischen der Multi-Terminal-Hub Anlage und den Immissionsorten auf eine möglichst geräuschoptimierte Ausführung zu achten. Durch eine geräuschoptimierte Anlagenausführung lassen sich ggf. die vorliegend ermittelten Geräuschemissionen und -immissionen weiter mindern, wodurch u. a. weiteres Kontingent für zukünftige Anlagenerweiterungen bzw. -änderungen vorgehalten werden kann.

In einer geräuschoptimierten Detailplanung sollten im vorliegenden Fall insbesondere die folgenden primären und sekundären Geräuschminderungsmaßnahmen auf konkrete Umsetzung geprüft werden:

- Primäre Geräuschminderungsmaßnahmen: Möglichst geräuscharme Ausführung der Hauptgeräuschquellen (u. a. Kälte- und Lüftungsanlagen der Konverter, Gebäudeausführung mit wesentlichen Geräuschquellen, Einhausung von Transformatoren etc.)
- Sekundäre Geräuschminderungsmaßnahmen: Möglichst geräuschoptimierte Platzierung der Hauptgeräuschquellen zur positiven Nutzung von Abschirmeffekten zwischen den Geräuschquellen und den maßgeblichen Immissionsorten (insbesondere in Richtung der Immissionsorte in westlicher Richtung – IO 09 und IO 10). Eine entsprechende Schallabschirmung kann z. B. durch die großen Gebäude der Konverter- und Schaltanlagen und/oder durch entsprechende Schirmwände nahe der Großkomponenten erfolgen.

Bei hinreichender Konkretisierung der Anlagenplanung (u. a. Detailplanung der Konverter-Anlagen und Großkomponenten) empfiehlt es sich zudem, die Geräuschimmissionsprognose zur Ermittlung der konkreten Beurteilungspegel entsprechend fortzuschreiben.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

5 Ermittlung der Schallimmissionen in der Nachbarschaft

5.1 Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mithilfe des EDV-Programms Cadna/A (Datakustik GmbH, [23]) nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [2].

Berechnungsgrundlage für die Schallausbreitungsberechnung ist die DIN ISO 9613-2 [4]. Bei dieser Schallausbreitungsberechnung werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- D_c die Richtwirkungskorrektur,
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C,
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
- A_{bar} die abschirmende Wirkung durch eventuell gegebene Hindernisse.

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffektes bietet die DIN ISO 9613-2 [4] zwei Verfahren an, nämlich:

- Allgemeines Verfahren, frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellennähe, in Empfängernähe und in dem Mittelbereich.
  Dieses Verfahren ist für alle Geräuscharten und für annähernd flachen Boden anwendbar.
- Alternatives Verfahren, frequenzunabhängige Berechnung.
  Dieses Verfahren ist anwendbar für beliebig geformte Bodenoberflächen, wenn nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist, wenn die Schallausbreitung überwiegend über porösem Boden und große Distanzen erfolgt und wenn der Schall kein reiner Ton ist.

Im vorliegenden Fall erfolgen die Berechnungen für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffektes unter Verwendung des allgemeinen Berechnungsverfahrens nach Abschnitt 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [4].

Die Bodenbereiche auf dem Ausbreitungsweg wurden in Teilflächen zerlegt und diesen Bodenfaktoren von G= 0 (überwiegend schallharte Böden im Quellbereich, konservativ auf der gesamten Fläche der geplanten Multi-Terminal-Hub Anlage) und G= 0,8 (gemischte Böden/größtenteils poröse Böden im übrigen Ausbreitungsweg) vergeben.

Berechnet wird entsprechend der Vorgabe der TA Lärm [2] der Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$. Diesen erhält man aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{AT}(DW)$ durch Subtraktion der meteorologischen Korrektur C_{met}:

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

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Zur Berechnung von C_{met} muss der Faktor C_0 bekannt sein, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt. Zur Ermittlung des Langzeit-Mittelungspegels L_{AT}(LT) werden bei der Berechnung des Faktors C_0 im vorliegenden Fall als Abschätzung zur sicheren Seite Mitwindbedingungen (C_0 = 0) berücksichtigt.

5.2 Berücksichtigung von Zuschlägen

5.2.1 Ruhezeitenzuschläge

Aufgrund der Einstufung aller Immissionsorte als Mischgebiet sind vorliegend keine Zuschläge für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nr. 6.5 TA Lärm [2] zu vergeben.

5.2.2 Impuls- und Informationshaltigkeit

Aufgrund der konstanten Geräuschcharakteristik der neu zu errichtenden Multi-Terminal-Hubs sind im vorliegenden Fall keine Zuschläge für Impulshaltigkeit und Informationshaltigkeit zu vergeben.

5.2.3 Tonhaltigkeit der Geräuschquellen

Beim Betrieb von Großtransformatoren, Spulen etc. in der vorgesehenen Aufstellung ist das Auftreten von tonhaltigen Geräuschemissionen und -immissionen bei der doppelten Netzfrequenz, demnach bei 100 Hz, grundsätzlich nicht auszuschließen.

Die unmittelbare Umgebung der Immissionsorte ist neben dem Umspannwerk, den daran angeschlossenen Freileitungen sowie mehreren Windenergieanlagen überwiegend landwirtschaftlich geprägt. Die Teilgeräuschquellen aller Transformatoren und Spulen rufen an allen Immissionsorten in Summe einen niedrigen rechnerischen Langzeit-Mittelungspegel von gerundet $L_{ATeq,Nacht}$ < 20 dB(A) hervor (insbesondere ohne Berücksichtigung von Koronageräuschen und Kühl- und Lüftungsgeräuschen).

Aufgrund der Lage der Immissionsorte sowie der geringen Höhe der Langzeit-Mittelungspegel der potenziell tonhaltigen Geräuschquellen ist demnach i. d. R. nicht mit dem Auftreten von störenden tonhaltigen Geräuschimmissionen an allen Immissionsorten zu rechnen. Vorsorglich wird in der vorliegenden Geräuschimmissionsprognose jedoch für alle Immissionsorte aufgrund der emissionsseitig nicht auszuschließenden Tonhaltigkeit ein Tonzuschlag von K_T = 3 dB sowohl tags als auch nachts bei der Ermittlung der Beurteilungspegel vergeben.

5.3 Berechnungsergebnisse

5.3.1 Langezeit-Mittelungspegel für die Teilanlagen

Unter Berücksichtigung der in Abschnitten 4.3 und 4.4 genannten Schallemissionsansätze ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 10 dargestellten Langzeit-Mittelungspegel L_{AFeq} (ohne Tonzuschlag) der Teilanlagen der Firmen TenneT und Amprion für den gleichzeitigen Betrieb aller maßgeblichen Geräuschquellen des Gesamtvorhabens.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Tabelle 10. Beurteilungspegel L_r des Erweiterungs-/Umbauvorhabens mit und ohne Berücksichtigung von Koronageräuschen und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [2].

Immissionsorte		Langzeit-Mittelungspegel der Teilanlagen L_{AFeq} in dB(A) (ohne Tonzuschlag K_T = 0 dB)			
		Gesamtanlage TenneT		Amprion Konverter-Anlage	
		tags	nachts	tags	nachts
IO 01	[redacted]	35	33	25	25
IO 02		29	29	26	26
IO 03		31	30	27	27
IO 04		31	30	28	28
IO 05		33	32	29	29
IO 06		32	31	28	28
IO 07		31	30	28	28
IO 08		33	32	30	30
IO 09		33	33	30	30
IO 10		35	35	31	31
IO 11		35	34	28	28
IO 12		33	33	26	26

Für den alleinigen rechnerischen Betrieb aller TenneT-Anlagen ergeben sich rechnerisch äquivalente Langzeit-Mittelungspegel L_{AFeq} von bis zu 35 dB(A) tags an den Immissionsorten IO 01, IO 10 und IO 11 und bis zu 35 dB(A) nachts an dem Immissionsort IO 10.

Für den alleinigen rechnerischen Betrieb aller Amprion-Anlage ergeben sich rechnerisch äquivalente Langzeit-Mittelungspegel L_{AFeq} von bis zu 31 dB(A) tags und nachts am Immissionsorten IO 10.

5.4 Beurteilungspegel für die gesamte Multi-Terminal-Hub Anlage (TenneT und Amprion)

Aus der energetischen Addition der Langzeit-Mittelungspegel L_{AFeq} beider Teilanlagen der Firmen TenneT und Amprion ergibt sich unter zusätzlicher Berücksichtigung eines konservativen Tonzuschlags von K_T = 3 dB, vgl. auch Abschnitt 5.2.3, die in der Tabelle 11 dargestellten Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel sind den Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm [2] gegenübergestellt.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Tabelle 11. Beurteilungspegel L_r des Gesamtvorhabens des Multi-Terminal-Hubs einschließlich Tonzuschlag von K_T = 3 dB und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [2].

Immissionsorte	**Immissionsrichtwert IRW in dB(A)**		**Beurteilungspegel L_r in dB(A) mit Tonzuschlag K_T = 3 dB**	
			Gesamtanlage Multi-Terminal Hub TenneT und Amprion	
	tags	**nachts**	**tags**	**nachts**
IO 01 – Wöhrde	60	45	38	36
IO 02 – 25770	60	45	34	33
IO 03 –	60	45	35	35
IO 04 –	60	45	36	35
IO 05 –	60	45	37	37
IO 06 –	60	45	36	36
IO 07 –	60	45	36	35
IO 08 –	60	45	38	37
IO 09 –	60	45	38	38
IO 10 –	60	45	39	39
IO 11 –	60	45	38	38
IO 12 –	60	45	37	37

Es ergeben sich gerundete Beurteilungspegel zwischen 33 dB(A) und 39 dB(A) tags und nachts. Die höchsten Beurteilungspegel ergeben sich tags und nachts an dem maßgeblichen Immissionsort IO 10.

Im Beurteilungszeitraum tags werden beim Betrieb des gesamten Multi-Terminal-Hubs somit die Immissionsrichtwerte rechnerisch an allen Immissionsorten um mindestens 21 dB unterschritten.

Nachts werden die Immissionsrichtwerte rechnerisch beim Betrieb des gesamten Multi-Terminal-Hubs um mindestens 6 dB unterschritten.

Zudem werden die Anforderungen der TA Lärm [2] bzgl. kurzzeitigen Geräuschspitzen an allen Immissionsorten erfüllt, vgl. Abschnitt 5.5.

Im Beurteilungszeitraum tags liegen demnach alle Immissionsorte und nachts die Immissionsorte IO 02 bis IO 4 und IO 7 außerhalb des Einwirkungsbereichs nach Nr. 2.2 TA Lärm [2].

An den Immissionsorten IO 01, IO 05, IO 06 und IO 08 bis IO 12 sind die von der Gesamtanlage rechnerisch hervorgerufenen Geräusche zudem irrelevant nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm [2].

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

5.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Gemäß Nr. 6.1 TA Lärm [2] dürfen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Aufgrund der konstanten Charakteristik der Anlagengeräusche ist eine Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen im regulären Betriebszustand auszuschließen.

Für Wartungsarbeiten, zur Außer- und Inbetriebnahme oder zur Abwendung eines Gefahrenfalls kann es gelegentlich erforderlich sein, mit Leistungsschaltern bzw. Trennern, Kuppelfelder spannungsfrei zu schalten, wobei ein kurzer Schallimpuls hervorgerufen wird. Mit dem kurzzeitigen Betrieb der Leistungsschalter sind basierend auf eigenen Mess- und Erfahrungswerten aus der Bearbeitung von Projekten an vergleichbaren Umspannwerken/Schaltanlagen Schallleistungspegel von bis zu L_{WA} = 131 dB(A) verbunden (vgl. u. a. [19]).

Wartungsarbeiten sollen nur im Tagzeitraum durchgeführt werden (Gefahrenfälle sind nicht Gegenstand der Beurteilung).

Die Geräusche, die durch den Schaltvorgang der Leistungsschalter verursacht werden, können entsprechend orientierend durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen an dem (am stärksten betroffenen) Immissionsort IO 10 die höchsten kurzzeitigen Schallimmissionspegel von bis zu 70 dB(A) verursachen.

Den Anforderungen der TA Lärm [2] bezüglich kurzzeitiger Geräuschspitzen im Tagzeitraum für Mischgebiete von 90 dB(A) wird somit an allen Immissionsorten sicher entsprochen.

5.6 Schallemissionen durch anlagenbedingten und anlagenbezogenen Straßenverkehr

Im regulären Betriebszustand des Umspannwerkes ist neben seltenen Fahrten von Pkw zu Wartungs- und Instandhaltungszwecken nicht mit betriebsbedingtem Fahrverkehr zu rechnen. Die durch die gelegentlichen Fahrten (zu Wartungszwecken ca. 1 x im Monat) hervorgerufenen Geräuschemissionen sind daher vorliegend vernachlässigbar. Eine Prüfung nach Nr. 7.4 TA Lärm entfällt somit [2].

5.7 Tieffrequente Geräusche

Sowohl die TA Lärm [2] als auch die anzuwendende DIN 45680 [7] bieten kein Verfahren zur Prognose tieffrequenter Geräusche innerhalb von Räumen an. Die Beurteilung tieffrequenter Geräusche nach DIN 45680 [7] basiert auf Messungen innerhalb der betroffenen Räume. Hierzu muss die zu beurteilende Anlage bereits existent sein und eine Messung innerhalb der betroffenen Räume muss möglich sein.

Im Rahmen von schalltechnischen Untersuchungen für geplante Anlagen erfolgt daher im Hinblick auf tieffrequente Geräuschimmissionen häufig eine Prognose eines Rauminnenpegels nach verschiedenen hilfsweisen Berechnungsmethoden [10] und einer anschließenden Bewertung orientierend an den Vorgaben der DIN 45680 [7].

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Die jeweiligen Berechnungsmethoden basieren auf einer Erweiterung der Verfahren zur Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [4] auf den in der DIN 45680 [7] angegebenen Frequenzbereich. Dabei sind die Geräusche in den Terzbändern mit den Mittenfrequenzen von 10 Hz bis 80 Hz in die Beurteilung einzubeziehen, wobei in Sonderfällen, wenn geräuschbestimmende Anteile in diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, dieser Bereich um eine Terz nach oben oder unten erweitert werden kann.

Der hilfsweise berechnete Geräuschimmissionspegel für tiefe Frequenzen (< 90 Hz) bezieht sich zunächst auf einen Außenpegel (Freifeldpegel) am maßgeblichen Immissionsort nach TA Lärm (in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster) [2]. Zur hilfsweisen Berechnung eines Rauminnenpegels innerhalb geschlossener Räume wird in der Regel eine (terzbandbezogene) Pegeldifferenz ΔL abgezogen, welche die Pegelabnahme beim „Schalldurchtritt“ durch die Außenbauteile des betrachteten Gebäudes repräsentiert:

$$L_{\text{Terz,innen}} = L_{\text{Terz,außen}} - \Delta L \qquad (1)$$

mit

$L_{\text{Terz,innen}}$	(unbewerteter) Terz-Schalldruckpegel im Raum [in dB],
$L_{\text{Terz,außen}}$	(unbewerteter) Terz-Schalldruckpegel am maßgeblichen Immissionsort nach TA Lärm [5] [in dB],
ΔL	terzbandbezogene Schalldruckpegeldifferenz zwischen außerhalb und innerhalb des Gebäudes in dB.

Nach der Systematik der DIN 45680 [7] und des Beiblatts 1 zur DIN 45680 [8] erfolgt die Beurteilung je nachdem, ob die Geräusche keine oder deutlich hervortretende Einzeltöne aufweisen, nach unterschiedlichen Verfahren. Die Terzpegel $L_{\text{Terz,innen}}$ werden dabei mit den Hörschwellenpegeln L_{HS} verglichen und die Beurteilungspegel mit den Anhaltswerten ΔL_1 bzw. ΔL_2 in Tabelle 1 oder L_{r} in Tabelle 2 des Beiblatts 1 zur DIN 45680 verglichen.

Im vorliegenden Fall erfolgt eine Ermittlung tieffrequenter Geräuschimmissionen innerhalb schutzbedürftiger Räume auf der Grundlage der in der im Auftrag des Staatlichen Umweltamtes Kiel erarbeiteten Handlungsanleitung zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche in Genehmigungsverfahren [11] dargelegten Herangehensweise.

Nach [11] ist zwar vorzugsweise eine terzbandbezogene Ausbreitungsrechnung durchzuführen, aber messtechnisch ermittelte Schallleistungspegel der Geräuschemittenten liegen i. d. R. jedoch nicht oder lediglich für einen Teil der betriebenen Anlagenkomponenten in Terzbandbreite vor.

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Für den vorliegenden Fall werden daher aus dem/den ermittelten Beurteilungspegel(n) für den maßgeblichen **Immissionsort IO 10 –** [redacted] und unter Berücksichtigung der Koronageräusche hilfsweise die in Oktavbandbreite ermittelten Beurteilungspegel herangezogen. Dazu wird im Sinne einer konservativen Betrachtung auf der sicheren Seite liegend der gesamte, unbewertete Oktavbandpegel jeweils den drei dazugehörigen Terzen zugewiesen. Für die terzbandbezogene Pegeldifferenz Δ*L* („außen" minus „innen") wird dabei nach [11] der Ansatz für „niedrige Schalldämmung der Außenbauteile" herangezogen.

Die Berechnung ist in nachstehender Tabelle für den am stärksten betroffenen Immissionsort **IO 10** für das Terzfrequenzband 100 Hz (mit nicht auszuschließenden tonalen Geräuschkomponenten) dokumentiert.

Tabelle 12. Prognose des Raumschalldruckpegels im tieffrequenten Bereich im Wohnhaus Immissionsort **IO 10 –** [redacted] und Vergleich mit den Anhaltswerten der DIN 45680 für den Nachtzeitraum (nach [7] und [11]).

Frequenz in Hz	**100**
$L_{r,N}$ außen in dB	40,3
ΔL (außen – innen) in dB [11]	11,5
$L_{r,N}$ innen in dB	28,8
L_{HS} n. DIN 45680 in dB [7]	23,5
$L_{r,N}$ innen mit Überschreitung L_{HS} in dB	28,8
ΔL_1 Nacht n. DIN 45680 in dB [8]	5,3
Überschreitung ΔL_1	Nein

Die Anhaltswerte werden nicht überschritten. Damit sind keine erheblichen Belästigungen durch tieffrequente Immissionen beim Betrieb des Vorhabens zu erwarten.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

6 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw., als auch von den Parametern der Schallausbreitungsberechnung ab. Für die Berechnung gilt:

Schalltechnische Eingangsdaten von Projektbeteiligten (z. B. Betreibern, Herstellern und Planern), die in der vorliegenden Untersuchung verwendet wurden (Schallemissionsdaten), wurden auf der Grundalge geeigneter Erkenntnisse (Fachliteratur, gesicherte Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen oder Projekten) auf Plausibilität geprüft.

