

Müller-BBM GmbH  
Robert-Koch-Str. 11  
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0  
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Armas-Christian Gottschalk  
Telefon +49(89)85602 3202  
Armas.Gottschalk@mbbm.com

10. Februar 2021  
M157211/02 Version 1 GTK/DNK

## **TenneT TSO GmbH**

### **Raumordnungsverfahren zur 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Nr. A070 Raitersaich – Altheim („Juraleitung“)**

### **Geräuschemissionsschutzfachliche Bewertung der Prüfbereiche**

### **Bericht Nr. M157211/02**

Auftraggeber:

TenneT TSO GmbH  
Bernecker Straße 70  
95448 Bayreuth

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Armas-Christian Gottschalk

Berichtsumfang:

Insgesamt 34 Seiten, davon  
23 Seiten Textteil,  
5 Seiten Anhang A und  
6 Seiten Anhang B

Müller-BBM GmbH  
HRB München 86143  
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:  
Joachim Bittner, Walter Grotz,  
Dr. Carl-Christian Hantschk,  
Dr. Alexander Ropertz,  
Stefan Schierer, Elmar Schröder

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen und verwendete Unterlagen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Allgemeines und Anforderungen an den Schallschutz</b>	<b>6</b>
3.1	Kennzeichnung der Schallemission	6
3.2	Kennzeichnung der Geräuschemission	6
3.3	TA Lärm	7
3.4	Beurteilungspegel nach TA Lärm	8
3.5	Schallausbreitungsberechnung nach E DIN ISO 9613-2	9
<b>4</b>	<b>Schallemissionskenngrößen</b>	<b>10</b>
4.1	Allgemeines	10
4.2	Spannfelder und auf 1 m Länge bezogene Schalleistungspegel	10
4.3	Modellierung der Koronageräusche	13
<b>5</b>	<b>Prüfbereiche und Immissionsorte</b>	<b>13</b>
5.1	Allgemeines	13
5.2	Prüfbereich 01 im Abschnitt A	14
5.3	Prüfbereich 01 im Abschnitt C	15
5.4	Prüfbereich 02 im Abschnitt C	16
5.5	Prüfbereich 03 im Abschnitt C	17
<b>6</b>	<b>Ermittlung der Beurteilungspegel der Geräuschzusatzbelastung</b>	<b>18</b>
6.1	Bildung der Beurteilungspegel	18
6.2	Beurteilungspegel an den Immissionsorten	19
6.3	Beurteilung der Zusatzbelastung	21
<b>7</b>	<b>Qualität der Ergebnisse</b>	<b>23</b>
Anhang A	Abbildungen	
Anhang B	Berechnungsprotokolle	

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Der Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH (TenneT) plant zum Zweck der Netzverstärkung in Bayern den Ersatzneubau der bestehenden 220 kV-Freileitung Raitersaich – Altheim (sogenannte „Juraleitung“) durch eine 380 kV-Freileitung.

Die Höchstspannungsfreileitung hat die Nr. A070 und ist im Netzentwicklungsplan Strom 2024 als P 53 aufgelistet.

Die Leitung soll eine Gesamtlänge von etwa 180 km aufweisen und sich in die folgenden drei Abschnitte unterteilen:

- Abschnitt A: UW Raitersaich – UW Ludersheim mit etwa 55 km Länge,
- Abschnitt B: UW Ludersheim – UW Sittling mit etwa 80 km Länge und
- Abschnitt C: UW Sittling – UW Altheim mit etwa 43 km Länge.

Die Leitung verläuft folglich durch vier Regierungsbezirke (Mittelfranken, Oberpfalz, Oberbayern, Niederbayern). Als verfahrensführende Behörde im Raumordnungsverfahren (ROV) wurde die Regierung der Oberpfalz festgelegt.

Im Zuge des Projekts wurden in Müller-BBM Bericht Nr. M157211/01 [9] bereits auf Grundlage von vier „Standard“-Spannfeldern die generellen (Mindest-)Abstände zur Freileitungsachse in Bezug auf die allgemeinen Anforderungen der TA Lärm [1] ermittelt. Diese gebietsspezifischen (Mindest-)Abstände wurden – neben anderen Belangen – bei der weiteren Trassierungsplanung berücksichtigt.

Für die Vorzugstrasse innerhalb des ca. 100 m breiten Trassenkorridors wurden so seitens des Betreibers bzw. der beteiligten Umweltgutachter vier Bereiche (nachfolgend: Prüfbereiche) bestimmt, für die anhand der pauschalen (Mindest-) Abstände ein geräuschimmissionsschutzfachliches Konfliktpotential nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann.

Diese vier Prüfbereiche sind daher durch die Müller-BBM GmbH näher zu untersuchen und zu bewerten.

Die Grundlagen der diesbezüglichen Untersuchungen sowie die hierbei ermittelten Ergebnisse werden in vorliegendem Bericht dokumentiert.

## 2 Grundlagen und verwendete Unterlagen

### *Normen/Richtlinien/Literatur*

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- [2] 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), zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert.
- [3] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997.
- [4] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen.
- [5] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 5. Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen, 2015.
- [6] J. Engelen, K. Fischer, C. Hettig, K. Krapf, R. Kurz, K. Meyer, M. Rutloff, U. Straumann, W. Tausend, S. Völlmecke, C. Weidemann: Ermittlung und Beurteilung von Koronageräuschen an Höchstspannungsfreileitungen, Lärmbekämpfung Bd. 6 (2012) Nr. 4 Juli, S. 166 – 181.
- [7] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise. November 1989.
- [8] 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.

### *Projektunterlagen*

- [9] Müller-BBM Bericht Nr. M157211/01 vom 21.10.2020:  
TenneT TSO GmbH. 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Nr. A070 Raitersaich – Altheim („Juraleitung“). Ermittlung der erforderlichen (Mindest-) Abstände im Hinblick auf die Immissionsrichtwerte der TA Lärm.
- [10] Durch die TenneT TSO GmbH zur Verfügung gestellte QSI-Export-Files mit detaillierten Schallemissionsansätzen zu den Spannfeldern bzw. Masttypen „Donau“, „Donau-Einebene“, „Einebene“ und „Tonne“.

**Bauleitplanerische Grundlagen**

- [11] Internetauskunft bezüglich rechtskräftiger Bebauungspläne und Flächennutzungspläne gemäß <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>
- [12] Bebauungspläne im Bereich Kleinschwarzenlohe, zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber.
- [13] Stadt Nürnberg. Bebauungsplan Nr. 4013 (Bezeichnung bei der Stadtverwaltung Nürnberg) „Bebauungsplan Nr. 4226 Kornburg West“.
- [14] Stadt Nürnberg. Bebauungsplan Nr. 4019 (Bezeichnung bei der Stadtverwaltung Nürnberg) „Kornburg Bebauungsplan Nr. 8“.
- [15] Stadt Nürnberg. Bebauungsplan Nr. 4242 für das Gebiet zwischen dem Siedlungsgebiet an der Wassermannstraße und Am Wasserturm, Flockenstraße, der Autobahn Heilbronn-Nürnberg und Kornburger Hauptstraße.
- [16] Flächennutzungs- und Landschaftsplan Markt Wendelstein (Entwurf, Stand 13.12.2018), zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber.
- [17] Stadt Abensberg. Bauungs- und Grünordnungsplan „Industriegebiet Gaden III“.
- [18] Stadt Abensberg. Bauungs- und Grünordnungsplan „Industriegebiet Gaden IV“.
- [19] Gemeinde Essenbach. Bebauungsplan Nr. 12-01 „Müllerfeld“ Ortsteil Altheim.

**Sonstiges**

- [20] Rechenprogramm WinField, der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie – FGEU mbH.
- [21] Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie – FGEU mbH. WinField: Hersteller Zertifikat (Declaration of Conformity) zur Genauigkeit der Randfeldstärke- und Schalleistungspegel-Berechnung für Koronageräusche, Januar 2019.
- [22] Rechenprogramm CadnaA, Version 2021 MR1, Fa. Datakustik GmbH.
- [23] Amtliche Liegenschaftskataster, Geobasisdaten: Bezug über die Bayerische Vermessungsverwaltung im Februar 2021.

### 3 Allgemeines und Anforderungen an den Schallschutz

#### 3.1 Kennzeichnung der Schallemission

Das wesentliche Kennzeichen einer Schallquelle ist das Spektrum ihres Schallleistungspegels  $L_W$ . Der Schallleistungspegel in dB gibt im logarithmischen Maß die von einer Schallquelle abgestrahlte Schallleistung  $W$  an, bezogen auf  $W_0 = 10^{-12}$  Watt:

$$L_W = 10 \lg (W/W_0) \text{ dB.}$$

In der Praxis werden die Pegel meist mit einer Frequenzbewertung nach der genormten A-Bewertungskurve versehen, um die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Ohres angenähert zu berücksichtigen. Dies wird durch Hinzufügen des Buchstabens A gekennzeichnet:

$$L_{WA} \text{ in dB(A).}$$

$L_{WA}$  wird A-bewerteter Schallleistungspegel genannt, sein Spektrum wird üblicherweise in Oktavbandbreite oder seltener in Terzbandbreite angegeben.

Die relevante Schallemissionskenngröße in Bezug auf Hoch- oder Höchstspannungsfreileitungen stellt üblicherweise der auf 1 m Länge bezogene Schallleistungspegel dar (nachfolgend kurz: längenbezogener Schallleistungspegel):

$$L_{WA}^l \text{ in dB(A)/m.}$$

#### 3.2 Kennzeichnung der Geräuschimmission

Die Geräuschimmission wird durch den am Immissionsort einwirkenden Schalldruckpegel beschrieben. Der Schalldruckpegel  $L$  in dB gibt im logarithmischen Maß den von einer Schallquelle hervorgerufenen Schalldruck  $p$  an, bezogen auf  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  N/m<sup>2</sup>:

$$L = 20 \lg (p/p_0) \text{ dB.}$$

Bei Verwendung der A-Bewertungskurve gilt wiederum

$$L_A \text{ in dB(A).}$$

$L_A$  wird A-bewerteter Schalldruckpegel genannt.

### 3.3 TA Lärm

#### 3.3.1 Begriffsdefinitionen

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz [2] ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1]) heranzuziehen. Unter Nr. 2.4 TA Lärm [1] werden die folgenden Begriffe definiert:

**Geräuschvorbelastung**

*ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.*

**Geräuschzusatzbelastung**

*ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.*

**Geräuschgesamtbelastung**

*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.*

#### 3.3.2 Immissionsrichtwerte und Beurteilungszeiten

Die TA Lärm [1] enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm [1] in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 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

Prinzipiell ist zu beachten, dass die Immissionsrichtwerte sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher/industrieller Schallquellen beziehen, d. h. von der Geräuschgesamtbelastung einzuhalten sind.