Bei den Untersuchungen wurden stehts konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.:

- Maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen,
- Zeitgleicher Betrieb wesentlicher Schallquellen über die gesamte Beurteilungszeit
- Schallleistungspegel, die nach dem Stand der Lärmminderungstechnik und unter Berücksichtigung der beschriebenen Geräuschminderungsmaßnahmen erfahrungsgemäß i. d. R. erreichbar sind.
- zeitgleiche Berücksichtigung der Koronageräusche von AC- und DC-Bereichen mit maximalen Geräuschemissionsansätzen
- zunächst Nichtberücksichtigung von möglicherweise vorliegenden Geräuschabschirmungen durch Gebäude der DC-Schaltanlage und
- konservative Vergabe eines maximal hohen Tonzuschlags von K_T = 3 dB für alle Immissionsorte und Betriebszustände .

Somit wurde im Sinne des Immissionsschutzes die Eingangsdaten der Untersuchung so gewählt, dass sie auf der „sicheren Seite“ liegen.

Die Berechnung der Schallimmission wurde nach DIN ISO 9613-2 [4] mit einer Software durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [6] vorliegt [23]. Die geschätzte Genauigkeit für die Schallausbreitungsberechnung ist in Abschnitt 9 der DIN ISO 9613-2 angegeben.

In dem vorliegenden Gutachten werden alle Endergebnisse für Pegelgrößen unter Berücksichtigung der Rundungsvorschriften in DIN 1333 [9] auf ganze dB gerundet angegeben. Alle EDV-Berechnungen wurden mit der vollen Rechengenauigkeit des verwendeten Rechenprogramms durchgeführt. Auf ganze dB gerundet wurde erst für die Angabe der Endergebnisse im Bericht. Hierdurch ist sichergestellt, dass im Rahmen von Berechnungen keine zusätzlichen Rundungsfehler entstehen.

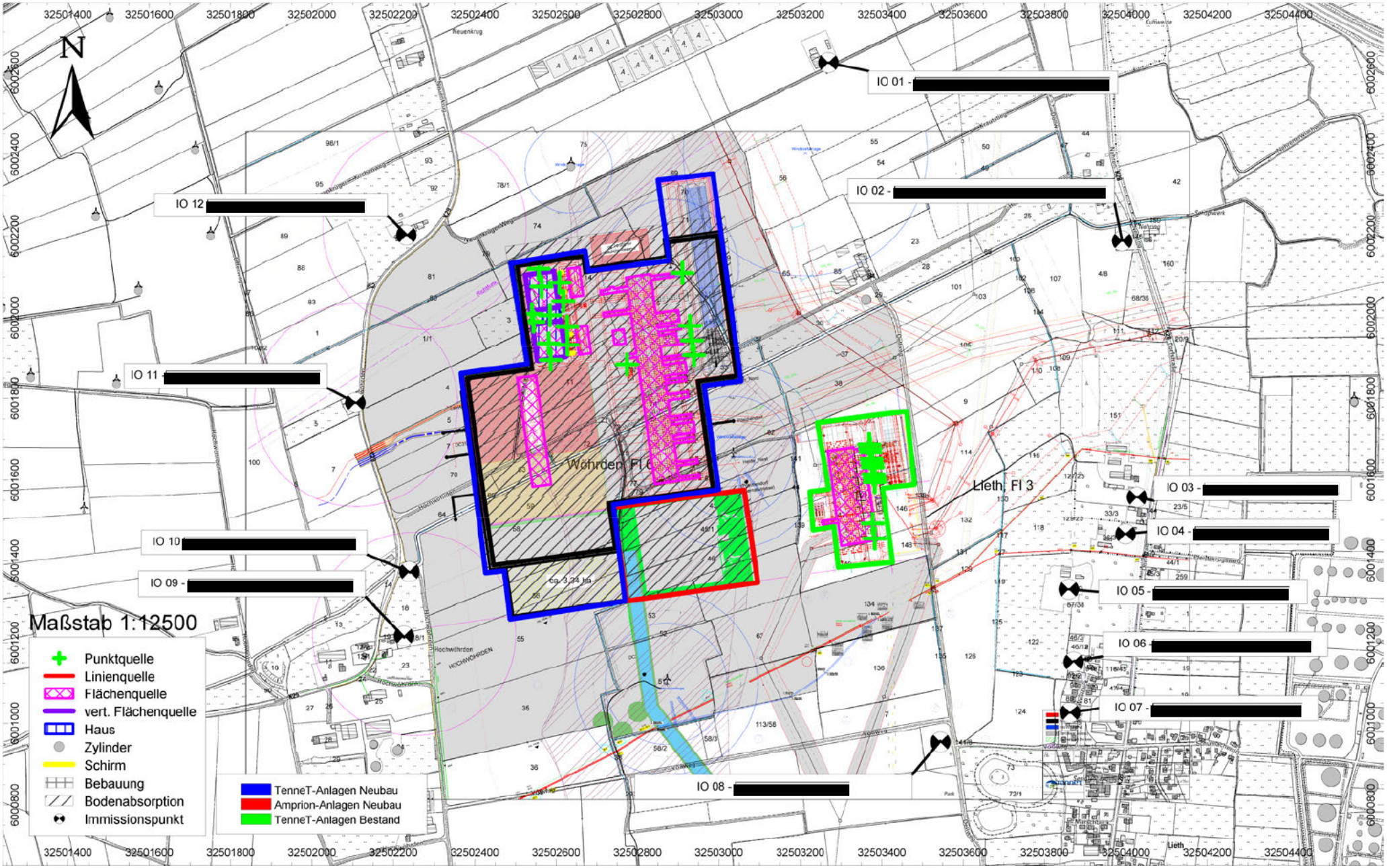
Insgesamt wird nach unserer gutachterlichen Einschätzung erwartet, dass die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge der untersuchten Anlage liegen werden.

\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Anhang A

Lagepläne

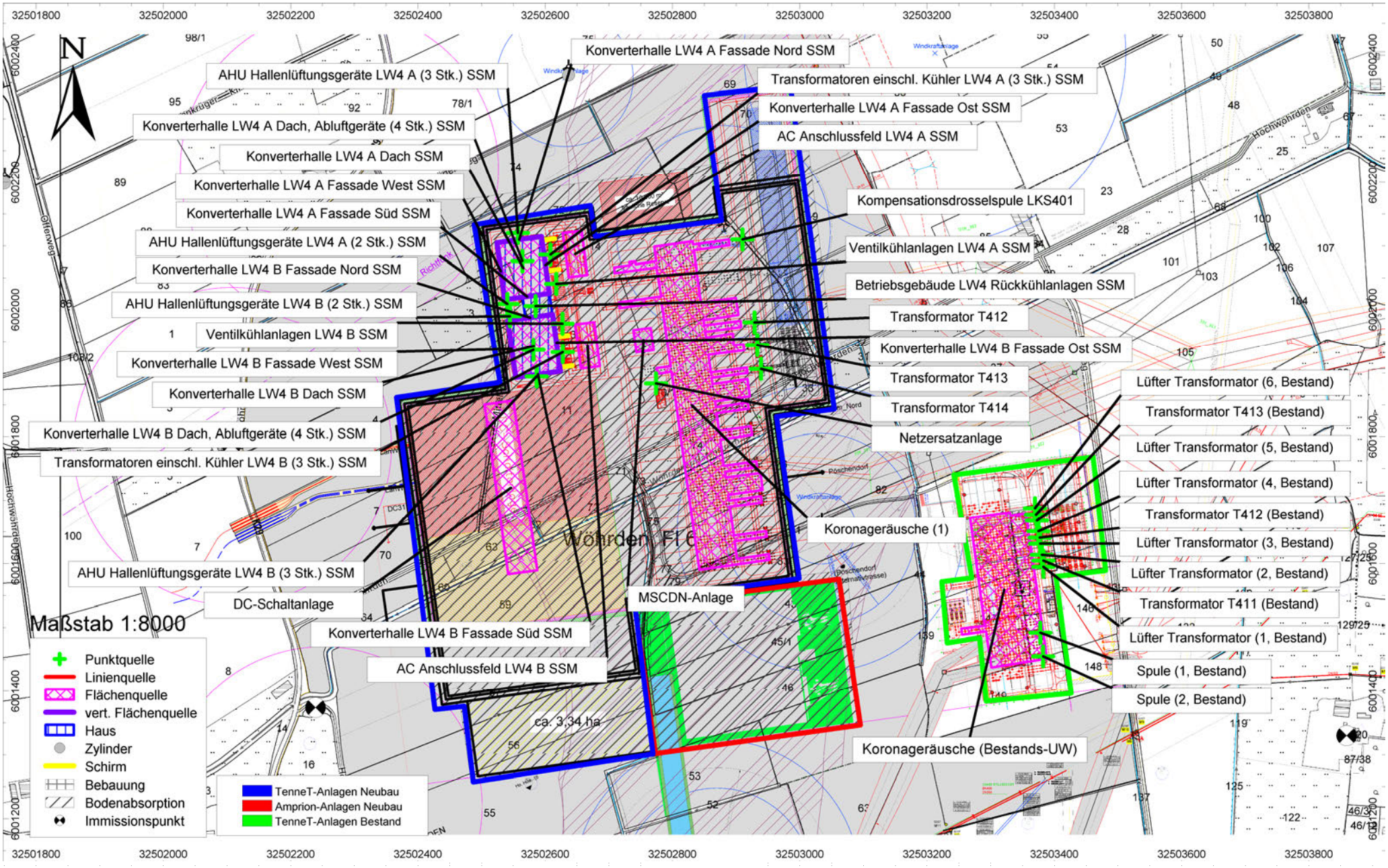
\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Teilanlagen TenneT Neu, TenneT Bestand und Amprion und der IO

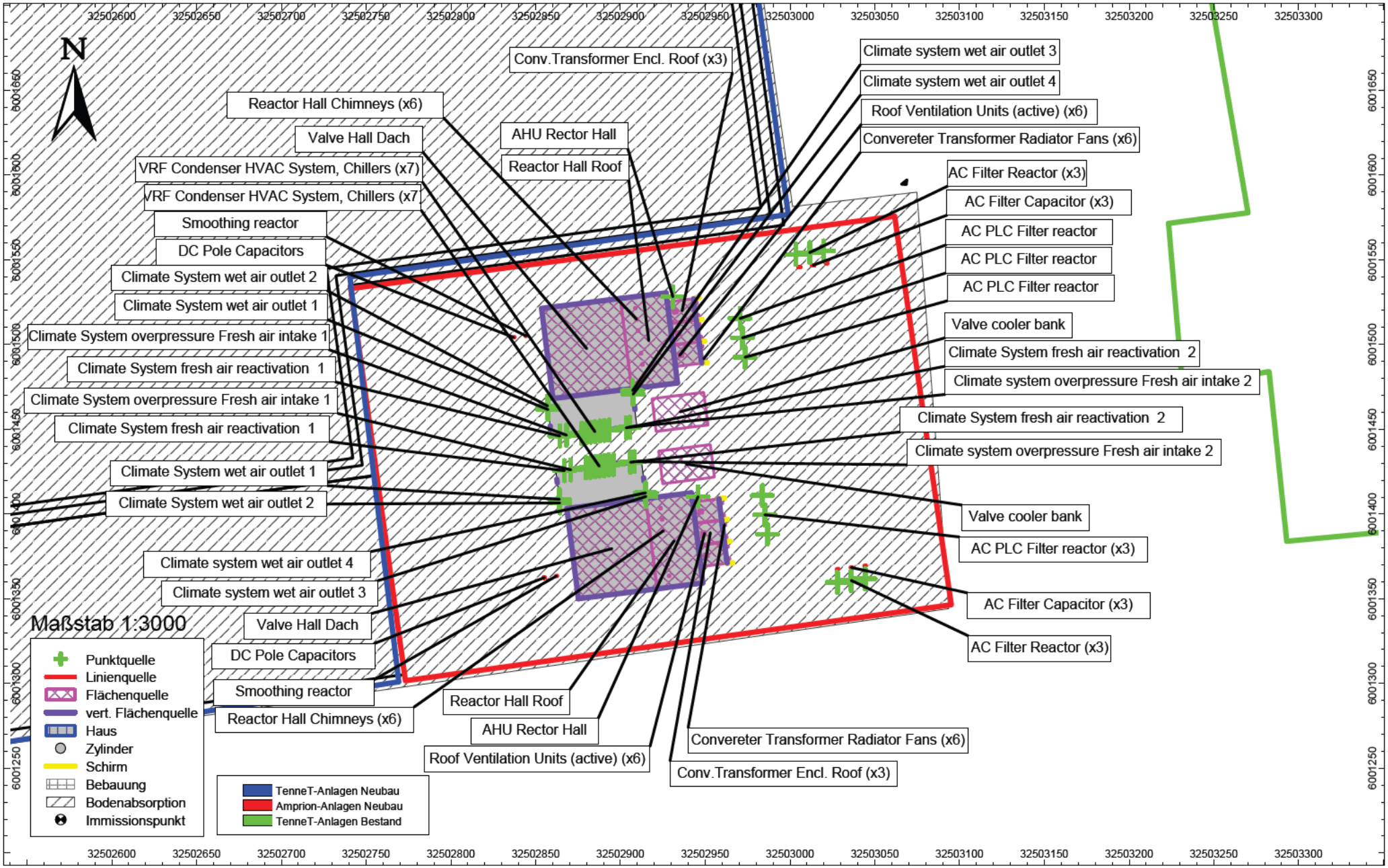
M177216/02 OTT
06.02.2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Teilanlagen der TenneT ges. mit Labeln der Geräuschquellen

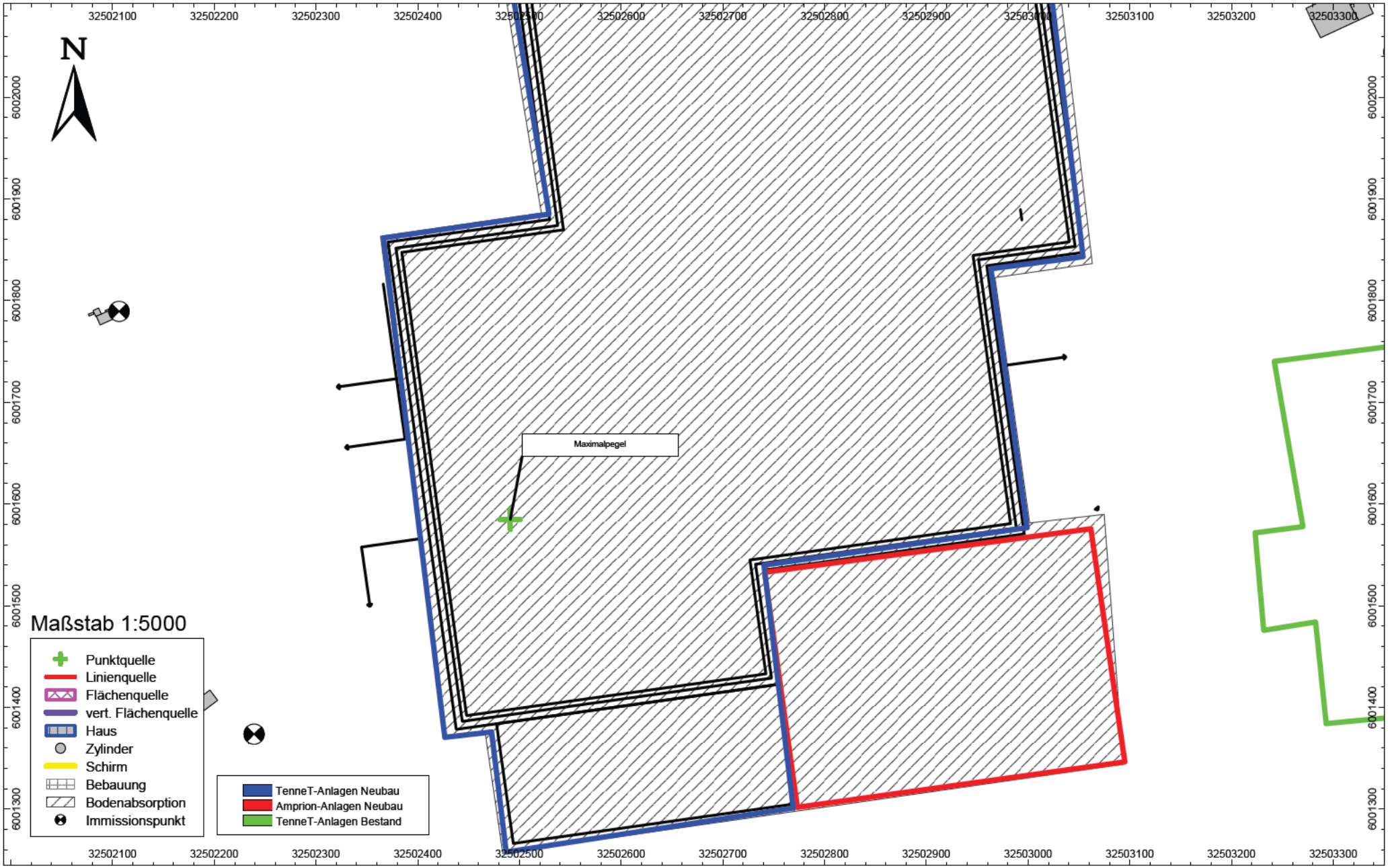
M177216/02 OTT
06.02.2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der Teilanlagen der Amprion ges. mit Labeln der Geräuschquellen

M177216/02 OTT
06.02.2025



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LVermGeo SH

Lage der kurzzeitigen Geräuschspitzen

M177216/02 OTT

06.02.2025

Anhang B

Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung

Teilanlagen der Fa. TenneT

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Projekt M177216_02_BER_2D_ott_20241113.cna

Variante: Gesamtanlage ohne Amprion

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 11-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

s:\M\Proj\177\M177216\05_CadnaA\M177216_02_BER_2D_ott_20241113.cna27. 11. 2024

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
AHU Hallenlüftungsgeräte LW4 A (3 Stk.) SSM	!0202!	85,0	85,0	85,0	Lw	LuKue	80,0	5,0	5,0	5,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	2,00	r	32502557,05	6002120,28	3,00
AHU Hallenlüftungsgeräte LW4 A (2 Stk.) SSM	!0202!	83,0	83,0	83,0	Lw	LuKue	80,0	3,0	3,0	3,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	2,00	r	32502540,45	6002009,00	3,00
AHU Hallenlüftungsgeräte LW4 B (3 Stk.) SSM	!0202!	85,0	85,0	85,0	Lw	LuKue	80,0	5,0	5,0	5,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	2,00	r	32502586,37	6001894,52	3,51
AHU Hallenlüftungsgeräte LW4 B (2 Stk.) SSM	!0202!	83,0	83,0	83,0	Lw	LuKue	80,0	3,0	3,0	3,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	2,00	r	32502544,40	6001989,96	3,00
Betriebsgebäude LW4 Rückkühlanlagen SSM	!0202!	89,0	89,0	85,0	Lw	LuKue	89,0	0,0	0,0	-4,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	2,00	g	32502584,99	6002005,73	12,00
Konverterhalle LW4 A Dach, Abluftgeräte (4 Stk.) SSM	!0202!	87,0	87,0	87,0	Lw	LuKue	81,0	6,0	6,0	6,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	g	32502564,29	6002076,23	22,00
Konverterhalle LW4 B Dach, Abluftgeräte (4 Stk.) SSM	!0202!	87,0	87,0	87,0	Lw	LuKue	81,0	6,0	6,0	6,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	g	32502581,60	6001936,52	22,00
Transformatoren einschl. Kühler LW4 A (3 Stk.) SSM	!0202!	90,0	90,0	90,0	Lw	Sp_16	85,0	5,0	5,0	5,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	3,00	r	32502608,28	6002086,16	4,00
Transformatoren einschl. Kühler LW4 B (3 Stk.) SSM	!0202!	90,0	90,0	90,0	Lw	Sp_16	85,0	5,0	5,0	5,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	3,00	r	32502627,38	6001933,02	4,49
Ventilkühlanlagen LW4 A SSM	!0202!	98,0	98,0	90,0	Lw	LuKue	98,0	0,0	0,0	-8,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	8,00	r	32502617,38	6002040,67	9,00
Ventilkühlanlagen LW4 B SSM	!0202!	98,0	98,0	90,0	Lw	LuKue	98,0	0,0	0,0	-8,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)	8,00	r	32502627,00	6001977,81	9,00
Transformator T413	!0200!	80,0	80,0	80,0	Lw	Trafo350MVA	80,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32502933,26	6001944,07	4,01
Transformator T414	!0200!	80,0	80,0	80,0	Lw	Trafo350MVA	80,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32502938,95	6001906,57	3,77
Transformator T412	!0200!	80,0	80,0	80,0	Lw	Trafo350MVA	80,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32502928,92	6001980,09	3,96
Kompensationsdrosselspule LKS401	!0200!	80,0	80,0	80,0	Lw	Trafo350MVA	80,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32502910,04	6002110,10	3,50
Transformator T411 (Bestand)	!0203!	80,0	80,0	80,0	Lw	Trafo350MVA	80,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503382,79	6001604,84	3,97
Transformator T412 (Bestand)	!0203!	80,0	80,0	80,0	Lw	Trafo350MVA	80,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503377,14	6001641,09	3,98
Transformator T413 (Bestand)	!0203!	80,0	80,0	80,0	Lw	Trafo350MVA	80,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503371,35	6001677,51	3,91
Spule (1, Bestand)	!0203!	74,0	74,0	74,0	Lw	Trafo350MVA	74,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503378,02	6001492,08	4,04
Spule (2, Bestand)	!0203!	74,0	74,0	74,0	Lw	Trafo350MVA	74,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503382,50	6001454,84	4,05
Lüfter Transformator (1, Bestand)	!0203!	78,0	78,0	78,0	Lw	Kuehlung_Trafo	78,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503382,84	6001594,98	3,98
Lüfter Transformator (2, Bestand)	!0203!	78,0	78,0	78,0	Lw	Kuehlung_Trafo	78,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503380,24	6001614,02	3,98
Lüfter Transformator (3, Bestand)	!0203!	78,0	78,0	78,0	Lw	Kuehlung_Trafo	78,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503377,70	6001631,51	3,98
Lüfter Transformator (4, Bestand)	!0203!	78,0	78,0	78,0	Lw	Kuehlung_Trafo	78,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503374,98	6001651,18	3,98
Lüfter Transformator (5, Bestand)	!0203!	78,0	78,0	78,0	Lw	Kuehlung_Trafo	78,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503372,44	6001668,03	3,98
Lüfter Transformator (6, Bestand)	!0203!	78,0	78,0	78,0	Lw	Kuehlung_Trafo	78,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,50	r	32503369,60	6001687,73	3,83
Netzersatzanlage	!0200!	95,0	95,0	95,0	Lw	Sp_NEA	95,0	0,0	0,0	0,0				120,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	5,00	r	32502774,18	6001883,50	6,16

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Konverterhalle LW4 A Dach SSM	!0202!	76,3	76,3	76,3	38,3	38,3	38,3	Li	Konverterhalle		-10,0	-10,0	-10,0	SiemensD	6334,06					0,0		(keine)
Konverterhalle LW4 B Dach SSM	!0202!	76,4	76,4	76,4	38,3	38,3	38,3	Li	Konverterhalle		-10,0	-10,0	-10,0	SiemensD	6426,38					0,0		(keine)
AC Anschlussfeld LW4 B SSM	!0202!	87,2	87,2	87,2	54,0	54,0	54,0	Lw''	Korona	54,0	0,0	0,0	0,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)
AC Anschlussfeld LW4 A SSM	!0202!	87,2	87,2	87,2	54,0	54,0	54,0	Lw''	Korona	54,0	0,0	0,0	0,0				540,00	420,00	60,00	0,0		(keine)
DC-Schaltanlage	!0200!	94,0	94,0	94,0	53,0	53,0	53,0	Lw''	Korona	53,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
MSCDN-Anlage	!0200!	90,0	90,0	90,0	60,2	60,2	60,2	Lw	Trafo350MVA	90,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Koronageräusche (1)	!0204!	100,4	100,4	100,4	54,0	54,0	54,0	Lw''	Korona	54,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Koronageräusche (Bestands-UW)	!0203!	97,3	97,3	97,3	54,0	54,0	54,0	Lw''	Korona	54,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)

MÜLLER-BBM

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Konverterhalle LW4 A Fassade West SSM	!0202!	72,1	72,1	72,1	39,5	39,5	39,5	Li	Konverterhalle	85,0	0,0	0,0	0,0	SiemensW	1794,24					3,0		(keine)
Konverterhalle LW4 A Fassade Nord SSM	!0202!	71,0	71,0	71,0	39,5	39,5	39,5	Li	Konverterhalle	85,0	0,0	0,0	0,0	SiemensW	1408,78					3,0		(keine)
Konverterhalle LW4 A Fassade Ost SSM	!0202!	72,1	72,1	72,1	39,5	39,5	39,5	Li	Konverterhalle	85,0	0,0	0,0	0,0	SiemensW	1795,13					3,0		(keine)
Konverterhalle LW4 A Fassade Süd SSM	!0202!	71,0	71,0	71,0	39,5	39,5	39,5	Li	Konverterhalle	85,0	0,0	0,0	0,0	SiemensW	1413,68					3,0		(keine)
Konverterhalle LW4 B Fassade West SSM	!0202!	72,1	72,1	72,1	39,5	39,5	39,5	Li	Konverterhalle	85,0	0,0	0,0	0,0	SiemensW	1804,14					3,0		(keine)
Konverterhalle LW4 B Fassade Nord SSM	!0202!	71,0	71,0	71,0	39,5	39,5	39,5	Li	Konverterhalle	85,0	0,0	0,0	0,0	SiemensW	1416,19					3,0		(keine)
Konverterhalle LW4 B Fassade Ost SSM	!0202!	72,1	72,1	72,1	39,5	39,5	39,5	Li	Konverterhalle	85,0	0,0	0,0	0,0	SiemensW	1802,06					3,0		(keine)
Konverterhalle LW4 B Fassade Süd SSM	!0202!	71,0	71,0	71,0	39,5	39,5	39,5	Li	Konverterhalle	85,0	0,0	0,0	0,0	SiemensW	1411,53					3,0		(keine)

Emissionsspektrum

Schallleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)										Summe A	Summe lin	Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Notstromdiesel	Sp_NEA	Lw	A		-35,0	-20,0	-12,0	-8,0	-5,0	-4,0	-15,0	-18,0	-0,0	3,0	mbbm
Luftkühler	LuKue	Lw	A		76,0	83,0	89,0	91,0	90,0	87,0	82,0		96,0	105,4	
Trafos	Sp_16	Lw	A		85,0	91,0	89,5	86,0	83,0	79,0	73,0		95,0	112,8	
Trafo 350MVA	Trafo350MVA	Lw	A	55,3	73,1	78,5	89,8	87,6	84,3	79,5	69,2	60,6	93,0	103,6	
Korona - neuere Messwerte MBBM	Korona	Lw	A	23,9	35,5	39,8	42,4	44,5	46,1	45,6	42,7	37,7	52,1	66,3	
Kühlbank Trafo	Kuehlung_Trafo	Lw	A	45,0	55,0	71,0	79,0	83,0	81,0	72,0	64,0	61,0	86,4	93,1	
Konverterhalle Innenpegel	Konverterhalle	Li	A	32,5	61,5	76,5	85,5	93,5	85,5	79,5	74,5	72,5	95,0	100,1	

Schalldämm-Maß

Bezeichnung	ID	Oktavspektrum (dB)										Quelle
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw	
Dachaufbau 2	SiemensD	8,0	21,0	27,0	35,0	46,0	61,0	60,0	60,0	60,0	47	Prüfzeugnis vom 6.10.11 Dachaufbau 2
Siemens-Wandaufbau Lixhe MFPA Leipzig	SiemensW	14,0	17,3	23,4	35,9	49,0	51,6	51,9	54,2	55,0	46	Prüfzuegnis

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 - Neuenkrüger Weg 10, 25797 Wöhrden	!0402!	34,5	32,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 - Nehring 1 (Lohe-Rieckelshof), 25770 Lieth	!0300!	29,4	28,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 - Dorfstraße 51, 25770 Lieth	!0300!	30,8	29,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 - Dorfstraße 40, 25770 Lieth	!0300!	31,4	30,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 - Dorfstraße 45, 25770 Lieth	!0300!	32,7	31,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 - Zum Westblick 19, 25770 Lieth	!0300!	31,7	30,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 - Zum Westblick 7, 25770 Lieth	!0300!	31,3	30,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 - Dellweg 1, 25770 Lieth	!0300!	32,7	31,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 - Hochwöhrden 7, 25797 Wöhrden	!0300!	33,1	32,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 - Hochwöhrden 8, 25797 Wöhrden	!0300!	34,7	34,5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 - Neuenkrug 8, 25797 Wöhrden	!0300!	34,5	34,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 12 - Neuenkrug 1, 25797 Wöhrden	!0300!	33,1	33,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	ID	Tag+Rz									
		Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	!0402!	34,5	8,3	22,7	23,0	28,5	29,7	28,1	21,3	-1,6	-70,0
IO 02 - [redacted] eth	!0300!	29,4	4,1	17,8	17,8	23,0	24,5	23,5	15,8	-10,3	-80,8
IO 03 - [redacted]	!0300!	30,8	5,0	19,1	19,0	23,6	26,3	25,0	18,4	-2,0	-65,5
IO 04 - [redacted]	!0300!	31,4	4,4	18,9	19,2	25,1	26,6	25,5	19,0	-0,9	-62,4
IO 05 - [redacted]	!0300!	32,7	6,9	21,2	20,6	26,1	27,7	26,8	21,1	3,8	-48,2
IO 06 - [redacted]	!0300!	31,7	8,6	21,6	20,1	25,4	26,7	25,4	19,0	-0,5	-59,7
IO 07 - [redacted]	!0300!	31,3	8,0	21,1	19,6	25,2	26,4	24,8	17,6	-3,8	-68,4
IO 08 - [redacted]	!0300!	32,7	7,6	20,9	20,0	26,3	28,0	26,8	20,5	1,7	-52,2
IO 09 - [redacted]	!0300!	33,1	9,6	21,6	21,2	26,1	27,8	27,5	22,1	3,0	-49,1
IO 10 - [redacted]	!0300!	34,7	10,2	22,2	22,5	27,5	29,3	29,3	24,7	8,9	-32,8
IO 11 - [redacted]	!0300!	34,5	10,3	22,4	22,4	27,1	29,3	29,0	24,5	9,1	-34,0
IO 12 - [redacted]	!0300!	33,1	8,5	21,3	21,7	26,4	27,8	27,1	22,4	7,4	-41,3

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	ID	Nacht									
		Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted]	!0402!	32,5	8,3	21,9	21,9	26,5	27,2	26,2	20,0	-2,3	-70,0
IO 02 [redacted] ieth	!0300!	28,6	4,1	17,4	17,2	22,2	23,7	22,8	15,4	-10,4	-80,8
IO 03 [redacted]	!0300!	29,9	5,0	18,7	18,4	22,4	25,1	24,3	18,2	-2,0	-65,5
IO 04 [redacted]	!0300!	30,4	4,4	18,6	18,7	23,8	25,3	24,8	18,7	-0,9	-62,4
IO 05 [redacted]	!0300!	31,8	6,9	20,8	19,8	24,9	26,6	26,2	20,9	3,8	-48,2
IO 06 [redacted]	!0300!	30,9	8,6	21,2	19,4	24,2	25,5	24,8	18,8	-0,5	-59,7
IO 07 [redacted]	!0300!	30,1	8,0	20,7	18,9	23,6	24,8	23,9	17,4	-3,8	-68,4
IO 08 [redacted]	!0300!	31,5	7,6	20,6	19,5	24,4	26,2	25,9	20,2	1,7	-52,2
IO 09 [redacted]	!0300!	32,9	9,6	21,5	21,1	25,9	27,6	27,3	21,9	3,0	-49,1
IO 10 [redacted]	!0300!	34,5	10,2	22,1	22,3	27,4	29,2	29,1	24,5	8,9	-32,8
IO 11 [redacted]	!0300!	34,2	10,3	22,3	22,2	26,9	28,9	28,7	24,2	9,0	-34,0
IO 12 [redacted]	!0300!	33,0	8,5	21,2	21,6	26,2	27,8	27,0	22,3	7,4	-41,3

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - [redacted]		IO 02 - [redacted]1		IO 03 - [redacted]		IO 04 - [redacted]		IO 05 - [redacted]		IO 06 - Zum [redacted]		IO 07 - Zum [redacted]		IO 08 - [redacted]		IO 09 - [redacted]		IO 10 - [redacted]		IO 11 - [redacted]		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
AHU Hallenlüftungsgeräte LW4 A (3 Stk.) SSM		!0202!	15,0	15,0	8,5	8,5	-8,9	-8,9	-7,6	-7,6	-9,3	-9,3	-10,9	-10,9	-11,8	-11,8	-11,6	-11,6	-6,0	-6,0	-4,1	-4,1	6,7	6,7	24,3	24,3
AHU Hallenlüftungsgeräte LW4 A (2 Stk.) SSM		!0202!	-10,4	-10,4	-3,2	-3,2	-3,1	-3,1	-4,7	-4,7	-6,8	-6,8	-8,2	-8,2	-9,1	-9,1	-9,5	-9,5	13,8	13,8	15,8	15,8	20,2	20,2	21,0	21,0
AHU Hallenlüftungsgeräte LW4 B (3 Stk.) SSM		!0202!	-7,7	-7,7	8,5	8,5	9,6	9,6	9,6	9,6	10,3	10,3	9,6	9,6	9,3	9,3	11,2	11,2	15,3	15,3	17,7	17,7	20,6	20,6	0,3	0,3
AHU Hallenlüftungsgeräte LW4 B (2 Stk.) SSM		!0202!	-4,3	-4,3	-3,7	-3,7	-13,8	-13,8	-14,4	-14,4	-14,5	-14,5	-15,3	-15,3	-15,8	-15,8	-14,3	-14,3	9,3	9,3	16,0	16,0	17,8	17,8	20,8	20,8