Hinsichtlich der o. g. Immissionsrichtwerte sind in diesem Zusammenhang die nachfolgenden Regelungen 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 [1] außerhalb des Einwirkungsbereiches der Anlage.
- 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 [1] die Zusatzbelastung als nicht relevant anzusehen. 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 die Geräuschgesamtbelastung (d. h. die Summe aus Geräuschzusatzbelastung und Geräuschvorbelastung, siehe Abschnitt 3.3.1) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] einhält.

Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgerausche auf öffentlichen Straßen, aber auch Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Beurteilungszeiten von 06:00 bis 22:00 Uhr tags und 22:00 bis 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 (sogenannte „lauteste Nachtstunde“).

Bei der vorliegend zu beurteilenden Höchstspannungsfreileitung liegt kein prinzipieller Unterschied zwischen der Schallemission zur Tagzeit und zur Nachtzeit vor. Aufgrund der in der Nachtzeit i. d. R. um 15 dB deutlich strengeren Anforderungen wird daher ausschließlich der schalltechnisch „kritischere“ Nachtzeitraum betrachtet.

Bei Einhaltung der geräuschimmissionsschutzfachlichen Anforderungen zur Nachtzeit ist folglich gleichzeitig eine entsprechende Einhaltung bzw. weitergehende Unterschreitung der Anforderungen zur Tagzeit sichergestellt.

### 3.4 Beurteilungspegel nach TA Lärm

Für die Beurteilung der Geräuschimmission sind Beurteilungspegel  $L_r$  zu bilden, basierend auf dem Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  und ggf. unter etwaiger Berücksichtigung folgender Zuschläge:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit,
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit,
- Zuschlag für Impulshaltigkeit.

### 3.5 Schallausbreitungsberechnung nach E DIN ISO 9613-2

Gemäß TA Lärm [1] ist die Schallausbreitungsberechnung nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [3] durchzuführen. Die Rechnung wird frequenzabhängig in Oktavbandbreite durchgeführt.

Hierfür wurde das Programm CadnaA [22] verwendet, für das uns eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 [4] vorliegt.

Mit Bezug auf die normativen Vorgaben der E DIN ISO 9613-2 [3] wurden folgende Randbedingungen angesetzt:

- Für die Dämpfung  $A_{gr}$  aufgrund des Bodeneffektes wird gemäß der E DIN ISO 9613-2 [3] das „alternative Verfahren“ angewendet, da (bei der vorliegenden Anlagenart bzw. der typischerweise überwiegend eher wenig besiedelten Gebiete) nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist, die Schallausbreitung überwiegend über porösem Boden erfolgt und der Schall kein reiner Ton ist (vgl. Nr. 7.3.2 der Norm [3]).
- Nach TA Lärm [1] ist zur Beurteilung der Geräuschemissionen der Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  zu berechnen. Diesen erhält man aus dem Mitwind-Mittelungspegel  $L_{AT}(DW)$  durch Subtraktion der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  und er setzt sich aus einem geometrischen Faktor und aus einem Faktor  $C_0$  zusammen. Bei den vorliegenden Schallausbreitungsberechnungen wurde der Faktor  $C_0$  im konservativen Sinne und aufgrund des noch nicht final bekannten Trassenverlaufs pauschal mit 0 dB angesetzt (Mitwindbedingungen).

## 4 Schallemissionskenngrößen

### 4.1 Allgemeines

Im Zuge des Raumordnungsverfahrens bzw. zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Berichts liegt noch kein finaler Trassenverlauf vor, sondern lediglich ein 100 m breiter Trassenkorridor mit einer darin verlaufenden Vorzugsvariante.

Insbesondere sind noch keine finalen Planungen hinsichtlich der Masten (Maststandorte, Masttypen etc.) sowie sonstigen Freileitungsparameter (Leitungsdurchhänge, Leiterseilhöhen etc.) bekannt.

Durch den Auftraggeber wurden vier „Standard“-Spannfelder mit ggf. zum Einsatz kommenden Masttypen und Leitungsgeometrien übermittelt. Diese wurden bereits in der Voruntersuchung [9] berücksichtigt und werden auch in vorliegender Untersuchung – wie nachfolgend beschrieben – zugrunde gelegt.

### 4.2 Spannfelder und auf 1 m Länge bezogene Schalleistungspegel

Unter Berücksichtigung der prinzipiell zum Einsatz kommenden Masttypen (siehe Abbildung 1 am Ende dieses Abschnitts) wurden seitens des Auftraggebers mit dem Programm WinField [20] „Standard“-Spannfelder mit typischem Mastabstand und typischer Leitungsgeometrie modelliert und als QSI-Files [10] bereitgestellt.

Mit dem Programm können unter detaillierter Berücksichtigung der Eingangsparameter (Spannungsniveau, Bündelzahl, geometrische Beschaffenheiten, Leiterseildurchhänge etc.) sowie der Umgebungs- und Witterungsbedingungen die Randfeldstärken berechnet und hieraus die zu erwartenden längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{WA}$  auf Basis empirischer Formeln zur Vorhersage von Koronageräuschen bestimmt werden. Seitens des Herstellers liegt eine Konformitätserklärung zur emissionsseitigen Berechnung von Koronageräuschen [21] vor.

Die entsprechend der bereitgestellten Informationen [10] bei allen vier „Standard“-Spannfeldern berücksichtigten Randparameter sind in nachstehender Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2. Entsprechend den bereitgestellten Informationen berücksichtigte Freileitungsparameter bei den Spannfeldern und zugrunde liegende Witterungsbedingungen.