Quelle			Teilpegel																							
Bezeichnung	M.	ID	[redacted]																							
			Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht
Betriebsgebäude LW4 Rückkühlanlagen SSM		!0202!	16,7	12,7	8,8	4,8	11,5	7,5	11,9	7,9	10,1	6,1	6,4	2,4	4,4	0,4	2,6	-1,4	2,8	-1,2	4,4	0,4	22,1	18,1	10,6	6,6
Konverterhalle LW4 A Dach, Abluftgeräte (4 Stk.) SSM		!0202!	10,8	10,8	6,9	6,9	8,0	8,0	5,6	5,6	5,9	5,9	5,1	5,1	4,7	4,7	6,2	6,2	10,6	10,6	12,3	12,3	15,6	15,6	19,8	19,8
Konverterhalle LW4 B Dach, Abluftgeräte (4 Stk.) SSM		!0202!	10,3	10,3	6,4	6,4	5,9	5,9	5,8	5,8	6,4	6,4	5,8	5,8	5,3	5,3	7,2	7,2	12,1	12,1	14,0	14,0	16,4	16,4	17,7	17,7
Transformatoren einschl. Kühler LW4 A (3 Stk.) SSM		!0202!	21,4	21,4	13,9	13,9	14,8	14,8	16,1	16,1	12,1	12,1	15,8	15,8	15,4	15,4	16,8	16,8	2,2	2,2	2,9	2,9	3,5	3,5	8,7	8,7
Transformatoren einschl. Kühler LW4 B (3 Stk.) SSM		!0202!	18,7	18,7	14,7	14,7	16,5	16,5	16,5	16,5	17,1	17,1	16,4	16,4	16,0	16,0	17,7	17,7	5,6	5,6	6,4	6,4	4,8	4,8	5,2	5,2
Ventilkühlanlagen LW4 A SSM		!0202!	27,7	19,7	18,9	10,9	20,3	12,3	21,8	13,8	22,6	14,6	21,8	13,8	23,6	15,6	25,3	17,3	15,8	7,8	16,6	8,6	9,5	1,5	12,8	4,8
Ventilkühlanlagen LW4 B SSM		!0202!	27,5	19,5	18,3	10,3	21,5	13,5	22,1	14,1	22,8	14,8	22,1	14,1	21,7	13,7	23,3	15,3	11,2	3,2	11,5	3,5	10,4	2,4	11,2	3,2
Transformator T413		!0200!	12,3	12,3	6,1	6,1	5,8	5,8	7,7	7,7	8,3	8,3	7,2	7,2	6,6	6,6	7,8	7,8	9,0	9,0	9,5	9,5	9,4	9,4	7,6	7,6
Transformator T414		!0200!	12,0	12,0	8,4	8,4	6,4	6,4	7,9	7,9	8,5	8,5	7,4	7,4	6,7	6,7	8,0	8,0	10,7	10,7	11,9	11,9	9,4	9,4	7,4	7,4
Transformator T412		!0200!	12,7	12,7	8,5	8,5	5,4	5,4	7,5	7,5	8,1	8,1	7,0	7,0	6,4	6,4	7,5	7,5	7,2	7,2	8,4	8,4	9,2	9,2	8,0	8,0
Kompensationsdrosselspule LKS401		!0200!	14,1	14,1	4,9	4,9	2,6	2,6	6,9	6,9	7,2	7,2	6,2	6,2	5,6	5,6	6,7	6,7	5,7	5,7	7,0	7,0	6,3	6,3	14,2	14,2
Transformator T411 (Bestand)		!0203!	2,6	2,6	7,8	7,8	10,4	10,4	8,9	8,9	11,9	11,9	10,1	10,1	8,9	8,9	10,0	10,0	2,2	2,2	2,7	2,7	1,8	1,8	0,6	0,6
Transformator T412 (Bestand)		!0203!	2,9	2,9	8,0	8,0	10,2	10,2	10,4	10,4	11,5	11,5	9,7	9,7	8,5	8,5	9,5	9,5	2,2	2,2	2,9	2,9	4,2	4,2	0,8	0,8
Transformator T413 (Bestand)		!0203!	3,3	3,3	8,2	8,2	10,1	10,1	10,1	10,1	11,1	11,1	9,2	9,2	8,0	8,0	8,9	8,9	5,0	5,0	5,4	5,4	4,6	4,6	1,0	1,0
Spule (1, Bestand)		!0203!	-4,5	-4,5	0,8	0,8	4,3	4,3	4,8	4,8	6,7	6,7	5,1	5,1	4,0	4,0	5,7	5,7	-3,3	-3,3	-3,0	-3,0	-4,5	-4,5	-5,8	-5,8
Spule (2, Bestand)		!0203!	-4,8	-4,8	0,5	0,5	4,3	4,3	4,8	4,8	7,0	7,0	5,5	5,5	4,4	4,4	6,4	6,4	-3,3	-3,3	-3,0	-3,0	-4,6	-4,6	-6,0	-6,0
Lüfter Transformator (1, Bestand)		!0203!	0,0	0,0	6,2	6,2	9,1	9,1	7,4	7,4	10,8	10,8	8,9	8,9	7,6	7,6	8,8	8,8	0,5	0,5	1,0	1,0	-0,0	-0,0	-1,7	-1,7
Lüfter Transformator (2, Bestand)		!0203!	0,2	0,2	6,4	6,4	9,0	9,0	7,3	7,3	10,6	10,6	8,6	8,6	7,4	7,4	8,5	8,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,2	1,2	-1,6	-1,6
Lüfter Transformator (3, Bestand)		!0203!	0,4	0,4	6,5	6,5	9,0	9,0	9,1	9,1	10,4	10,4	8,4	8,4	7,2	7,2	8,3	8,3	0,4	0,4	1,2	1,2	2,2	2,2	-1,5	-1,5
Lüfter Transformator (4, Bestand)		!0203!	0,6	0,6	6,7	6,7	8,9	8,9	9,0	9,0	10,1	10,1	8,2	8,2	7,0	7,0	8,0	8,0	0,7	0,7	1,4	1,4	2,9	2,9	-1,4	-1,4
Lüfter Transformator (5, Bestand)		!0203!	0,8	0,8	6,8	6,8	8,8	8,8	8,9	8,9	9,9	9,9	8,0	8,0	6,8	6,8	7,8	7,8	3,4	3,4	4,1	4,1	3,0	3,0	-1,2	-1,2
Lüfter Transformator (6, Bestand)		!0203!	1,0	1,0	6,9	6,9	8,7	8,7	8,7	8,7	9,7	9,7	7,8	7,8	6,5	6,5	7,5	7,5	3,4	3,4	3,9	3,9	3,0	3,0	-1,1	-1,1
Netzersatzanlage		!0200!	14,3		8,5		9,0		9,3		10,1		9,2		8,6		9,4		15,3		16,8		17,6		7,7	
Konverterhalle LW4 A Dach SSM		!0202!	1,3	1,3	-2,7	-2,7	-4,0	-4,0	-3,4	-3,4	-3,1	-3,1	-3,7	-3,7	-4,1	-4,1	-2,7	-2,7	1,4	1,4	2,9	2,9	5,9	5,9	9,6	9,6
Konverterhalle LW4 B Dach SSM		!0202!	1,0	1,0	-2,5	-2,5	-2,9	-2,9	-3,0	-3,0	-2,4	-2,4	-3,0	-3,0	-3,3	-3,3	-1,8	-1,8	2,7	2,7	4,5	4,5	6,8	6,8	8,0	8,0
AC Anschlussfeld LW4 B SSM		!0202!	16,0	16,0	9,1	9,1	9,7	9,7	10,1	10,1	11,2	11,2	10,5	10,5	10,1	10,1	10,6	10,6	16,2	16,2	17,5	17,5	10,6	10,6	6,8	6,8
AC Anschlussfeld LW4 A SSM		!0202!	16,4	16,4	9,0	9,0	8,1	8,1	9,8	9,8	11,0	11,0	10,1	10,1	9,6	9,6	9,4	9,4	7,4	7,4	7,2	7,2	3,9	3,9	17,9	17,9
DC-Schaltanlage		!0200!	18,5	18,5	14,2	14,2	15,9	15,9	16,1	16,1	16,1	16,1	17,5	17,5	17,1	17,1	17,4	17,4	27,0	27,0	29,5	29,5	29,5	29,5	27,0	27,0
MSCDN-Anlage		!0200!	21,0	21,0	14,3	14,3	15,0	15,0	15,2	15,2	15,7	15,7	15,5	15,5	14,9	14,9	14,1	14,1	19,7	19,7	20,6	20,6	16,3	16,3	15,5	15,5
Koronageräusche (1)		!0204!	29,4	29,4	24,1	24,1	23,7	23,7	24,3	24,3	25,8	25,8	25,0	25,0	24,5	24,5	25,5	25,5	29,7	29,7	31,1	31,1	30,1	30,1	27,1	27,1
Koronageräusche (Bestands-UW)		!0203!	18,3	18,3	23,6	23,6	26,2	26,2	26,7	26,7	28,8	28,8	27,3	27,3	26,2	26,2	28,0	28,0	22,8	22,8	23,0	23,0	21,9	21,9	17,0	17,0
Konverterhalle LW4 A Fassade West SSM		!0202!	-11,6	-11,6	-15,5	-15,5	-17,3	-17,3	-16,7	-16,7	-16,5	-16,5	-16,9	-16,9	-17,2	-17,2	-16,2	-16,2	5,0	5,0	6,6	6,6	9,3	9,3	13,1	13,1

Quelle			Teilpegel																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - Neuenkrüger Weg 10, 25797 Wöhrden		IO 02 - Nehring 1 (Lohe-Rieckelshof), 25770 Lieth		IO 03 - Dorfstraße 51, 25770 Lieth		IO 04 - Dorfstraße 40, 25770 Lieth		IO 05 - Dorfstraße 45, 25770 Lieth		IO 06 - Zum Westblick 19, 25770 Lieth		IO 07 - Zum Westblick 7, 25770 Lieth		IO 08 - Dellweg 1, 25770 Lieth		IO 09 - Hochwöhrden 7, 25797 Wöhrden		IO 10 - Hochwöhrden 8, 25797 Wöhrden		IO 11 - Neuenkrug 8, 25797 Wöhrden		IO 12 - Neuenkrug 1, 25797 Wöhrden	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Konverterhalle LW4 A Fassade Nord SSM		!0202!	4,1	4,1	-6,2	-6,2	-16,8	-16,8	-13,6	-13,6	-13,9	-13,9	-14,8	-14,8	-15,4	-15,4	-14,9	-14,9	-13,1	-13,1	-11,7	-11,7	-5,8	-5,8	12,0	12,0
Konverterhalle LW4 A Fassade Ost SSM		!0202!	5,2	5,2	-2,1	-2,1	-0,6	-0,6	-0,2	-0,2	0,4	0,4	0,1	0,1	-0,7	-0,7	-0,3	-0,3	-13,1	-13,1	-11,9	-11,9	-8,5	-8,5	-4,5	-4,5
Konverterhalle LW4 A Fassade Süd SSM		!0202!	-9,5	-9,5	-3,5	-3,5	-4,0	-4,0	-3,7	-3,7	-3,8	-3,8	-4,8	-4,8	-5,3	-5,3	-4,9	-4,9	0,8	0,8	2,7	2,7	7,2	7,2	-4,2	-4,2
Konverterhalle LW4 B Fassade West SSM		!0202!	-11,9	-11,9	-14,2	-14,2	-14,3	-14,3	-14,2	-14,2	-13,6	-13,6	-14,0	-14,0	-14,2	-14,2	-12,7	-12,7	6,1	6,1	7,8	7,8	10,0	10,0	11,2	11,2
Konverterhalle LW4 B Fassade Nord SSM		!0202!	-0,0	-0,0	-4,4	-4,4	-12,5	-12,5	-12,9	-12,9	-13,2	-13,2	-14,1	-14,1	-14,6	-14,6	-13,9	-13,9	-11,8	-11,8	-10,1	-10,1	-2,0	-2,0	8,7	8,7
Konverterhalle LW4 B Fassade Ost SSM		!0202!	4,6	4,6	-1,7	-1,7	-1,9	-1,9	-0,4	-0,4	0,5	0,5	0,2	0,2	-0,2	-0,2	0,3	0,3	-8,0	-8,0	-7,1	-7,1	-7,6	-7,6	-8,0	-8,0
Konverterhalle LW4 B Fassade Süd SSM		!0202!	-9,9	-9,9	-4,9	-4,9	-2,2	-2,2	-0,7	-0,7	0,1	0,1	-0,1	-0,1	-0,4	-0,4	0,3	0,3	5,1	5,1	6,9	6,9	8,8	8,8	-5,9	-5,9

Anhang C

Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung

Teilanlagen der Fa. Amprion

\\S-ham-fs01\allefirmen\MProj\177\M177216\M177216_02_Ber_3D.DOCX: 06.02.2025

Projekt M177216_02_BER_1D_ott_2024919.cna

Variante: Konverteranlage Amprion

Projektname: M177216
Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Sachbearbeiter: [redacted]
Zeitpunkt der Berechnung: 09-2024
Cadna/A: Version 2024 MR 1 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.0
Bezugszeit Nacht (min)	60.0
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	1.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\M\Proj\177\M177216\05_Cadna\M177216_02_BER_1D_ott_2024919.cna27. 11. 2024

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Climate system wet air outlet 3	!06!	40,1	40,1	40,1	Lw	No_5_1		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502915,08	6001410,34	7,50
Climate system wet air outlet 4	!06!	71,1	71,1	71,1	Lw	No_5_2		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502914,82	6001412,42	7,50
Climate system overpressure Fresh air intake 2	!06!	68,0	68,0	68,0	Lw	No_5_4		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502908,17	6001430,86	7,50
Climate System fresh air reactivation 2	!06!	57,2	57,2	57,2	Lw	No_5_5		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502905,90	6001430,57	7,50
Climate System overpressure Fresh air intake 1	!06!	71,0	71,0	71,0	Lw	No_5_6		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502870,75	6001426,11	7,50
Climate System fresh air reactivation 1	!06!	60,2	60,2	60,2	Lw	No_5_7		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502866,89	6001425,62	7,50
Climate System wet air outlet 1	!06!	71,1	71,1	71,1	Lw	No_5_9		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	7,50	r	32502863,95	6001408,68	8,50
Climate System wet air outlet 2	!06!	40,1	40,1	40,1	Lw	No_5_10		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	7,50	r	32502864,22	6001406,49	8,50
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	87,1	87,1	87,1	Lw	No_6_7_1		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502879,79	6001427,26	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	87,1	87,1	87,1	Lw	No_6_7_1		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502882,42	6001427,59	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	80,1	80,1	80,1	Lw	No_6_7_2		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502885,05	6001427,93	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	80,1	80,1	80,1	Lw	No_6_7_2		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502887,53	6001428,24	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	70,1	70,1	70,1	Lw	No_6_7_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502890,42	6001428,60	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	70,1	70,1	70,1	Lw	No_6_7_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502893,15	6001428,95	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	70,1	70,1	70,1	Lw	No_6_7_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502895,87	6001429,30	3,00
AC PLC Filter reactor	!06!	78,0	78,0	78,0	Lw	No_7		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	8,00	r	32502986,65	6001388,10	9,00
AC PLC Filter reactor	!06!	78,0	78,0	78,0	Lw	No_7		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	8,00	r	32502985,20	6001399,55	9,00
AC PLC Filter reactor	!06!	78,0	78,0	78,0	Lw	No_7		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	8,00	r	32502983,77	6001410,95	9,00
AHU Rector Hall	!06!	80,0	80,0	80,0	Lw	No_6_8		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502945,85	6001410,18	3,00
AC Filter Reactor	!06!	75,0	75,0	75,0	Lw	No_8R		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	4,50	r	32503044,29	6001361,76	5,50
AC Filter Reactor	!06!	75,0	75,0	75,0	Lw	No_8R		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	4,50	r	32503036,15	6001360,73	5,50
AC Filter Reactor	!06!	75,0	75,0	75,0	Lw	No_8R		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	4,50	r	32503028,01	6001359,69	5,50
AHU Rector Hall	!06!	80,0	80,0	80,0	Lw	No_6_8		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502930,89	6001528,24	3,00
Climate system wet air outlet 3	!06!	40,1	40,1	40,1	Lw	No_5_1		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502907,17	6001472,76	7,50
Climate system wet air outlet 4	!06!	71,1	71,1	71,1	Lw	No_5_2		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502907,44	6001470,67	7,50
Climate system overpressure Fresh air intake 2	!06!	68,0	68,0	68,0	Lw	No_5_4		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502905,60	6001451,17	7,50
Climate System fresh air reactivation 2	!06!	57,2	57,2	57,2	Lw	No_5_5		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502903,32	6001450,88	7,50
Climate System overpressure Fresh air intake 1	!06!	71,0	71,0	71,0	Lw	No_5_6		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502868,17	6001446,47	7,50
Climate System fresh air reactivation 1	!06!	60,2	60,2	60,2	Lw	No_5_7		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	6,50	r	32502864,31	6001445,98	7,50
Climate System wet air outlet 1	!06!	71,1	71,1	71,1	Lw	No_5_9		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	7,50	r	32502857,24	6001461,67	8,50
Climate System wet air outlet 2	!06!	40,1	40,1	40,1	Lw	No_5_10		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	7,50	r	32502856,96	6001463,85	8,50
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	87,1	87,1	87,1	Lw	No_6_7_1		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502877,21	6001447,60	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	87,1	87,1	87,1	Lw	No_6_7_1		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502879,84	6001447,93	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	80,1	80,1	80,1	Lw	No_6_7_2		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502882,48	6001448,26	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	80,1	80,1	80,1	Lw	No_6_7_2		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502884,95	6001448,57	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	70,1	70,1	70,1	Lw	No_6_7_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502887,84	6001448,94	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	70,1	70,1	70,1	Lw	No_6_7_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502890,57	6001449,28	3,00
VRF Condenser HVAC System, Chillers	!06!	70,1	70,1	70,1	Lw	No_6_7_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	2,00	r	32502893,30	6001449,62	3,00
AC PLC Filter reactor	!06!	78,0	78,0	78,0	Lw	No_7		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	8,00	r	32502970,53	6001515,35	9,00
AC PLC Filter reactor	!06!	78,0	78,0	78,0	Lw	No_7		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	8,00	r	32502971,98	6001503,90	9,00
AC PLC Filter reactor	!06!	78,0	78,0	78,0	Lw	No_7		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	8,00	r	32502973,44	6001492,50	9,00
AC Filter Reactor	!06!	75,0	75,0	75,0	Lw	No_8R		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	4,50	r	32503019,78	6001555,22	5,50
AC Filter Reactor	!06!	75,0	75,0	75,0	Lw	No_8R		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	4,50	r	32503011,64	6001554,19	5,50
AC Filter Reactor	!06!	75,0	75,0	75,0	Lw	No_8R		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)	4,50	r	32503003,50	6001553,16	5,50