Anzahl Stromsysteme	Spannungsebene	Stromstärke	Bündelzahl	Leiterseiltyp	Mastabstand	Durchhang <sup>1</sup>	Regenrate	Berechnungsverfahren
2	420 kV	4.000 A <sup>2</sup>	4	565/72	400 m	ca. 18 m	3,5 mm/h	EPRI

<sup>1</sup> Vertikaler Abstand zwischen der Leiterseilhöhe im Bereich des Querträgers und der Leiterseilhöhe in Spannfeldmitte.

<sup>2</sup> Wechselstrom AC.

Gemäß den emissionsseitigen WinField-Berechnungsergebnissen ist für die vier prinzipiell zum Einsatz kommenden Masttypen von den folgenden auf 1 m Länge bezogenen Schalleistungspegeln für entsprechend schallentstehungsgünstige Witterungsbedingungen (feuchte Witterung) auszugehen:

- Donau:  $L_{WA} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$
- Donau-Einebene:  $L_{WA} = 63,3 \text{ dB(A)/m}$
- Einebene:  $L_{WA} = 63,1 \text{ dB(A)/m}$
- Tonne:  $L_{WA} = 52,5 \text{ dB(A)/m}$

Diese Schallemissionsansätze stellen sowohl in Abgleich mit eigenen messtechnischen Erfahrungswerten als auch typischen Literaturangaben (beispielsweise [5], [6]) zur vorliegenden Bündelzahl und dem Leiterseiltyp durchwegs plausible Werte dar.

Nach gängiger Praxis (siehe u. a. auch Untersuchung der HLUK [5]) ist die zugrunde liegende Regenrate von 3,5 mm/h als sachgerecht bzw. im Hinblick auf schallentstehungsgünstige Witterungsbedingungen u. E. ebenfalls als hinreichend konservativ anzusehen.

Für die frequenzabhängige Schallausbreitungsberechnung wird auf der Basis der übermittelten Daten [10] ein für Koronageräusche typisches Frequenzspektrum zugrunde gelegt.

Unter Berücksichtigung der 1. Nachkommastelle ist damit der Masttyp „Donau-Einebene“ tendenziell als am schalltechnisch „ungünstigsten“ (d. h. mit den höchsten zu erwartenden Geräuschbeiträgen) anzusehen und wird demzufolge für die Berechnungen herangezogen.

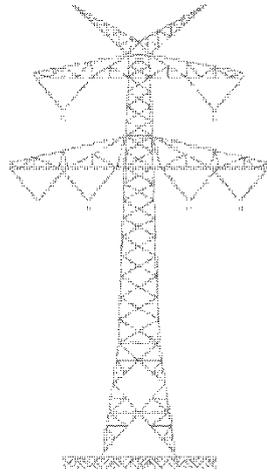
#### Allgemeine Hinweise:

*Die Geräuschentstehung bei Höchstspannungsfreileitungen hängt maßgeblich von der elektrischen Randfeldstärke ab. Diese wird wiederum von verschiedenen Faktoren beeinflusst, beispielsweise dem Durchhang oder den Mast-Beschaffenheiten (Höhe der Leiter am Mast, Abstände der Stromkreise zueinander etc.).*

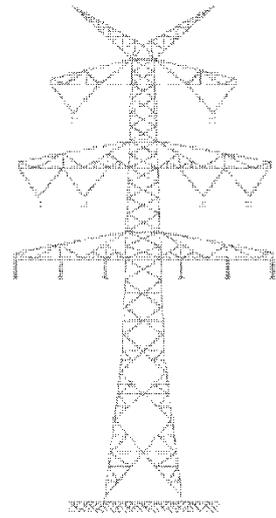
*Die Schallemissionsansätze können folglich bedingt durch den finalen Trassenverlauf sowie die finalen Masttypen, beispielsweise auch in Abhängigkeit der Bodenabstände o. Ä., abweichen.*

*In vorliegender Untersuchung wurden daher nach Möglichkeit konservative Ansätze sowohl hinsichtlich der Schallemissionsansätze als auch der Schallausbreitungsparameter gewählt.*

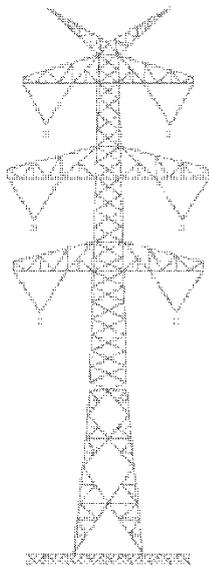
*Eine finale Beurteilung der Freileitungstrasse kann jedoch erst für die finale Planung und daher typischerweise erst im Zuge des nachfolgenden Planfeststellungsverfahrens erfolgen.*



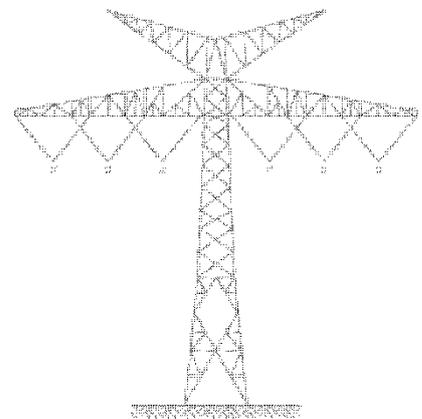
Donau



Donau-Einebene



Tonne



Einebene

Abbildung 1. Mastprinzipskizzen der möglichen Mastgestänge (nicht maßstabsgetreu).

S:\MP\proj\157\MM157211\MM157211\_02\_Ber\_1D.DOCX:10. 02. 2021

### 4.3 Modellierung der Koronageräusche

Die Modellierung der Koronageräusche erfolgte als Linien-Schallquelle für die gesamte Freileitung bzw. den Verlauf der vorliegenden Vorzugsvariante.

Nachdem die exakten Maststandorte und folglich auch die Höhen der Leiterseile mit- samt Durchhang über Boden noch nicht bekannt sind, erfolgten die Schallausbrei- tungsberechnungen für drei verschiedene Schallquellen-Höhen auf Grundlage der übermittelten Leitungsparameter des (wie zuvor beschrieben schalltechnisch „ungünstigsten“) Masttyps „Donau-Einebene“:

- Höhe der Linienschallquelle mit  $h = 51$  m über Boden entsprechend der mittlere- ren Höhe aller Leiterseilbündel am Querträger eines Mastes.
- Höhe der Linienschallquelle mit  $h = 42$  m über Boden entsprechend der mittlere- ren Höhe aller Leiterseilbündel sowohl im Bereich der Querträger als auch im Bereich des maximalen Durchhangs in der Spannfeld-Mitte.
- Höhe der Linienschallquelle mit  $h = 33$  m über Boden entsprechend der mittlere- ren Höhe aller Leiterseilbündel im Bereich des maximalen Durchhangs in der Spannfeld-Mitte.

## 5 Prüfbereiche und Immissionsorte

### 5.1 Allgemeines

Seitens des Auftraggebers wurden vier näher zu betrachtende Prüfbereiche benannt, die nachfolgend näher beschrieben werden.

Innerhalb dieser Prüfbereiche wurden die nach aktuellem Kenntnisstand zu betrach- tenden (maßgeblichen) Immissionsorte und die nach TA Lärm [1] einzuhaltenden Immissionsrichtwerte bestimmt.

Nach TA Lärm [1] liegt der jeweilige Immissionsort 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 [7]. Bei einem schutzbedürftigen Raum handelt es sich nach DIN 4109 [7] im Wesentlichen um Wohn-/Schlafräume, Unterrichtsräume oder Büroräume.

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1] wurden entsprechend der zur Verfügung stehenden bauleitplanerischen Grundlagen ermittelt.

Die Lage der betrachteten Immissionsorte ist den Abbildungen im Anhang A zu ent- nehmen.

Im Sinne der TA Lärm [1] wurden lediglich die maßgeblichen Immissionsorte betrach- tet, d. h. die schutzbedürftigen Nutzungen, an denen eine Überschreitung der Richt- werte am ehesten zu erwarten ist. Für großflächigere (Wohn-)Gebiete wurden bei- spielsweise repräsentativ die tendenziell am stärksten betroffenen, am nächsten zur Trasse gelegenen Gebäude betrachtet.

## 5.2 Prüfbereich 01 im Abschnitt A

Die Vorzugstrasse verläuft im Abschnitt A zwischen dem Gemeindeteil Kleinschwarzenlohe (Markt Wendelstein) und dem Stadtteil Kornburg (Stadt Nürnberg). Für diesen Bereich wurden die nachfolgend in Tabelle 3 aufgelisteten Immissionsorte betrachtet.

Tabelle 3. Betrachtete Immissionsorte im Prüfbereich 01 des Abschnitts A und zugrunde liegende bauleitplanerische Informationen.

Immissionsort		Abstand*	Immissionsrichtwert Nachtzeit in dB(A)	Gebiets- einstufung	Bauleitplanung / Anmerkung
		in m			
IO A_01-01	Wohnhaus Fritz-Backer-Weg 8	195	40	WA	gemäß [13]
IO A_01-02	Wohnhaus Venezianerstraße 20	165	40	WA	Anmerkung a)
IO A_01-03	Wohnhaus An der Autobahn 1	30	45	MI	Anmerkung b)
IO A_01-04	Wohnhaus Wassermannstraße 63/63a	130	40	WA	gemäß [14]
IO A_01-05	Wohnhaus Wassermannstraße 67	120	45	MI	gemäß [15]
IO A_01-06	Wohnhaus Wassermannstraße 25	200	40	WA	gemäß [14]
IO A_01-07	Unbebaute gemischte Baufläche	0	45	MI	Anmerkung c)
IO A_01-08	Wohnhaus Allerheiligenweg 157	160	40	WA	Anmerkung d)
IO A_01-09	Unbebaute Fläche Katzwanger Straße 4	160	40	WA	Anmerkung e)
IO A_01-10	Wohnhaus Am Wasserturm 49	170	40	WA	gemäß [14]

\* Abstand jeweils bemessen zur Achse der Vorzugstrasse

### Weitergehende Anmerkungen zu den Immissionsorten:

- a) Für den Bereich entlang der Venezianerstraße liegt nach aktueller Kenntnis [11] kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor. Entsprechend der faktischen Gebietscharakteristik sowie der Ausweisung im Flächennutzungsplan wird für den Immissionsort IO A\_01-02 eine Gebietseinstufung als allgemeines Wohngebiet (WA) angesetzt.
- b) Für den Bereich des Wohnhauses „An der Autobahn 1“ liegt nach aktueller Kenntnis [11] kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor. Für eine entsprechende Nutzung im Außenbereich ist nach üblicher Rechtsprechung und fachlicher Einschätzung (beispielsweise Kommentar zur TA Lärm [8]) die Schutzbedürftigkeit entsprechend der eines Mischgebiets (MI) anzusetzen.

- c) Die Vorzugstrasse verläuft am nordwestlichen Rand von Kleinschwarzenlohe über die Grundstücke mit den Flur-Nrn. 49, 50, 52, 53, 53/2-4. Hierbei handelt es sich nach aktueller Kenntnis um unbebaute landwirtschaftliche Nutzflächen. Im Flächennutzungsplan [16] wird diese Fläche jedoch als gemischte Baufläche ausgewiesen. Daher wird im vorsorglichen Sinne für diesen Bereich ein Immissionsort IO A\_01-07 unmittelbar unter der Trassenachse berücksichtigt.