MÜLLER-BBM

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
AC Filter Capacitor	!06!	78,0	78,0	78,0	70,1	70,1	70,1	Lw	No_8C		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
AC Filter Capacitor	!06!	78,0	78,0	78,0	70,1	70,1	70,1	Lw	No_8C		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
AC Filter Capacitor	!06!	78,0	78,0	78,0	70,1	70,1	70,1	Lw	No_8C		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Smoothing reactor	!06!	82,0	82,0	82,0	77,9	77,9	77,9	Lw	No_9_1		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
DC Pole Capacitors	!06!	70,0	70,0	70,0	61,6	61,6	61,6	Lw	No_9_2		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Smoothing reactor	!06!	82,0	82,0	82,0	77,9	77,9	77,9	Lw	No_9_1		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
DC Pole Capacitors	!06!	70,0	70,0	70,0	61,6	61,6	61,6	Lw	No_9_2		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
AC Filter Capacitor	!06!	78,0	78,0	78,0	70,1	70,1	70,1	Lw	No_8C		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
AC Filter Capacitor	!06!	78,0	78,0	78,0	70,1	70,1	70,1	Lw	No_8C		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
AC Filter Capacitor	!06!	78,0	78,0	78,0	70,1	70,1	70,1	Lw	No_8C		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Reactor Hall Roof	!06!	82,0	82,0	82,0	50,4	50,4	50,4	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Dachaufb2	1446,49					0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Valve cooler bank	!06!	92,0	92,0	92,0	64,2	64,2	64,2	Lw	No_4	92,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Valve Hall Dach	!06!	75,4	75,4	75,4	41,4	41,4	41,4	Li	Konverter		0,0	0,0	0,0	Dachaufb2	2496,62					0,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Roof	!06!	73,0	73,0	73,0	50,3	50,3	50,3	Lw"	No_1R		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Roof	!06!	73,0	73,0	73,0	50,3	50,3	50,3	Lw"	No_1R		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Roof	!06!	73,0	73,0	73,0	50,3	50,3	50,3	Lw"	No_1R		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Roof	!06!	82,0	82,0	82,0	50,4	50,4	50,4	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Dachaufb2	1446,63					0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Reactor Hall Chimneys	!06!	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	60,6	Lw	No_3Ch		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Valve cooler bank	!06!	92,0	92,0	92,0	64,2	64,2	64,2	Lw	No_4	92,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Valve Hall Dach	!06!	75,4	75,4	75,4	41,4	41,4	41,4	Li	Konverter		0,0	0,0	0,0	Dachaufb2	2496,87					0,0		(keine)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Conv.Transformer Encl. Roof	!06!	73,0	73,0	73,0	50,3	50,3	50,3	Lw"	No_1R		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Roof	!06!	73,0	73,0	73,0	50,3	50,3	50,3	Lw"	No_1R		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Roof	!06!	73,0	73,0	73,0	50,3	50,3	50,3	Lw"	No_1R		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Roof Ventilation Units (active)	!06!	49,7	49,7	49,7	46,7	46,7	46,7	Lw"	No_1RV		0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)
Convereter Transformer Radiator Fans	!06!	77,0	77,0	77,0	76,2	76,2	76,2	Lw	No_2	77,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Reactor Hall Shortside	!06!	78,2	78,2	78,2	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	588,50					3,0		(keine)
Reactor Hall Shortside	!06!	78,2	78,2	78,2	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	595,10					3,0		(keine)
Climate Syste Exhaust air outlet 2	!06!	71,2	71,2	71,2	65,2	65,2	65,2	Lw"	No_5_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Climate system Exhaust air outlet 1	!06!	71,2	71,2	71,2	65,2	65,2	65,2	Lw"	No_5_8		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air exhaust HVAC system AHU1	!06!	71,0	71,0	71,0	65,0	65,0	65,0	Lw"	No_6_1		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air intake climate system AHU 2	!06!	70,0	70,0	70,0	64,0	64,0	64,0	Lw"	No_6_2		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air intake HVAC system AHU 1	!06!	67,0	67,0	67,0	61,0	61,0	61,0	Lw"	No_6_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air exhaust HVAC system AHU 2	!06!	71,0	71,0	71,0	74,0	74,0	74,0	Lw"	No_6_4		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air intake HVAC system AHU 2	!06!	67,0	67,0	67,0	70,0	70,0	70,0	Lw"	No_6_5		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air intake climate system AHU 1	!06!	70,0	70,0	70,0	64,0	64,0	64,0	Lw"	No_6_6		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Valve Hall Fassade	!06!	70,0	70,0	70,0	39,8	39,8	39,8	Li	Konverter		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	1031,52					3,0		(keine)
Valve Hall Fassade	!06!	67,3	67,3	67,3	39,8	39,8	39,8	Li	Konverter		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	562,69					3,0		(keine)
Valve Hall Fassade	!06!	70,5	70,5	70,5	39,8	39,8	39,8	Li	Konverter		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	1168,31					3,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Back Wall	!06!	72,5	72,5	72,5	51,6	51,6	51,6	Lw"	No_1B		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Back Wall	!06!	72,5	72,5	72,5	51,6	51,6	51,6	Lw"	No_1B		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Back Wall	!06!	72,5	72,5	72,5	51,6	51,6	51,6	Lw"	No_1B		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Reactor Hall Longside	!06!	73,7	73,7	73,7	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	208,97					3,0		(keine)
Reactor Hall Longside	!06!	71,2	71,2	71,2	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	117,65					3,0		(keine)
Reactor Hall Longside	!06!	77,1	77,1	77,1	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	460,80					3,0		(keine)
Reactor Hall Shortside	!06!	78,2	78,2	78,2	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	588,50					3,0		(keine)
Reactor Hall Shortside	!06!	78,2	78,2	78,2	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	595,10					3,0		(keine)
Climate Syste Exhaust air outlet 2	!06!	71,2	71,2	71,2	65,2	65,2	65,2	Lw"	No_5_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Climate system Exhaust air outlet 1	!06!	71,2	71,2	71,2	65,2	65,2	65,2	Lw"	No_5_8		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air exhaust HVAC system AHU1	!06!	71,0	71,0	71,0	65,0	65,0	65,0	Lw"	No_6_1		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air intake climate system AHU 2	!06!	70,0	70,0	70,0	64,0	64,0	64,0	Lw"	No_6_2		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air intake HVAC system AHU 1	!06!	67,0	67,0	67,0	61,0	61,0	61,0	Lw"	No_6_3		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air exhaust HVAC system AHU 2	!06!	71,0	71,0	71,0	74,0	74,0	74,0	Lw"	No_6_4		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air intake HVAC system AHU 2	!06!	67,0	67,0	67,0	70,0	70,0	70,0	Lw"	No_6_5		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Air intake climate system AHU 1	!06!	70,0	70,0	70,0	64,0	64,0	64,0	Lw"	No_6_6		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Valve Hall Fassade	!06!	70,5	70,5	70,5	39,8	39,8	39,8	Li	Konverter		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	1168,43					3,0		(keine)
Valve Hall Fassade	!06!	70,0	70,0	70,0	39,8	39,8	39,8	Li	Konverter		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	1031,52					3,0		(keine)
Valve Hall Fassade	!06!	67,3	67,3	67,3	39,8	39,8	39,8	Li	Konverter		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	562,69					3,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Back Wall	!06!	72,5	72,5	72,5	51,6	51,6	51,6	Lw"	No_1B		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Back Wall	!06!	72,5	72,5	72,5	51,6	51,6	51,6	Lw"	No_1B		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Conv.Transformer Encl. Back Wall	!06!	72,5	72,5	72,5	51,6	51,6	51,6	Lw"	No_1B		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Back wall Ventilation Openings	!06!	51,8	51,8	51,8	54,8	54,8	54,8	Lw"	No_1WV		0,0	0,0	0,0							3,0		(keine)
Reactor Hall Longside	!06!	73,7	73,7	73,7	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	208,97					3,0		(keine)
Reactor Hall Longside	!06!	71,2	71,2	71,2	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	117,65					3,0		(keine)
Reactor Hall Longside	!06!	77,1	77,1	77,1	50,5	50,5	50,5	Li	Drossel		0,0	0,0	0,0	Rw_Wand1	460,80					3,0		(keine)

MÜLLER-BBM

Emissionsspektrum

Schallleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)									Summe A	Summe lin	Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Conv.Transformer Encl. Back Wall	No_1B	Lw	A	29,0	34,0	39,9	47,6	48,7	27,3	8,0	-8,3	3,0	51,6	69,5	Amprion 2024-03-01
Conv.Transformer Encl. Roof	No_1R	Lw	A	26,8	31,8	37,5	44,4	48,6	23,9	4,5	-11,9	3,0	50,3	67,3	Amprion 2024-03-01
Roof Ventilation Units (active)	No_1RV	Lw	A	30,2	35,2	46,0	33,4	24,2	-15,1	-25,1	-28,9	3,0	46,7	70,8	Amprion 2024-03-02
Back wall Ventilation Openings	No_1WV	Lw	A	36,4	41,4	53,5	46,8	41,7	6,3	-3,1	-8,4	3,4	54,8	77,3	Amprion 2024-03-03
Convereter Transformer Radiator Fans	No_2	Lw	A	41,6	46,6	53,9	59,2	61,9	62,8	58,1	54,5	46,0	67,4	82,2	Amprion 2024-03-04
Drossel	Drossel	Li	A	27,5	56,5	71,5	80,5	88,5	80,5	74,5	69,5	67,5	90,0	95,1	
Reactor Hall Chimneys	No_3Ch	Lw	A	40,5	45,5	54,0	45,0	59,0	33,6	35,1	39,1	10,9	60,6	81,0	Amprion 2024-03-08
Konverter	Konverter	Li	A	50,5	53,5	57,5	68,5	79,5	63,5	50,5	45,5	39,5	80,0	91,2	
Valve cooler bank	No_4	Lw	A	30,5	35,5	48,0	55,5	58,3	60,5	59,8	53,7	43,2	65,4	73,0	Amprion 2024-03-09
Climate system wet air outlet 3	No_5_1	Lw	A	25,0	30,0	32,5	37,6	29,8	24,8	22,1	13,0	9,0	40,1	65,2	Amprion 2024-03-10
Climate system wet air outlet 4	No_5_2	Lw	A	56,0	61,0	63,5	68,6	60,8	55,8	53,1	44,0	40,0	71,1	96,2	Amprion 2024-03-11
Climate Syste Exhaust air outlet 2	No_5_3	Lw	A	52,7	62,7	60,5	51,7	33,8	24,4	20,4	23,9	29,6	65,2	93,9	Amprion 2024-03-12
Climate system overpressure Fresh air intake 2	No_5_4	Lw	A	39,6	44,6	53,6	65,0	56,8	48,3	56,0	58,2	61,1	68,0	81,0	Amprion 2024-03-13
Climate System fresh air reactivation 2	No_5_5	Lw	A	44,1	54,1	52,7	47,2	32,0	26,0	25,3	17,9	11,6	57,2	85,3	Amprion 2024-03-14
Climate System overpressure Fresh air intake 1	No_5_6	Lw	A	42,6	47,6	56,6	68,0	59,8	51,3	59,0	61,2	64,1	71,0	84,0	Amprion 2024-03-15
Climate System fresh air reactivation 1	No_5_7	Lw	A	47,1	57,1	55,7	50,2	35,0	29,0	28,3	20,9	14,6	60,2	88,3	Amprion 2024-03-16
Climate system Exhaust air outlet 1	No_5_8	Lw	A	52,7	62,7	60,5	51,7	33,8	24,4	20,4	23,9	29,6	65,2	93,9	Amprion 2024-03-17
Climate System wet air outlet 1	No_5_9	Lw	A	56,0	61,0	63,5	68,6	60,8	55,8	53,1	44,0	40,0	71,1	96,2	Amprion 2024-03-18
Climate System wet air outlet 2	No_5_10	Lw	A	25,0	30,0	32,5	37,6	29,8	24,8	22,1	13,0	9,0	40,1	65,2	Amprion 2024-03-19
Air exhaust HVAC system AHU1	No_6_1	Lw	A	43,4	48,4	60,3	59,4	54,0	50,5	52,9	55,1	54,1	65,0	84,3	Amprion 2024-03-20
Air intake climate system AHU 2	No_6_2	Lw	A	37,2	42,2	58,7	59,8	54,9	52,1	54,1	46,7	39,4	64,0	79,6	Amprion 2024-03-21
Air intake HVAC system AHU 1	No_6_3	Lw	A	26,6	31,6	45,7	50,3	51,1	52,6	55,9	54,7	50,5	61,0	69,0	Amprion 2024-03-22
Air exhaust HVAC system AHU 2	No_6_4	Lw	A	39,6	44,6	58,7	63,3	64,1	65,7	68,9	67,8	63,5	74,0	82,0	Amprion 2024-03-23
Air intake HVAC system AHU 2	No_6_5	Lw	A	43,2	48,2	64,8	65,8	61,0	58,1	60,1	52,7	45,4	70,0	85,6	Amprion 2024-03-24
Air intake climate system AHU 1	No_6_6	Lw	A	42,4	47,4	59,3	58,4	53,0	49,5	51,9	54,1	53,1	64,0	83,3	Amprion 2024-03-25
VRF Condenser HVAC System, Chillers	No_6_7_1	Lw	A	63,0	68,0	73,0	75,4	80,9	82,5	79,9	76,1	69,6	87,1	103,3	Amprion 2024-03-26
VRF Condenser HVAC System, Chillers	No_6_7_2	Lw	A	56,0	61,0	66,0	68,4	73,9	75,5	72,9	69,1	62,6	80,1	96,3	Amprion 2024-03-27
VRF Condenser HVAC System, Chillers	No_6_7_3	Lw	A	46,0	51,0	56,0	58,4	63,9	65,5	62,9	59,1	52,6	70,1	86,3	Amprion 2024-03-28
AHU Rector Hall	No_6_8	Lw	A	45,3	50,3	62,0	66,3	75,0	77,1	69,7	60,5	58,2	80,0	87,5	Amprion 2024-03-29
AC PLC Filter reactor	No_7	Lw	A	44,4	49,4	54,4	32,7	77,3	68,8	61,1	18,1	0,0	78,0	86,1	Amprion 2024-03-30
AC Filter Capacitor	No_8C	Lw	A	20,4	25,4	30,4	63,1	77,0	70,4	31,1	20,1	15,6	78,0	81,2	Amprion 2024-03-31
AC Filter Reactor	No_8R	Lw	A	15,5	20,5	22,9	46,7	51,5	72,7	71,0	50,0	25,9	75,0	74,7	Amprion 2024-03-32
Smoothing reactor	No_9_1	Lw	A	60,6	65,6	80,1	76,6	65,6	10,3	64,2	10,3	10,3	82,0	102,0	Amprion 2024-03-33
DC Pole Capacitors	No_9_2	Lw	A	49,7	54,7	60,4	63,4	64,3	63,4	60,4	55,6	49,6	70,0	90,0	Amprion 2024-03-34

Schalldämm-Maß

Bezeichnung	ID	Oktavspektrum (dB)									Quelle
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw	
StTr/Bit/100MF/Bit	Dachaufb2	8,0	14,0	19,6	28,0	39,0	51,0	63,0	67,0	58,0	39	Prima Z147
1,25Kass120MF1AluTr	Rw_Wand1	15,0	17,0	19,0	29,0	38,0	48,0	52,0	55,0	60,0	39	Prima Z64

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 - [redacted]	!0402!	24,8	24,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503268,69	6002624,30	7,30
IO 02 - [redacted]eth	!0300!	25,6	25,6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503990,62	6002187,98	7,30
IO 03 - [redacted]	!0300!	27,4	27,4	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32504027,13	6001558,23	9,01
IO 04 - [redacted]	!0300!	27,9	27,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503999,17	6001465,91	10,08
IO 05 - [redacted]	!0300!	28,8	28,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503859,26	6001329,88	7,68
IO 06 - [redacted]	!0300!	28,3	28,3	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503871,54	6001152,22	9,30
IO 07 - [redacted]	!0300!	27,7	27,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503862,70	6001026,39	8,38
IO 08 - [redacted]	!0300!	29,7	29,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32503543,99	6000953,78	6,90
IO 09 - [redacted]	!0300!	29,9	29,9	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502226,17	6001216,25	7,30
IO 10 - [redacted]	!0300!	30,7	30,7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502239,12	6001373,60	6,30
IO 11 - [redacted]	!0300!	28,1	28,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502106,48	6001789,37	6,79
IO 12 - [redacted]	!0300!	26,1	26,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,30	r	32502231,92	6002202,38	7,74

Immissionspunkte – Oktavspektren – Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 - [redacted]	+	!0402!	-88,0									
IO 02 - [redacted]th	+	!0300!	25,6	6,0	10,8	12,6	17,5	22,1	20,0	9,9	-26,2	-81,3
IO 03 - [redacted]	+	!0300!	27,4	7,6	12,4	14,2	18,3	24,0	22,2	13,4	-18,2	-81,3
IO 04 - [redacted]	+	!0300!	27,9	8,0	13,0	15,0	19,9	24,3	22,2	13,8	-17,1	-81,3
IO 05 - [redacted]	+	!0300!	28,8	8,5	13,6	15,8	19,9	25,2	23,6	16,2	-11,6	-81,3
IO 06 - [redacted]	+	!0300!	28,3	8,6	13,9	15,6	20,1	24,7	22,6	14,9	-13,9	-81,3
IO 07 - [redacted]	+	!0300!	27,7	8,2	13,3	15,2	19,5	24,1	22,1	14,1	-15,5	-81,3
IO 08 - [redacted]	+	!0300!	29,7	8,1	12,9	16,5	21,3	25,9	24,4	18,0	-6,5	-78,5
IO 09 - [redacted]	+	!0300!	29,9	12,5	17,4	20,8	22,3	24,6	24,3	17,8	-3,0	-67,5
IO 10 - [redacted]	+	!0300!	30,7	10,8	15,4	19,5	23,3	25,6	25,7	19,5	0,3	-60,1
IO 11 - [redacted]	+	!0300!	28,1	10,6	15,5	18,9	20,3	23,0	22,5	15,1	-9,8	-80,5
IO 12 - [redacted]	+	!0300!	26,1	8,2	13,0	15,6	18,2	22,0	20,2	11,1	-18,1	-81,3

Immissionspunkte – Oktavspektren – Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IO 01 [redacted]	+	!0402!	-88,0									
IO 02 [redacted]eth	+	!0300!	25,6	6,0	10,8	12,6	17,5	22,1	20,0	9,9	-26,2	-81,3
IO 03 [redacted]	+	!0300!	27,4	7,6	12,4	14,2	18,3	24,0	22,2	13,4	-18,2	-81,3
IO 04 [redacted]	+	!0300!	27,9	8,0	13,0	15,0	19,9	24,3	22,2	13,8	-17,1	-81,3
IO 05 [redacted]	+	!0300!	28,8	8,5	13,6	15,8	19,9	25,2	23,6	16,2	-11,6	-81,3
IO 06 [redacted]	+	!0300!	28,3	8,6	13,9	15,6	20,1	24,7	22,6	14,9	-13,9	-81,3
IO 07 [redacted]	+	!0300!	27,7	8,2	13,3	15,2	19,5	24,1	22,1	14,1	-15,5	-81,3
IO 08 [redacted]	+	!0300!	29,7	8,1	12,9	16,5	21,3	25,9	24,4	18,0	-6,5	-78,5
IO 09 [redacted]	+	!0300!	29,9	12,5	17,4	20,8	22,3	24,6	24,3	17,8	-3,0	-67,5
IO 10 [redacted]	+	!0300!	30,7	10,8	15,4	19,5	23,3	25,6	25,7	19,5	0,3	-60,1
IO 11 [redacted]	+	!0300!	28,1	10,6	15,5	18,9	20,3	23,0	22,5	15,1	-9,8	-80,5
IO 12 [redacted]	+	!0300!	26,1	8,2	13,0	15,6	18,2	22,0	20,2	11,1	-18,1	-81,3