Dies stellt vorbehaltlich der Kenntnis, ob und inwiefern hier schutzbedürftige Nutzungen errichtet werden können bzw. dürfen, einen sehr konservativen Worst-Case-Ansatz dar.

Diesbezüglich ist insbesondere festzuhalten, dass aktuell keine konkreteren Planungen hinsichtlich der Entwicklung eines Mischgebiets bekannt sind. Dies ist auch insofern zu hinterfragen, da bereits jetzt unmittelbar über das Gebiet die 220 kV-Bestandstrasse Raitersaich – Altheim verläuft und damit nicht ohne weiteres eine Zulässigkeit von schutzbedürftigen Nutzungen im näheren Umfeld vorausgesetzt werden kann. Damit kann derzeit nicht final bewertet werden, ob dies ein tatsächlich zu berücksichtigender Immissionsort ist.

- d) Das Wohnhaus „Allerheiligenweg 157“ liegt nach aktueller Kenntnis [12] nicht innerhalb eines rechtskräftigen Bebauungsplans. Im Flächennutzungsplan [16] wird der Bereich als Wohnbaufläche ausgewiesen, weshalb vorliegend (auch aufgrund der umliegenden gewerblichen Gebietsnutzungen) eine Gebietseinstufung als allgemeines Wohngebiet (WA) angesetzt wird.
- e) Für die (nach aktueller Kenntnis) unbebaute Fläche mit der Flur-Nr. 48 wird in den amtlichen Liegenschaftskatastern [23] die Hausnummer 4 vermerkt. Im Flächennutzungsplan [16] wird der Bereich als Wohn-/Grünbaufläche ausgewiesen. Vorliegend wird der Immissionsort IO A\_01-09 vorsorglich (auch aufgrund der umliegenden gewerblichen Gebietsnutzungen) mit einer Einstufung als allgemeines Wohngebiet (WA) betrachtet.

### 5.3 Prüfbereich 01 im Abschnitt C

Die Vorzugstrasse verläuft südöstlich der Stadt Abensberg und westlich von Offenstetten in relativ kurzer Distanz zum Gewerbe-/Industriegebiet Gaden. Für diesen Bereich wurden die nachfolgend in Tabelle 4 aufgelisteten Immissionsorte betrachtet.

Tabelle 4. Betrachtete Immissionsorte im Prüfbereich 01 des Abschnitts C und zugrunde liegende bauleitplanerische Informationen.

Immissionsort		Abstand*	Immissionsrichtwert	Gebiets-einstufung	Bauleitplanung / Anmerkung
		in m	Nachtzeit in dB(A)		
IO C_01-01	unbebaute Flur-Nr. 2918/25 (Geltungsbereich Gaden III)	60	50	GE	gemäß [17] (Anmerkung a))
IO C_01-02	unbebaute Flur-Nr. 2930/3 (Geltungsbereich Gaden IV)	0	70	GI	gemäß [18] (Anmerkung b))

Weitergehende Anmerkungen zu den Immissionsorten:

- a) Bei dem zur Vorzugstrasse nächstgelegenen Grundstück (Flur-Nr. 2918/25) im Geltungsbereich des Bebauungsplans Gaden III [17] (Parzelle 11) – nordöstlich vom Waschpark Abensberg – handelt es sich um eine derzeit noch unbebaute Fläche mit einer Gebietseinstufung als Gewerbegebiet (GE). Die anderen (teils bebauten Flächen) sind entweder weiter entfernt von der Trasse oder weisen durch die Gebietseinstufung als Industriegebiet (GI) einen geringeren Schutzanspruch auf und sind demzufolge nicht maßgeblich für die Beurteilung.
- b) Die Vorzugstrasse verläuft unmittelbar über einen Teil des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Gaden IV [18], welcher durchwegs eine Gebietseinstufung als Industriegebiet aufweist. Der Immissionsort IO C\_01-02 wurde im vorsorglichen Sinne unmittelbar unter der Trassenachse auf dem derzeit noch unbebauten Grundstück mit der Flur-Nr. 290/3 (Parzelle 16) berücksichtigt. Dies stellt einen sehr konservativen Worst-Case-Ansatz dar.

**5.4 Prüfbereich 02 im Abschnitt C**

Die Vorzugstrasse verläuft zwischen den Ortschaften Unteraichgarten und Oberaichgarten. Die hier betrachteten Immissionsorte sind in nachfolgender Tabelle 5 aufgelistet.

Tabelle 5. Betrachtete Immissionsorte im Prüfbereich 02 des Abschnitts C und zugrunde liegende bauleitplanerische Informationen.

Immissionsort		Abstand*	Immissionsrichtwert Nachtzeit in dB(A)	Gebiets- einstufung	Bauleitplanung / Anmerkung
		in m			
IO C_02-01	Unteraichgarten "Südgebäude"	130	45	MD	Anmerkung a)
IO C_02-02	Oberaichgarten "Nordgebäude"	150	45	MD	Anmerkung a)
IO C_02-03	Wohnhaus Oberaichgarten 1	210	45	MD	Anmerkung a)

Weitergehende Anmerkungen zu den Immissionsorten:

- a) Für die beiden Ortschaften liegen keine rechtskräftigen Bebauungspläne vor. Die Gebietseinstufung wird entsprechend der faktischen Gebietscharakteristik als Dorfgebiet (MD) bzw. entsprechend dem Schutzanspruch eines Einzelgehöfts im Außenbereich angesetzt. Vorsorglich werden auch die zur Trasse nächstgelegenen Gebäude mit den Bezeichnungen „Südgebäude“ bzw. „Nordgebäude“ betrachtet, wenngleich hier anhand der Luftbilder und Liegenschaftskataster [23] eher keine schutzbedürftigen Nutzungen anzunehmen sind.

### 5.5 Prüfbereich 03 im Abschnitt C

Die Vorzugstrasse verläuft nordöstlich des Ortsteils Altheim (Markt Essenbach) und südwestlich eines Einzelgehöfts bzw. einer landwirtschaftlichen Außenbereichsnutzung (Koislhof). Die hier betrachteten Immissionsorte sind in nachfolgender Tabelle 6 aufgelistet.

Tabelle 6. Betrachtete Immissionsorte im Prüfbereich 03 des Abschnitts C und zugrunde liegende bauleitplanerische Informationen.

Immissionsort		Abstand*	Immissionsrichtwert Nachtzeit in dB(A)	Gebiets- einstufung	Bauleitplanung / Anmerkung
		in m			
IO C_03-01	Koislhof 1	275	45	MI	Anmerkung a)
IO C_03-02	Koislhof "Südgebäude"	180	45	MI	Anmerkung a)
IO C_03-03	Wolfgang-Zötl-Straße 30	165	45	MD	gemäß [19]
IO C_03-04	Wolfgang-Zötl-Straße 37	180	40	WA	gemäß [19]
IO C_03-05	Wolfgang-Zötl-Straße 39	175	40	WA	gemäß [19]

#### Weitergehende Anmerkungen zu den Immissionsorten:

- a) Für die landwirtschaftliche Außenbereichsnutzung bzw. das Einzelgehöft nordöstlich von Altheim (Koislhof) liegt nach aktueller Kenntnis [11] kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor. Für eine entsprechende Nutzung im Außenbereich ist nach üblicher Rechtsprechung und fachlicher Einschätzung (beispielsweise Kommentar zur TA Lärm [8]) die Schutzbedürftigkeit entsprechend der eines Mischgebiets (MI) anzusetzen. Vorsorglich wird neben dem (augenscheinlichen) Wohngebäude auch das zur Trasse nächstgelegene Gebäude mit der Bezeichnung „Südgebäude“ als Immissionsort betrachtet.

## 6 Ermittlung der Beurteilungspegel der Geräuschzusatzbelastung

### 6.1 Bildung der Beurteilungspegel

#### 6.1.1 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Wie in Abschnitt 3.3.2 beschrieben wird ausschließlich der schalltechnisch „kritische“ Nachtzeitraum betrachtet. Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind daher vorliegend nicht zu vergeben.

#### 6.1.2 Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Im Zusammenhang mit Höchstspannungsfreileitungen ist die Vergabe eines Zuschlags für Ton- und Informationshaltigkeit  $K_T$  (kurz: Tonzuschlag) zu prüfen, da je nach Witterung bei den Koronageräuschen i. A. eine charakteristische Pegelerhöhung im Terzband mit der Mittenfrequenz  $f_M = 100$  Hz nicht ausgeschlossen werden kann (sogenanntes 100 Hz-Brummen).

Nach TA Lärm [1] beträgt der Zuschlag je nach Auffälligkeit 0 dB, 3 dB oder 6 dB, wobei die Vergabe und die Höhe des Tonzuschlags einzelfallabhängig und immissionsseitig zu prüfen sind.

In Bezug auf die vorliegende Konstellation wird eine etwaige Tonhaltigkeit wie folgt berücksichtigt:

- Bei Abständen von mehr als 100 m ist üblicherweise auch in tendenziell leiserer Umgebung ohne relevante Fremdgeräusche – unter Prüfung des Einzelfalls – keine Vergabe eines Tonzuschlags erforderlich, d. h.  $K_T = 0$  dB. Dies wird vorliegend (auch unter Verweis auf die nachfolgenden Erläuterungen) entsprechend in Ansatz gebracht.
- Bei Abständen von weniger als 100 m zwischen Trassenachse und Immissionsort muss typischerweise eine Tonhaltigkeit in Abhängigkeit der immissionsseitigen Geräuschsituation näher geprüft werden. Vorliegend wird daher vereinfachend „flächendeckend“ ein Tonzuschlag von  $K_T = 3$  dB für Immissionsorte in Abständen von  $\leq 100$  m vergeben. Dies stellt insbesondere für die Prüfbereiche 01 in Abschnitt A und 03 in Abschnitt C einen tendenziell eher konservativen Ansatz dar, da teils in unmittelbarer Nähe zur Vorzugstrasse bzw. den Immissionsorten stark frequentierte öffentliche Straßen verlaufen:
  - Autobahn A 6 im Prüfbereich 01 in Abschnitt A und
  - Autobahn A 92 im Prüfbereich 03 in Abschnitt C.

Aufgrund der hiermit typischerweise tags wie nachts relativ hohen Fremdgeräuschbeiträge ist damit nicht zwingend von einer immissionsseitig deutlich hörbaren Tonhaltigkeit auszugehen.

#### 6.1.3 Zuschlag für Impulshaltigkeit

Aufgrund der Charakteristik der Koronageräusche sind keine impulshaltigen Geräusche zu erwarten. Ein Zuschlag für Impulshaltigkeit  $K_I$  ist nicht zu vergeben.