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel Gesamtanlage mit Amprion																					
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
Climate system wet air outlet 3		!06!	-30,3	-30,3	-28,9	-28,9	-30,9	-30,9	-32,1	-32,1	-34,1	-34,1	-39,4	-39,4	-41,5	-41,5	-41,9	-41,9	-43,1	-43,1	-38,5	-38,5	-38,8	-38,8	-41,9	-41,9
Climate system wet air outlet 4		!06!	0,6	0,6	2,1	2,1	0,1	0,1	2,3	2,3	-1,1	-1,1	-6,9	-6,9	-9,4	-9,4	-10,3	-10,3	-10,9	-10,9	-7,3	-7,3	-7,8	-7,8	-10,9	-10,9
Climate system overpressure Fresh air intake 2		!06!	-13,9	-13,9	-5,3	-5,3	-6,4	-6,4	-7,1	-7,1	-7,3	-7,3	-9,8	-9,8	-11,3	-11,3	-9,2	-9,2	-8,5	-8,5	3,3	3,3	-2,8	-2,8	-6,5	-6,5
Climate System fresh air reactivation 2		!06!	-15,7	-15,7	-13,7	-13,7	-11,6	-11,6	-12,3	-12,3	-12,0	-12,0	-13,4	-13,4	-15,1	-15,1	-18,1	-18,1	-11,8	-11,8	-7,6	-7,6	-8,8	-8,8	-13,9	-13,9
Climate System overpressure Fresh air intake 1		!06!	-4,6	-4,6	-3,1	-3,1	-4,2	-4,2	-6,8	-6,8	-10,2	-10,2	-14,3	-14,3	-3,6	-3,6	-3,0	-3,0	-1,0	-1,0	6,7	6,7	4,1	4,1	2,5	2,5
Climate System fresh air reactivation 1		!06!	-13,4	-13,4	-9,1	-9,1	-9,3	-9,3	-10,7	-10,7	-12,2	-12,2	-15,6	-15,6	-16,3	-16,3	-14,2	-14,2	-5,8	-5,8	-4,1	-4,1	-3,1	-3,1	-4,5	-4,5
Climate System wet air outlet 1		!06!	-13,9	-13,9	-10,0	-10,0	-11,1	-11,1	-11,0	-11,0	-13,2	-13,2	-14,7	-14,7	-15,5	-15,5	-11,1	-11,1	8,3	8,3	8,0	8,0	6,3	6,3	4,7	4,7
Climate System wet air outlet 2		!06!	-44,9	-44,9	-41,1	-41,1	-42,2	-42,2	-44,2	-44,2	-45,0	-45,0	-46,5	-46,5	-46,3	-46,3	-42,9	-42,9	-22,7	-22,7	-23,0	-23,0	-24,7	-24,7	-26,3	-26,3
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	4,3	4,3	14,5	14,5	11,5	11,5	8,4	8,4	5,2	5,2	1,3	1,3	-0,4	-0,4	13,9	13,9	12,2	12,2	23,6	23,6	20,6	20,6	10,5	10,5
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	4,3	4,3	14,5	14,5	11,6	11,6	8,6	8,6	5,5	5,5	1,6	1,6	-0,2	-0,2	14,0	14,0	11,8	11,8	23,5	23,5	20,6	20,6	9,1	9,1
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	-0,1	-0,1	7,6	7,6	4,6	4,6	1,8	1,8	-1,2	-1,2	-5,1	-5,1	-6,9	-6,9	7,1	7,1	4,5	4,5	16,5	16,5	13,6	13,6	1,2	1,2
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	-0,1	-0,1	7,6	7,6	4,6	4,6	2,0	2,0	-1,0	-1,0	-4,8	-4,8	-6,6	-6,6	7,4	7,4	4,1	4,1	16,5	16,5	13,6	13,6	8,9	8,9
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	-10,1	-10,1	-2,4	-2,4	-5,3	-5,3	-7,7	-7,7	-10,6	-10,6	-14,2	-14,2	-16,2	-16,2	1,8	1,8	-6,2	-6,2	6,4	6,4	3,5	3,5	-1,2	-1,2
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	-10,1	-10,1	-2,4	-2,4	-5,3	-5,3	-7,5	-7,5	-10,2	-10,2	-13,8	-13,8	-15,8	-15,8	-8,7	-8,7	-6,5	-6,5	6,4	6,4	3,5	3,5	-1,2	-1,2
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	-8,7	-8,7	-2,4	-2,4	-5,2	-5,2	-7,2	-7,2	-9,7	-9,7	-13,3	-13,3	-15,3	-15,3	1,5	1,5	-6,8	-6,8	6,3	6,3	0,2	0,2	-1,5	-1,5
AC PLC Filter reactor		!06!	7,2	7,2	9,7	9,7	11,7	11,7	10,9	10,9	13,6	13,6	13,2	13,2	11,6	11,6	12,7	12,7	-3,5	-3,5	-4,6	-4,6	-3,5	-3,5	3,1	3,1
AC PLC Filter reactor		!06!	8,3	8,3	7,7	7,7	11,7	11,7	12,1	12,1	13,6	13,6	13,2	13,2	11,6	11,6	13,7	13,7	-5,0	-5,0	-3,9	-3,9	6,6	6,6	5,2	5,2
AC PLC Filter reactor		!06!	8,3	8,3	6,8	6,8	11,7	11,7	12,1	12,1	13,6	13,6	11,9	11,9	12,8	12,8	13,8	13,8	-5,0	-5,0	-3,0	-3,0	7,4	7,4	4,7	4,7
AHU Rector Hall		!06!	11,5	11,5	13,1	13,1	12,7	12,7	13,1	13,1	7,7	7,7	0,2	0,2	-2,9	-2,9	-3,3	-3,3	-8,3	-8,3	-5,1	-5,1	-10,6	-10,6	0,6	0,6
AC Filter Reactor		!06!	0,8	0,8	1,8	1,8	3,2	3,2	3,7	3,7	5,8	5,8	5,3	5,3	4,8	4,8	8,5	8,5	7,6	7,6	-6,2	-6,2	-7,1	-7,1	-3,9	-3,9
AC Filter Reactor		!06!	0,8	0,8	2,7	2,7	3,1	3,1	3,7	3,7	5,7	5,7	5,2	5,2	4,7	4,7	8,4	8,4	7,7	7,7	-6,3	-6,3	-8,4	-8,4	-3,9	-3,9
AC Filter Reactor		!06!	0,8	0,8	2,6	2,6	3,1	3,1	3,7	3,7	5,7	5,7	5,2	5,2	4,6	4,6	8,3	8,3	7,8	7,8	-6,3	-6,3	-9,6	-9,6	-4,0	-4,0
AHU Rector Hall		!06!	13,6	13,6	13,5	13,5	12,7	12,7	6,9	6,9	2,2	2,2	-2,7	-2,7	-4,9	-4,9	-4,9	-4,9	-7,6	-7,6	-3,9	-3,9	5,9	5,9	12,6	12,6
Climate system wet air outlet 3		!06!	-31,6	-31,6	-41,1	-41,1	-30,9	-30,9	-28,4	-28,4	-24,8	-24,8	-24,4	-24,4	-24,7	-24,7	-25,5	-25,5	-36,9	-36,9	-39,1	-39,1	-45,6	-45,6	-44,1	-44,1
Climate system wet air outlet 4		!06!	-0,9	-0,9	-8,7	-8,7	0,1	0,1	2,3	2,3	5,7	5,7	6,5	6,5	6,3	6,3	5,5	5,5	-7,0	-7,0	-8,0	-8,0	-13,9	-13,9	-12,9	-12,9

Quelle			Teilpegel Gesamtanlage mit Amprion																							
Bezeichnung	M.	ID	[redacted]																							
			Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht
Climate system overpressure Fresh air intake 2		!06!	-9,6	-9,6	-12,9	-12,9	-5,4	-5,4	-2,5	-2,5	-1,2	-1,2	-1,5	-1,5	-1,8	-1,8	-1,3	-1,3	2,6	2,6	-0,9	-0,9	-0,5	-0,5	-6,3	-6,3
Climate System fresh air reactivation 2		!06!	-20,4	-20,4	-15,8	-15,8	-12,9	-12,9	-11,7	-11,7	-9,7	-9,7	-7,8	-7,8	-8,1	-8,1	-7,7	-7,7	-4,9	-4,9	-7,7	-7,7	-15,6	-15,6	-17,4	-17,4
Climate System overpressure Fresh air intake 1		!06!	-7,3	-7,3	-10,6	-10,6	-2,5	-2,5	0,3	0,3	1,6	1,6	1,3	1,3	-1,7	-1,7	-1,6	-1,6	6,0	6,0	2,9	2,9	-8,0	-8,0	-12,7	-12,7
Climate System fresh air reactivation 1		!06!	-18,4	-18,4	-18,3	-18,3	-10,2	-10,2	-9,0	-9,0	-6,9	-6,9	-5,1	-5,1	-7,5	-7,5	-9,8	-9,8	-1,5	-1,5	-4,1	-4,1	-9,3	-9,3	-12,5	-12,5
Climate System wet air outlet 1		!06!	-13,0	-13,0	-17,0	-17,0	-10,6	-10,6	-10,4	-10,4	-8,6	-8,6	-8,3	-8,3	-8,3	-8,3	-9,0	-9,0	8,1	8,1	8,1	8,1	6,6	6,6	5,1	5,1
Climate System wet air outlet 2		!06!	-43,9	-43,9	-48,0	-48,0	-41,7	-41,7	-41,5	-41,5	-39,7	-39,7	-39,4	-39,4	-39,4	-39,4	-40,0	-40,0	-22,9	-22,9	-22,9	-22,9	-24,4	-24,4	-25,7	-25,7
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	8,5	8,5	-2,1	-2,1	16,3	16,3	16,6	16,6	18,1	18,1	17,6	17,6	17,2	17,2	17,3	17,3	22,8	22,8	19,1	19,1	4,1	4,1	17,1	17,1
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	8,5	8,5	-1,8	-1,8	16,3	16,3	16,6	16,6	18,1	18,1	17,6	17,6	17,2	17,2	6,8	6,8	22,8	22,8	19,0	19,0	3,7	3,7	17,1	17,1
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	1,5	1,5	-8,6	-8,6	9,3	9,3	9,7	9,7	11,1	11,1	10,6	10,6	10,3	10,3	7,5	7,5	15,8	15,8	12,0	12,0	-3,7	-3,7	10,0	10,0
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	0,6	0,6	-8,3	-8,3	9,3	9,3	9,7	9,7	11,2	11,2	10,6	10,6	10,3	10,3	7,6	7,6	15,7	15,7	12,0	12,0	-4,0	-4,0	10,0	10,0
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	-9,4	-9,4	-17,9	-17,9	-0,6	-0,6	-0,3	-0,3	1,2	1,2	0,7	0,7	0,3	0,3	-2,3	-2,3	5,7	5,7	1,9	1,9	-14,3	-14,3	-7,0	-7,0
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	-5,7	-5,7	-17,5	-17,5	-0,6	-0,6	-0,3	-0,3	1,2	1,2	0,7	0,7	0,3	0,3	-8,0	-8,0	5,6	5,6	1,8	1,8	-14,6	-14,6	-6,6	-6,6
VRF Condenser HVAC System, Chillers		!06!	-12,0	-12,0	-16,7	-16,7	-0,6	-0,6	-0,2	-0,2	1,2	1,2	0,7	0,7	0,3	0,3	-2,4	-2,4	5,6	5,6	1,8	1,8	2,0	2,0	-6,7	-6,7
AC PLC Filter reactor		!06!	7,8	7,8	10,2	10,2	11,7	11,7	12,0	12,0	13,3	13,3	12,7	12,7	12,3	12,3	11,9	11,9	-4,9	-4,9	-4,5	-4,5	4,3	4,3	7,7	7,7
AC PLC Filter reactor		!06!	7,7	7,7	8,9	8,9	11,7	11,7	12,0	12,0	13,3	13,3	9,8	9,8	9,6	9,6	12,0	12,0	-3,5	-3,5	-4,7	-4,7	-0,7	-0,7	9,6	9,6
AC PLC Filter reactor		!06!	7,6	7,6	8,9	8,9	11,1	11,1	9,3	9,3	12,6	12,6	12,1	12,1	9,4	9,4	12,1	12,1	0,2	0,2	-4,5	-4,5	-1,5	-1,5	6,5	6,5
AC Filter Reactor		!06!	1,8	1,8	1,4	1,4	3,2	3,2	4,3	4,3	7,6	7,6	5,6	5,6	5,7	5,7	6,5	6,5	-8,5	-8,5	0,2	0,2	6,1	6,1	0,3	0,3
AC Filter Reactor		!06!	1,8	1,8	1,3	1,3	3,2	3,2	4,3	4,3	7,7	7,7	6,8	6,8	6,2	6,2	6,5	6,5	-9,2	-9,2	0,8	0,8	6,2	6,2	0,3	0,3
AC Filter Reactor		!06!	1,8	1,8	1,2	1,2	3,1	3,1	5,5	5,5	7,7	7,7	6,8	6,8	5,1	5,1	6,6	6,6	-9,9	-9,9	1,6	1,6	6,3	6,3	0,4	0,4
AC Filter Capacitor		!06!	2,2	2,2	2,8	2,8	6,2	6,2	6,6	6,6	8,2	8,2	7,8	7,8	7,4	7,4	10,4	10,4	10,1	10,1	-1,3	-1,3	3,2	3,2	0,9	0,9
AC Filter Capacitor		!06!	2,3	2,3	3,9	3,9	6,2	6,2	6,5	6,5	8,1	8,1	7,8	7,8	7,4	7,4	10,4	10,4	10,2	10,2	-1,8	-1,8	0,2	0,2	0,7	0,7
AC Filter Capacitor		!06!	2,3	2,3	4,5	4,5	6,2	6,2	6,5	6,5	8,1	8,1	7,7	7,7	7,3	7,3	10,3	10,3	10,3	10,3	-2,2	-2,2	-2,1	-2,1	0,6	0,6
Smoothing reactor		!06!	-6,3	-6,3	-10,0	-10,0	-8,2	-8,2	-5,7	-5,7	-3,9	-3,9	-2,8	-2,8	-2,0	-2,0	3,2	3,2	17,9	17,9	16,8	16,8	15,6	15,6	13,9	13,9
DC Pole Capacitors		!06!	-11,2	-11,2	-21,2	-21,2	-20,0	-20,0	-17,8	-17,8	-15,8	-15,8	-14,0	-14,0	-12,3	-12,3	-4,4	-4,4	5,9	5,9	6,0	6,0	3,4	3,4	1,5	1,5
Smoothing reactor		!06!	9,9	9,9	-3,8	-3,8	-7,9	-7,9	-7,9	-7,9	-7,2	-7,2	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-5,9	-5,9	17,5	17,5	17,0	17,0	16,4	16,4	8,7	8,7
DC Pole Capacitors		!06!	-2,6	-2,6	-14,6	-14,6	-19,9	-19,9	-19,9	-19,9	-19,3	-19,3	-20,2	-20,2	-19,6	-19,6	-16,6	-16,6	5,5	5,5	6,2	6,2	4,2	4,2	0,1	0,1
AC Filter Capacitor		!06!	3,7	3,7	4,6	4,6	6,2	6,2	7,5	7,5	8,8	8,8	8,1	8,1	6,3	6,3	8,0	8,0	-2,0	-2,0	0,9	0,9	8,8	8,8	3,3	3,3
AC Filter Capacitor		!06!	3,7	3,7	4,6	4,6	6,4	6,4	9,1	9,1	9,2	9,2	8,1	8,1	6,4	6,4	8,0	8,0	-2,9	-2,9	0,8	0,8	8,9	8,9	3,4	3,4
AC Filter Capacitor		!06!	5,0	5,0	4,6	4,6	6,3	6,3	8,7	8,7	10,0	10,0	9,7	9,7	9,1	9,1	8,0	8,0	-3,7	-3,7	0,8	0,8	9,0	9,0	3,5	3,5

Quelle			Teilpegel Gesamtanlage mit Amprion																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht	Tag+R2	Nacht
Reactor Hall Roof		!06!	3,7	3,7	3,3	3,3	5,0	5,0	5,3	5,3	6,6	6,6	6,2	6,2	5,9	5,9	8,5	8,5	9,3	9,3	9,8	9,8	7,2	7,2	5,8	5,8
Reactor Hall Chimneys		!06!	-18,2	-18,2	-18,6	-18,6	-16,8	-16,8	-16,5	-16,5	-15,1	-15,1	-15,5	-15,5	-15,8	-15,8	-13,0	-13,0	-12,0	-12,0	-11,8	-11,8	-14,5	-14,5	-16,0	-16,0
Reactor Hall Chimneys		!06!	-18,2	-18,2	-18,6	-18,6	-16,8	-16,8	-16,5	-16,5	-15,1	-15,1	-15,5	-15,5	-15,8	-15,8	-13,1	-13,1	-12,2	-12,2	-11,8	-11,8	-14,4	-14,4	-15,9	-15,9
Reactor Hall Chimneys		!06!	-18,1	-18,1	-18,6	-18,6	-16,8	-16,8	-16,5	-16,5	-15,1	-15,1	-15,5	-15,5	-15,8	-15,8	-13,1	-13,1	-12,3	-12,3	-11,8	-11,8	-14,4	-14,4	-15,9	-15,9
Reactor Hall Chimneys		!06!	-18,0	-18,0	-18,5	-18,5	-16,8	-16,8	-16,5	-16,5	-15,1	-15,1	-15,5	-15,5	-15,8	-15,8	-13,2	-13,2	-12,3	-12,3	-11,7	-11,7	-14,3	-14,3	-15,8	-15,8
Reactor Hall Chimneys		!06!	-18,0	-18,0	-18,5	-18,5	-16,8	-16,8	-16,5	-16,5	-15,1	-15,1	-15,5	-15,5	-15,9	-15,9	-13,3	-13,3	-12,3	-12,3	-11,7	-11,7	-14,3	-14,3	-15,7	-15,7
Reactor Hall Chimneys		!06!	-17,9	-17,9	-18,5	-18,5	-16,8	-16,8	-16,5	-16,5	-15,2	-15,2	-15,6	-15,6	-15,9	-15,9	-13,3	-13,3	-12,3	-12,3	-11,5	-11,5	-14,3	-14,3	-15,7	-15,7
Valve cooler bank		!06!	18,3	18,3	18,2	18,2	19,0	19,0	20,5	20,5	21,0	21,0	19,9	19,9	19,0	19,0	21,7	21,7	13,9	13,9	19,8	19,8	17,6	17,6	14,2	14,2
Valve Hall Dach		!06!	-0,3	-0,3	-0,8	-0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	1,7	1,7	1,4	1,4	1,2	1,2	3,3	3,3	4,7	4,7	5,1	5,1	2,5	2,5	1,3	1,3
Conv.Transformer Encl. Roof		!06!	-3,1	-3,1	-3,1	-3,1	-1,3	-1,3	-0,9	-0,9	0,5	0,5	0,1	0,1	-0,3	-0,3	2,2	2,2	-13,3	-13,3	-15,1	-15,1	-17,7	-17,7	-17,4	-17,4
Conv.Transformer Encl. Roof		!06!	-3,8	-3,8	-3,1	-3,1	-1,3	-1,3	-0,9	-0,9	0,5	0,5	0,1	0,1	-0,3	-0,3	2,3	2,3	-14,9	-14,9	-15,4	-15,4	-17,3	-17,3	-15,2	-15,2
Conv.Transformer Encl. Roof		!06!	-4,7	-4,7	-3,3	-3,3	-1,3	-1,3	-1,0	-1,0	0,4	0,4	0,0	0,0	-0,3	-0,3	2,2	2,2	-15,3	-15,3	-14,7	-14,7	-11,0	-11,0	-6,0	-6,0
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-25,4	-25,4	-25,6	-25,6	-24,0	-24,0	-23,6	-23,6	-22,4	-22,4	-22,7	-22,7	-23,0	-23,0	-20,5	-20,5	-34,3	-34,3	-35,8	-35,8	-38,8	-38,8	-40,0	-40,0
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-25,5	-25,5	-25,6	-25,6	-24,0	-24,0	-23,6	-23,6	-22,4	-22,4	-22,7	-22,7	-23,0	-23,0	-20,5	-20,5	-33,9	-33,9	-35,4	-35,4	-38,2	-38,2	-39,0	-39,0
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-25,3	-25,3	-25,6	-25,6	-24,0	-24,0	-23,6	-23,6	-22,4	-22,4	-22,8	-22,8	-23,0	-23,0	-20,6	-20,6	-35,6	-35,6	-36,1	-36,1	-38,4	-38,4	-40,0	-40,0
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-25,4	-25,4	-25,6	-25,6	-24,0	-24,0	-23,6	-23,6	-22,4	-22,4	-22,8	-22,8	-23,0	-23,0	-20,6	-20,6	-35,2	-35,2	-35,6	-35,6	-37,7	-37,7	-39,0	-39,0
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-27,6	-27,6	-25,5	-25,5	-24,0	-24,0	-23,6	-23,6	-22,4	-22,4	-22,8	-22,8	-23,1	-23,1	-20,7	-20,7	-35,9	-35,9	-35,6	-35,6	-36,9	-36,9	-40,0	-40,0
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-27,7	-27,7	-25,5	-25,5	-24,0	-24,0	-23,6	-23,6	-22,4	-22,4	-22,8	-22,8	-23,1	-23,1	-20,7	-20,7	-35,5	-35,5	-35,1	-35,1	-36,2	-36,2	-39,0	-39,0
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	1,9	1,9	0,8	0,8	2,7	2,7	3,1	3,1	4,8	4,8	4,4	4,4	2,8	2,8	4,7	4,7	-12,0	-12,0	-12,5	-12,5	-16,5	-16,5	-18,3	-18,3
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	-2,7	-2,7	-0,3	-0,3	2,7	2,7	3,1	3,1	4,8	4,8	4,4	4,4	4,1	4,1	7,8	7,8	-13,0	-13,0	-12,9	-12,9	-16,6	-16,6	-18,3	-18,3
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	1,8	1,8	0,8	0,8	2,7	2,7	3,1	3,1	4,8	4,8	4,4	4,4	3,0	3,0	4,7	4,7	-13,5	-13,5	-13,0	-13,0	-16,6	-16,6	-18,3	-18,3
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	-2,6	-2,6	-0,1	-0,1	2,7	2,7	3,1	3,1	4,8	4,8	4,4	4,4	4,1	4,1	7,8	7,8	-13,6	-13,6	-13,0	-13,0	-16,5	-16,5	-17,5	-17,5
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	1,9	1,9	0,8	0,8	2,7	2,7	3,1	3,1	4,8	4,8	4,3	4,3	2,6	2,6	4,6	4,6	-13,7	-13,7	-12,9	-12,9	-16,2	-16,2	-16,6	-16,6
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	-3,0	-3,0	-0,4	-0,4	2,7	2,7	3,1	3,1	4,7	4,7	4,3	4,3	4,0	4,0	8,0	8,0	-13,6	-13,6	-12,5	-12,5	-16,1	-16,1	-16,4	-16,4
Reactor Hall Roof		!06!	4,6	4,6	3,7	3,7	5,0	5,0	5,2	5,2	6,3	6,3	5,8	5,8	5,4	5,4	7,6	7,6	8,9	8,9	9,8	9,8	7,7	7,7	7,6	7,6
Reactor Hall Chimneys		!06!	-17,0	-17,0	-18,1	-18,1	-16,8	-16,8	-16,6	-16,6	-15,5	-15,5	-16,0	-16,0	-16,4	-16,4	-14,2	-14,2	-12,6	-12,6	-11,7	-11,7	-13,7	-13,7	-14,9	-14,9
Reactor Hall Chimneys		!06!	-17,0	-17,0	-18,1	-18,1	-16,8	-16,8	-16,6	-16,6	-15,4	-15,4	-16,0	-16,0	-16,4	-16,4	-14,1	-14,1	-12,6	-12,6	-11,7	-11,7	-13,7	-13,7	-14,9	-14,9

Quelle			Teilpegel Gesamtanlage mit Amprion																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Reactor Hall Chimneys		!06!	-17,1	-17,1	-18,1	-18,1	-16,8	-16,8	-16,6	-16,6	-15,4	-15,4	-16,0	-16,0	-16,3	-16,3	-14,1	-14,1	-12,6	-12,6	-11,7	-11,7	-13,8	-13,8	-15,0	-15,0
Reactor Hall Chimneys		!06!	-17,2	-17,2	-18,2	-18,2	-16,8	-16,8	-16,6	-16,6	-15,4	-15,4	-15,9	-15,9	-16,3	-16,3	-14,0	-14,0	-12,5	-12,5	-11,7	-11,7	-13,8	-13,8	-13,5	-13,5
Reactor Hall Chimneys		!06!	-17,2	-17,2	-18,2	-18,2	-16,8	-16,8	-16,5	-16,5	-15,4	-15,4	-15,9	-15,9	-16,2	-16,2	-13,9	-13,9	-12,5	-12,5	-11,7	-11,7	-13,9	-13,9	-13,2	-13,2
Reactor Hall Chimneys		!06!	-17,3	-17,3	-18,2	-18,2	-16,8	-16,8	-16,5	-16,5	-15,3	-15,3	-15,9	-15,9	-16,2	-16,2	-13,9	-13,9	-12,5	-12,5	-11,5	-11,5	-13,9	-13,9	-13,2	-13,2
Valve cooler bank		!06!	15,2	15,2	16,6	16,6	18,8	18,8	19,9	19,9	20,5	20,5	21,3	21,3	20,9	20,9	24,0	24,0	21,3	21,3	18,2	18,2	17,4	17,4	14,3	14,3
Valve Hall Dach		!06!	0,6	0,6	-0,6	-0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	1,5	1,5	1,1	1,1	0,8	0,8	2,6	2,6	4,3	4,3	5,1	5,1	3,0	3,0	1,9	1,9
Conv.Transformer Encl. Roof		!06!	-2,2	-2,2	-2,7	-2,7	-1,3	-1,3	-1,0	-1,0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-0,8	-0,8	1,0	1,0	-15,3	-15,3	-15,4	-15,4	-16,0	-16,0	-7,1	-7,1
Conv.Transformer Encl. Roof		!06!	-3,0	-3,0	-2,7	-2,7	-1,3	-1,3	-1,0	-1,0	0,2	0,2	-0,4	-0,4	-0,7	-0,7	1,7	1,7	-15,9	-15,9	-15,4	-15,4	-14,1	-14,1	-8,9	-8,9
Conv.Transformer Encl. Roof		!06!	-3,4	-3,4	-2,9	-2,9	-1,4	-1,4	-1,1	-1,1	0,1	0,1	-0,5	-0,5	-0,8	-0,8	1,6	1,6	-15,7	-15,7	-14,5	-14,5	-8,0	-8,0	-2,3	-2,3
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-24,6	-24,6	-25,2	-25,2	-24,0	-24,0	-23,7	-23,7	-22,6	-22,6	-23,2	-23,2	-23,5	-23,5	-21,4	-21,4	-35,9	-35,9	-36,2	-36,2	-36,4	-36,4	-33,6	-33,6
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-24,7	-24,7	-25,2	-25,2	-24,0	-24,0	-23,7	-23,7	-22,6	-22,6	-23,2	-23,2	-23,5	-23,5	-21,4	-21,4	-35,4	-35,4	-35,8	-35,8	-35,9	-35,9	-32,7	-32,7
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-24,5	-24,5	-25,2	-25,2	-24,0	-24,0	-23,7	-23,7	-22,7	-22,7	-23,2	-23,2	-23,6	-23,6	-21,5	-21,5	-36,5	-36,5	-36,3	-36,3	-35,2	-35,2	-32,7	-32,7
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-24,6	-24,6	-25,2	-25,2	-24,0	-24,0	-23,7	-23,7	-22,7	-22,7	-23,2	-23,2	-23,6	-23,6	-21,5	-21,5	-36,1	-36,1	-35,8	-35,8	-34,7	-34,7	-31,9	-31,9
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-26,9	-26,9	-25,2	-25,2	-24,0	-24,0	-23,8	-23,8	-22,7	-22,7	-23,3	-23,3	-23,6	-23,6	-21,6	-21,6	-36,3	-36,3	-35,4	-35,4	-32,3	-32,3	-29,2	-29,2
Roof Ventilation Units (active)		!06!	-26,9	-26,9	-25,2	-25,2	-24,0	-24,0	-23,8	-23,8	-22,7	-22,7	-23,3	-23,3	-23,6	-23,6	-21,6	-21,6	-35,9	-35,9	-34,9	-34,9	-31,5	-31,5	-27,7	-27,7
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	2,9	2,9	1,1	1,1	2,7	2,7	3,0	3,0	4,5	4,5	2,9	2,9	1,2	1,2	3,7	3,7	-12,9	-12,9	-12,8	-12,8	-15,2	-15,2	-15,0	-15,0
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	-1,3	-1,3	1,0	1,0	2,7	2,7	3,0	3,0	4,5	4,5	3,9	3,9	3,8	3,8	7,3	7,3	-13,5	-13,5	-13,0	-13,0	-15,0	-15,0	-15,5	-15,5
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	2,8	2,8	1,2	1,2	2,7	2,7	3,0	3,0	4,5	4,5	3,1	3,1	1,2	1,2	3,7	3,7	-13,8	-13,8	-13,1	-13,1	-14,6	-14,6	-17,0	-17,0
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	-1,1	-1,1	1,1	1,1	2,7	2,7	3,0	3,0	4,5	4,5	3,9	3,9	3,8	3,8	7,1	7,1	-13,9	-13,9	-13,0	-13,0	-14,1	-14,1	-16,0	-16,0
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	2,9	2,9	1,2	1,2	2,7	2,7	3,0	3,0	4,5	4,5	2,7	2,7	1,0	1,0	3,5	3,5	-13,9	-13,9	-12,8	-12,8	-12,0	-12,0	-17,3	-17,3
Convereter Transformer Radiator Fans		!06!	-1,4	-1,4	1,0	1,0	2,7	2,7	3,0	3,0	4,4	4,4	3,8	3,8	3,7	3,7	7,1	7,1	-13,5	-13,5	-12,0	-12,0	-9,9	-9,9	-17,2	-17,2
Reactor Hall Shortside		!06!	6,7	6,7	7,7	7,7	9,0	9,0	4,2	4,2	3,1	3,1	-0,8	-0,8	-2,7	-2,7	-2,2	-2,2	0,6	0,6	10,1	10,1	8,3	8,3	4,4	4,4
Reactor Hall Shortside		!06!	-8,5	-8,5	-4,5	-4,5	4,2	4,2	9,0	9,0	10,2	10,2	10,0	10,0	9,5	9,5	11,9	11,9	13,7	13,7	3,7	3,7	-6,4	-6,4	-9,0	-9,0
Climate Syste Exhaust air outlet 2		!06!	2,9	2,9	1,1	1,1	1,4	1,4	2,5	2,5	4,4	4,4	4,1	4,1	1,0	1,0	-1,2	-1,2	-2,2	-2,2	-0,8	-0,8	-1,1	-1,1	-4,1	-4,1
Climate system Exhaust air outlet 1		!06!	-6,8	-6,8	-4,0	-4,0	-4,6	-4,6	-4,5	-4,5	-4,8	-4,8	-7,2	-7,2	-8,5	-8,5	-7,6	-7,6	9,7	9,7	6,7	6,7	8,0	8,0	6,6	6,6
Air exhaust HVAC system AHU1		!06!	-3,6	-3,6	-2,5	-2,5	-2,1	-2,1	-3,6	-3,6	-4,3	-4,3	-6,7	-6,7	-8,7	-8,7	-4,9	-4,9	-3,3	-3,3	5,6	5,6	1,4	1,4	-5,1	-5,1

MÜLLER-BBM

Quelle			Teilpegel Gesamtanlage mit Amprion																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 - [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 -	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Air intake climate system AHU 2		!06!	-4,1	-4,1	-2,6	-2,6	-2,9	-2,9	-4,7	-4,7	-5,9	-5,9	-8,7	-8,7	-11,0	-11,0	-3,1	-3,1	-4,3	-4,3	5,7	5,7	1,3	1,3	-4,4	-4,4
Air intake HVAC system AHU 1		!06!	-13,1	-13,1	-8,9	-8,9	-10,4	-10,4	-12,9	-12,9	-15,2	-15,2	-18,5	-18,5	-21,3	-21,3	-4,7	-4,7	-12,9	-12,9	0,3	0,3	-5,1	-5,1	-7,8	-7,8
Air exhaust HVAC system AHU 2		!06!	-8,6	-8,6	-5,0	-5,0	-6,1	-6,1	-9,2	-9,2	-11,8	-11,8	-15,0	-15,0	-18,0	-18,0	-0,5	-0,5	-8,4	-8,4	4,3	4,3	1,1	1,1	-3,6	-3,6
Air intake HVAC system AHU 2		!06!	-8,1	-8,1	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-8,2	-8,2	-9,9	-9,9	-12,7	-12,7	-15,9	-15,9	-5,6	-5,6	-6,5	-6,5	2,7	2,7	0,7	0,7	-4,1	-4,1
Air intake climate system AHU 1		!06!	-6,8	-6,8	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-6,3	-6,3	-8,5	-8,5	-12,5	-12,5	-6,0	-6,0	-3,3	-3,3	-1,3	-1,3	4,9	4,9	3,3	3,3	1,7	1,7
Valve Hall Fassade		!06!	-14,6	-14,6	-12,4	-12,4	-3,3	-3,3	1,8	1,8	2,5	2,5	3,1	3,1	2,7	2,7	4,5	4,5	6,9	6,9	0,2	0,2	-7,7	-7,7	-10,6	-10,6
Valve Hall Fassade		!06!	-4,8	-4,8	-4,5	-4,5	-3,3	-3,3	-6,3	-6,3	-8,4	-8,4	-11,1	-11,1	-12,3	-12,3	-7,1	-7,1	-3,0	-3,0	2,4	2,4	0,7	0,7	-0,9	-0,9
Valve Hall Fassade		!06!	-13,8	-13,8	-13,2	-13,2	-12,1	-12,1	-11,2	-11,2	-10,2	-10,2	-10,4	-10,4	-10,4	-10,4	-7,9	-7,9	7,7	7,7	6,9	6,9	5,4	5,4	3,7	3,7
Conv.Transformer Encl. Back Wall		!06!	1,5	1,5	0,9	0,9	3,2	3,2	4,4	4,4	5,4	5,4	5,3	5,3	4,3	4,3	6,8	6,8	-12,4	-12,4	-12,9	-12,9	-16,3	-16,3	-17,6	-17,6
Conv.Transformer Encl. Back Wall		!06!	1,5	1,5	0,8	0,8	3,2	3,2	4,4	4,4	5,4	5,4	5,3	5,3	4,4	4,4	6,8	6,8	-13,6	-13,6	-13,2	-13,2	-16,1	-16,1	-16,9	-16,9
Conv.Transformer Encl. Back Wall		!06!	1,6	1,6	0,8	0,8	3,2	3,2	4,3	4,3	5,3	5,3	5,2	5,2	4,6	4,6	6,7	6,7	-13,7	-13,7	-12,8	-12,8	-14,3	-14,3	-13,8	-13,8
Back wall Ventilation Openings		!06!	-19,0	-19,0	-22,6	-22,6	-16,7	-16,7	-16,3	-16,3	-15,0	-15,0	-15,4	-15,4	-15,7	-15,7	-17,6	-17,6	-30,4	-30,4	-31,4	-31,4	-35,2	-35,2	-36,8	-36,8
Back wall Ventilation Openings		!06!	-24,3	-24,3	-18,4	-18,4	-16,7	-16,7	-16,3	-16,3	-15,0	-15,0	-15,3	-15,3	-15,7	-15,7	-13,2	-13,2	-31,4	-31,4	-31,9	-31,9	-35,2	-35,2	-36,9	-36,9
Back wall Ventilation Openings		!06!	-18,9	-18,9	-18,3	-18,3	-16,7	-16,7	-16,3	-16,3	-15,0	-15,0	-15,4	-15,4	-15,7	-15,7	-16,7	-16,7	-32,2	-32,2	-32,1	-32,1	-35,2	-35,2	-36,9	-36,9
Back wall Ventilation Openings		!06!	-24,2	-24,2	-18,3	-18,3	-16,7	-16,7	-16,3	-16,3	-15,0	-15,0	-15,4	-15,4	-15,7	-15,7	-13,0	-13,0	-32,4	-32,4	-32,1	-32,1	-34,9	-34,9	-36,3	-36,3
Back wall Ventilation Openings		!06!	-18,8	-18,8	-18,3	-18,3	-16,7	-16,7	-16,4	-16,4	-15,0	-15,0	-15,4	-15,4	-15,7	-15,7	-17,2	-17,2	-32,6	-32,6	-31,8	-31,8	-34,6	-34,6	-36,0	-36,0
Back wall Ventilation Openings		!06!	-24,5	-24,5	-18,3	-18,3	-16,7	-16,7	-16,4	-16,4	-15,0	-15,0	-15,4	-15,4	-15,7	-15,7	-13,1	-13,1	-32,4	-32,4	-31,4	-31,4	-34,4	-34,4	-36,0	-36,0
Reactor Hall Longside		!06!	-0,6	-0,6	-0,2	-0,2	3,1	3,1	4,5	4,5	5,8	5,8	6,3	6,3	6,0	6,0	8,9	8,9	-5,3	-5,3	-9,2	-9,2	-12,5	-12,5	-14,1	-14,1
Reactor Hall Longside		!06!	1,6	1,6	0,8	0,8	0,7	0,7	1,7	1,7	2,0	2,0	0,5	0,5	-0,1	-0,1	2,1	2,1	-12,2	-12,2	-8,2	-8,2	-8,8	-8,8	-16,6	-16,6
Reactor Hall Longside		!06!	5,4	5,4	4,8	4,8	6,1	6,1	7,3	7,3	8,5	8,5	8,2	8,2	7,9	7,9	10,4	10,4	-5,8	-5,8	-5,3	-5,3	-6,1	-6,1	-9,2	-9,2
Reactor Hall Shortside		!06!	-0,1	-0,1	-2,9	-2,9	9,0	9,0	10,2	10,2	11,2	11,2	11,1	11,1	10,6	10,6	12,4	12,4	9,7	9,7	10,1	10,1	-4,6	-4,6	5,5	5,5
Reactor Hall Shortside		!06!	8,9	8,9	6,8	6,8	3,4	3,4	2,2	2,2	0,2	0,2	-2,6	-2,6	-3,8	-3,8	-3,4	-3,4	-1,3	-1,3	5,8	5,8	12,4	12,4	11,1	11,1
Climate Syste Exhaust air outlet 2		!06!	-3,9	-3,9	0,9	0,9	1,4	1,4	2,5	2,5	4,4	4,4	6,8	6,8	6,6	6,6	6,9	6,9	-1,0	-1,0	-1,4	-1,4	-7,4	-7,4	-9,3	-9,3
Climate system Exhaust air outlet 1		!06!	-8,3	-8,3	-9,8	-9,8	-3,8	-3,8	-3,5	-3,5	-1,7	-1,7	-3,2	-3,2	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	9,6	9,6	6,7	6,7	8,2	8,2	6,8	6,8
Air exhaust HVAC system AHU1		!06!	-6,1	-6,1	-9,4	-9,4	-2,0	-2,0	0,0	0,0	1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	5,8	5,8	3,3	3,3	0,9	0,9	-1,0	-1,0
Air intake climate system AHU 2		!06!	-6,1	-6,1	-11,5	-11,5	-2,2	-2,2	-0,2	-0,2	1,5	1,5	1,1	1,1	0,9	0,9	0,6	0,6	5,5	5,5	2,9	2,9	1,3	1,3	-0,8	-0,8
Air intake HVAC system AHU 1		!06!	-12,0	-12,0	-21,7	-21,7	-7,6	-7,6	-6,6	-6,6	-5,0	-5,0	-5,5	-5,5	-5,8	-5,8	-6,7	-6,7	-0,5	-0,5	-3,5	-3,5	-3,9	-3,9	-7,7	-7,7

Quelle			Teilpegel Gesamtanlage mit Amprion																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 -		IO 02 - [redacted]		IO 03 -		IO 04 -		IO 05 -		IO 06 - Zum		IO 07 - Zum		IO 08 [redacted]		IO 09 -		IO 10 -		IO 11 -		IO 12 - [redacted]	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Air exhaust HVAC system AHU 2		!06!	-6,3	-6,3	-18,8	-18,8	-3,7	-3,7	-2,7	-2,7	-1,1	-1,1	-1,6	-1,6	-1,9	-1,9	-7,2	-7,2	3,5	3,5	0,8	0,8	0,0	0,0	-3,7	-3,7
Air intake HVAC system AHU 2		!06!	-8,1	-8,1	-17,3	-17,3	-5,3	-5,3	-3,2	-3,2	-1,6	-1,6	-1,9	-1,9	-2,2	-2,2	-5,9	-5,9	2,5	2,5	0,3	0,3	-12,7	-12,7	-4,5	-4,5
Air intake climate system AHU 1		!06!	-6,3	-6,3	-11,0	-11,0	-3,2	-3,2	-1,1	-1,1	0,7	0,7	0,6	0,6	-1,6	-1,6	-3,6	-3,6	5,1	5,1	3,0	3,0	-7,0	-7,0	-10,7	-10,7
Valve Hall Fassade		!06!	-8,3	-8,3	-12,1	-12,1	-12,0	-12,0	-11,8	-11,8	-11,1	-11,1	-11,6	-11,6	-11,6	-11,6	-11,2	-11,2	7,4	7,4	7,0	7,0	6,2	6,2	4,5	4,5
Valve Hall Fassade		!06!	2,1	2,1	-0,6	-0,6	-4,4	-4,4	-6,2	-6,2	-8,1	-8,1	-10,4	-10,4	-11,5	-11,5	-11,1	-11,1	-3,1	-3,1	1,4	1,4	5,5	5,5	4,2	4,2
Valve Hall Fassade		!06!	-7,1	-7,1	-13,5	-13,5	-3,3	-3,3	-1,8	-1,8	-1,3	-1,3	-1,2	-1,2	-1,5	-1,5	0,2	0,2	2,4	2,4	2,4	2,4	-8,9	-8,9	-9,4	-9,4
Conv.Transformer Encl. Back Wall		!06!	2,6	2,6	2,0	2,0	3,3	3,3	4,2	4,2	4,7	4,7	4,7	4,7	4,0	4,0	6,4	6,4	-13,3	-13,3	-13,1	-13,1	-14,8	-14,8	-13,3	-13,3
Conv.Transformer Encl. Back Wall		!06!	2,8	2,8	2,0	2,0	3,3	3,3	4,2	4,2	4,9	4,9	4,7	4,7	4,2	4,2	6,3	6,3	-14,0	-14,0	-13,2	-13,2	-13,9	-13,9	-14,2	-14,2
Conv.Transformer Encl. Back Wall		!06!	2,9	2,9	1,9	1,9	3,2	3,2	4,2	4,2	4,9	4,9	4,6	4,6	4,1	4,1	6,2	6,2	-13,8	-13,8	-12,6	-12,6	-9,7	-9,7	-13,5	-13,5
Back wall Ventilation Openings		!06!	-18,0	-18,0	-18,0	-18,0	-16,7	-16,7	-16,4	-16,4	-15,2	-15,2	-15,8	-15,8	-16,7	-16,7	-18,5	-18,5	-31,5	-31,5	-31,9	-31,9	-33,5	-33,5	-34,0	-34,0
Back wall Ventilation Openings		!06!	-23,3	-23,3	-18,0	-18,0	-16,7	-16,7	-16,4	-16,4	-15,3	-15,3	-15,8	-15,8	-16,1	-16,1	-13,7	-13,7	-32,2	-32,2	-32,1	-32,1	-33,3	-33,3	-35,4	-35,4
Back wall Ventilation Openings		!06!	-17,9	-17,9	-17,9	-17,9	-16,7	-16,7	-16,4	-16,4	-15,3	-15,3	-15,8	-15,8	-16,3	-16,3	-18,3	-18,3	-32,7	-32,7	-32,2	-32,2	-32,4	-32,4	-35,2	-35,2
Back wall Ventilation Openings		!06!	-23,2	-23,2	-17,9	-17,9	-16,7	-16,7	-16,4	-16,4	-15,3	-15,3	-15,8	-15,8	-16,2	-16,2	-13,7	-13,7	-32,7	-32,7	-32,1	-32,1	-31,9	-31,9	-34,9	-34,9
Back wall Ventilation Openings		!06!	-17,8	-17,8	-18,0	-18,0	-16,7	-16,7	-16,5	-16,5	-15,3	-15,3	-15,9	-15,9	-16,5	-16,5	-18,5	-18,5	-32,7	-32,7	-31,8	-31,8	-30,1	-30,1	-32,5	-32,5
Back wall Ventilation Openings		!06!	-23,4	-23,4	-18,0	-18,0	-16,7	-16,7	-16,5	-16,5	-15,3	-15,3	-15,9	-15,9	-16,3	-16,3	-13,8	-13,8	-32,3	-32,3	-31,0	-31,0	-28,8	-28,8	-35,7	-35,7
Reactor Hall Longside		!06!	0,4	0,4	0,5	0,5	3,2	3,2	4,5	4,5	5,9	5,9	6,4	6,4	6,0	6,0	8,3	8,3	-6,9	-6,9	-7,0	-7,0	-12,0	-12,0	-10,0	-10,0
Reactor Hall Longside		!06!	3,2	3,2	1,2	1,2	0,4	0,4	0,9	0,9	0,8	0,8	-0,2	-0,2	-0,7	-0,7	1,2	1,2	-12,5	-12,5	-10,5	-10,5	-6,7	-6,7	-4,9	-4,9
Reactor Hall Longside		!06!	6,5	6,5	5,2	5,2	6,1	6,1	7,2	7,2	8,2	8,2	7,8	7,8	7,4	7,4	9,6	9,6	-5,8	-5,8	-5,5	-5,5	-6,0	-6,0	-4,7	-4,7

4.7 Sonstige Emissionen

1) Beschreibung Licht-Abluft Einwirkung Umgebung

2) Beschreibung EMF

Anlagen:

- HH_INP_GP-1TG-Anl-04-07-01_Beschr-Licht-Abluft-Einwirkung-Umgebung_DE_000.pdf
- HH_INP_GP-1TG-Anl-04-07-02_Beschr-Elektr-u-magnet-Felder_DE_000.pdf

Anlage 4.7.1 Allgemeine Beschreibung Licht-, Abluft-, Einwirkung auf Umgebung

Antrag auf Teilgenehmigung nach § 8 BImSchG

1. Teilgenehmigung

Bauvorbereitende Maßnahmen (BVM) und prognostiziertes Gesamtvorhaben

zum

HeideHub - Gesamtfläche Heide

TenneT TSO GmbH

Revision	Datum	Änderungsbeschreibung	Autor	Reviewer	Freigeber
000	21.03.2025	Initiale Erstellung	SchJak	MueSte	MueSte

1 Allgemeine Beschreibung Licht-, Abluft-, Einwirkung auf Umgebung

Lichtemission:

Die Beleuchtung von Baustellen wird insbesondere während der Wintermonate sowie bei Arbeiten in den Morgen- und Abendstunden erforderlich. Eine ausreichende Beleuchtung ist Voraussetzung für die Arbeitssicherheit und Arbeitsqualität. Wird im Falle unzureichender Tageslichtverhältnisse auf der oben genannten Baustelle (bauvorbereitende Maßnahmen) gearbeitet, kommt nach DIN 5053 Teil 2 blendfreies Licht zum Einsatz, das den Richtwerten für Baustellen (Tiefbau) entspricht.

Für die zu errichtenden Anlagen wird eine Anlagenbeleuchtung errichtet. Dazu werden die notwendigen Leuchtkörper an Masten und zum Teil an den Gebäuden befestigt. Emission von Licht von dieser Außenbeleuchtung wird über die Grundstücksgrenze hinausgehen. Die Anlagenbeleuchtung wird nur im Wartungsfall und nur außerhalb der Tageslichtzeiten erforderlich. Regelmäßige Wartungs- und Kontrollgänge werden tagsüber durchgeführt. Die Anordnung der Leuchtkörper erfolgt derart, dass Verkehrswege und der Bereich des Anlagenzaunes betriebsbedingt sicher ausgeleuchtet sind. Blendwirkung nach außerhalb wird, soweit technisch möglich, vermieden.

Abluftemissionen:

Bei Wandlung und Transformation des eingespeisten Stromes entstehen Verluste, die als Wärme abgeführt werden müssen, um einen sicheren Betrieb der Anlagenteile zu gewährleisten. Diese Wärmeabfuhr erfolgt je nach spezifischem Anfall innerhalb der Anlagenabschnitte durch Kühlkreisläufe mit Luftkühlern, durch direkt wirkende Lüfter, mittels Kühlaggregate oder auch mittels natürlicher Ventilation. Die zu erwartenden unterschiedlichen Leistungsdurchsätze der Anlagen, bedingt durch die nicht planbare Ausbeute der Windenergie, lässt eine technische Nutzung dieser Abwärme nicht zu. Die Abluft dieser Einrichtung enthält keine Verunreinigungen. Sie ist Umgebungsluft, die bei dem Betriebsvorgang erwärmt wird und danach wieder an die Umgebung abgegeben wird. Die Ein- und Auslassöffnungen der Ventilationssysteme sind jeweils derart gesichert, dass keine Tiere oder Fremdkörper eindringen können.

Anlage 4.7.2 Beschreibung zu EMF

Antrag auf Teilgenehmigung nach § 8 BImSchG

1. Teilgenehmigung

Bauvorbereitende Maßnahmen (BVM) und prognostiziertes Gesamtvorhaben

zum

HeideHub - Gesamtfläche Heide

TenneT TSO GmbH

Revision	Datum	Änderungsbeschreibung	Autor	Reviewer	Freigeber
000	21.03.2025	Initiale Erstellung	SchJak	MueSte	MueSte

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis 3
1 Beschreibung zu EMF 4

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AC	Alternating Current (deutsch Wechselstrom)
BImSchV.	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BImSchVVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder
DC	Direct Current (deutsch: Gleichstrom)
EMF	Elektromagnetische Felder
IGBT	Isolierte-Gate-Bipolartransistor
kV	Kilovolt

1 Beschreibung zu EMF

Die Realisierungsmöglichkeit von Umspannwerken und Konvertern gemäß den Anforderungen der 26. BImSchV auf den vorgesehenen Spannungsebenen sind durch Referenzprojekte belegt. Selbiges trifft auf anbindende Freileitungen und Erdkabel zu. Aufgrund der örtlichen Lage und des Abstands zu maßgeblichen Orten sind ebenfalls keine besonderen Umstände zu erwarten, welche gegen eine Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV sprechen würden. Das Minimierungsgebot der 26. BImSchVVwV wird beachtet.

Für DC-Schaltanlage der Spannungsebene 525 kV gibt es derzeit noch keine Referenzanlagen. Inhaltlich besteht eine DC-Schaltanlage im Hauptstrompfad jedoch aus Komponenten, welche bereits vielfach zum Einsatz gekommen sind. DC-Schaltanlagen stellen Knotenpunkte eines DC-Netzes dar, der sich dort – je nach Topologie der Schaltanlage - flexibel verschalten lässt und sich somit je nach Situation verschiedene Betriebsmodi realisieren lassen. Im Fehlerfall muss der Ausfallrahmen bzw. die Ausfallleistung durch den Einsatz von DC-Leistungsschaltern, die Teil der DC-Schaltanlage sind, begrenzt werden. Die DC-Leistungsschalter schalten nur im Fehlerfall, was somit einen eher seltenen Fall darstellt. Nach derzeitigem Entwicklungsstand wird hierzu i. W. ein elektromechanischer Leistungsschalter mit elektronischen Schaltern und einer Drossel (IGBT-Ventile) und Trennschaltern kombiniert. Die verwendeten Komponenten sind regelmäßiger Bestandteil von AC-Schaltanlagen und Konverteranlagen. Selbiges trifft auf die verbindenden Komponenten sowie Mess- und Schutzeinrichtungen zu. Auch die Stromstärken und Spannungen entsprechend bereits realisierten Konverter oder Umspannwerken. Seitens der VHT kann ausgesagt werden, dass die Anlagen EMF in geringerer Höhe emittieren, wie dies in bereits realisierten Konverteranlagen der Fall ist, da die Schaltvorgänge in den IGBT-Ventilen nur im gelegentlichen und kurzzeitigen Fall einer Leistungsschaltung anfallen, während dies bei Konvertern im Betrieb stetig der Fall ist. Die Einhaltung der Anforderungen nach 26. BImSchV ist ein wesentlicher Bestandteil der Planungsziele in der Entwicklungspartnerschaft der DC-Schaltanlage.

Weitere Detailbetrachtungen zu den emittierten EMF der Anlagen folgt in den nachfolgenden Teilgenehmigungen. Der Nachweis zur Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV und der 26. BImSchVVwV erfolgt durch weitere Planung und bedarfsweise Gutachten. Aus Sicht der Antragstellerin ist zusammenfassend festzuhalten, dass auch mit Blick auf die Immissionen durch elektromagnetische Felder die Genehmigungsfähigkeit der Gesamtanlage grundsätzlich gegeben ist.

4.8 Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung aller Emissionen

1) Emissionen Maßnahmen zur Überwachung aller Emissionen

Anlagen:

- HH_INP_GP-1TG-Anl-04-08_Emissionen-Maßnahmen-Ueberwachung_DE_000.pdf

Anlage 4.8 Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung aller Emissionen

Antrag auf Teilgenehmigung nach § 8 BImSchG

1. Teilgenehmigung

Bauvorbereitende Maßnahmen (BVM) und prognostiziertes Gesamtvorhaben

zum

HeideHub - Gesamtfläche Heide

TenneT TSO GmbH

Revision	Datum	Änderungsbeschreibung	Autor	Reviewer	Freigeber
000	21.03.2025	Initiale Erstellung	KloKat	PenSte	MueSte

Inhaltsverzeichnis

1 Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung aller Emissionen 3
1.1 Überwachung der Schallemissionen 3
1.2 Überwachung von Elektromagnetischen Feldern 3
1.3 Überwachung von Lichtemissionen 3
1.4 Überwachung der Abwassereinleitung 3

1 Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung aller Emissionen

1.1 Überwachung der Schallemissionen

Eine Überwachung während der Bauphase und während des Betriebs erfolgt nicht. Beobachtete Unregelmäßigkeiten im Bau oder Betrieb, wie Lagergeräusche oder Geräusche von Lüfterjalousien, werden umgehend behoben.

1.2 Überwachung von Elektromagnetischen Feldern

Eine Überwachung während des Betriebes erfolgt nicht, da relevante elektromagnetische Felder nur innerhalb der Anlage auftreten können. An der Grundstücksgrenze werden die entsprechenden Grenzwerte der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV) sicher eingehalten. Detaillierte Betrachtungen hierzu erfolgen in den folgenden Teilgenehmigungen.

1.3 Überwachung von Lichtemissionen

Mit Montage und Inbetriebnahme der Anlagenbeleuchtung werden alle Leuchten auf ihre Wirksamkeit überprüft und die Leuchten derart eingestellt, dass mit ihrer geplanten Wirkung für die Anlageninstallationen eine Auswirkung auf die Umgebung minimiert ist.

Eine weitere Überwachung erfolgt nicht. Beobachtete Störungen werden zur Sicherung des Betriebes umgehend behoben.

Im Bereich der Zuwegungen werden reaktive Beleuchtungen angebracht, welche nur im Bedarfsfall (u.A. Wartungsarbeiten, Befahren der Ring- und Betriebsstraßen) in Betrieb gehen.

1.4 Überwachung der Abwassereinleitung

Es gibt keine betriebsspezifischen Abwässer der Betriebsanlagen, die einer Überwachung bedürfen.

Anfallendes kontaminiertes Oberflächenwasser durch Trafoundichtigkeit, Kühlerundichtigkeit sowie der Fehler bei der Kraftstofflieferung für das Notstromaggregat wird auf dem Betriebsplatz in dafür vorgesehene Auffangeinrichtungen erfasst und fachgerecht entsorgt.