## 6.2 Beurteilungspegel an den Immissionsorten

### 6.2.1 Allgemeines

Die nachfolgende Tabelle 7 in Abschnitt 6.2.2 zeigt die ermittelten Beurteilungspegel für die Geräuschzusatzbelastung bzw. die Bildung der Beurteilungspegel.

Wie in Abschnitt 4.3 wurden aufgrund des noch nicht final bekannten Leitungsverlaufs bzw. der unterschiedlichen Relevanz der Geräuschbeiträge in Abhängigkeit der Leiterseilhöhen drei unterschiedliche Höhen der Linien-Schallquellen betrachtet.

Aufgrund der berücksichtigten Mitwindbedingungen entsprechen die aufgeführten Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  gleichzeitig den Mitwind-Mittelungspegel  $L_{AT}(DW)$ .

Die farbliche Kennzeichnung der Beurteilungspegel mit Bezug auf die nachfolgende Bewertung ist dabei wie folgt:

Bezeichnung/ Markierung	Beschreibung
<b>Außerhalb des Einwirkungsbereichs</b>	Liegt der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung um <u>mindestens 10 dB</u> unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert, befindet sich der Immissionsort gemäß Nr. 2.2 TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs der zu beurteilenden Anlage.
<b>Irrelevanz- kriterium</b>	Liegt der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung um <u>mindestens 6 dB</u> unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert, ist der Geräuschbeitrag gemäß Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm als „nicht relevant“ anzusehen.
<b>Einbeziehung der Vorbelastung</b>	Liegt der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung um <u>weniger als 6 dB</u> unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert, ist typischerweise unter Einbeziehung der Vorbelastung zu prüfen, ob die Gesamtbelastung den Immissionsrichtwert einhält.
<b>Überschreitung</b>	Liegt der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung <u>über dem jeweiligen Immissionsrichtwert</u> ist in der weiteren Detailplanung zu prüfen, inwiefern eine weitergehende Pegelminderung erzielbar ist.

Die genauen Eingabedaten und Ergebnisse der Berechnungen sind den Tabellen im Anhang B zu entnehmen.

## 6.2.2 Beurteilungspegel

Tabelle 7. Bildung der Beurteilungspegel für die Zusatzbelastung  $L_{ZUS}$  auf Basis der berechneten Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  sowie eines (etwaigen) Tonzuschlags  $K_T$ , unter Ansatz unterschiedlicher Schallquellen-Höhen ( $h$ ) und Gegenüberstellung mit den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten (IRW).

Immissionsort	Abstand in m	Geräuschemission nachts							IRW nachts in dB(A)
		$L_{AT}(LT)$ in dB(A)			$K_T$ in dB	$L_{ZUS}$ in dB(A)			
		$h=51$ m	$h=42$ m	$h=33$ m		$h=51$ m	$h=42$ m	$h=33$ m	
<b>Abschnitt A, Prüfbereich 01:</b>									
IO A_01-02	195	31,2	30,8	30,2	0	31	31	30	40
IO A_01-02	165	32,7	32,5	31,9	0	33	33	32	40
IO A_01-03	30	39,9	40,7	41,4	3	43	44	44	45
IO A_01-04	130	33,9	33,9	33,9	0	34	34	34	40
IO A_01-05	120	34,9	34,9	34,8	0	35	35	35	45
IO A_01-06	200	31,9	31,3	30,7	0	32	31	31	40
IO A_01-07	0	40,9	42,2	43,7	3	44	45	47	45
IO A_01-08	160	32,7	32,4	31,9	0	33	32	32	40
IO A_01-09	160	32,6	32,4	31,9	0	33	32	32	40
IO A_01-10	170	32,3	32,1	31,5	0	32	32	32	40
<b>Abschnitt C, Prüfbereich 01:</b>									
IO C_01-01	60	37,9	38,3	38,6	3	41	41	42	50
IO C_01-02	0	40,8	42,0	43,4	3	44	45	46	70
<b>Abschnitt C, Prüfbereich 02:</b>									
IO C_02-01	130	34,1	34,1	34,0	0	34	34	34	45
IO C_02-02	150	33,1	33,0	32,7	0	33	33	33	45
IO C_02-03	210	30,7	30,2	29,7	0	31	30	30	45
<b>Abschnitt C, Prüfbereich 03:</b>									
IO C_03-01	275	28,0	27,6	27,1	0	28	28	27	45
IO C_03-02	180	32,0	31,7	31,2	0	32	32	31	45
IO C_03-03	165	32,7	32,6	32,1	0	33	33	32	45
IO C_03-04	180	32,2	31,9	31,4	0	32	32	31	40
IO C_03-05	175	32,4	32,2	31,7	0	32	32	32	40

## 6.3 Beurteilung der Zusatzbelastung

### 6.3.1 Abschnitt A

Mit Ausnahme der nachfolgend separat betrachteten zwei Immissionsorte IO A\_01-03 und IO A\_01-07 liegen die Beurteilungspegel im Prüfbereich 01 des Abschnitts A – für alle drei betrachteten Schallquellen-Höhen – an allen Immissionsorten um mindestens 6 dB unter den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [1]. Am Immissionsort IO A\_01-05 beträgt die Unterschreitung sogar mindestens 10 dB.

Damit ist zum jetzigen Zeitpunkt davon auszugehen, dass die zu beurteilende Vorzugsvariante der Freileitungstrasse für diese Immissionsorte i. d. R. auch ohne weitergehende Betrachtung der Vorbelastung genehmigungsfähig ist.

#### **Immissionsort IO A\_01-03:**

An dem Wohnhaus mit der Anschrift „An der Autobahn 1“ liegt der ermittelte Beurteilungspegel je nach Schallquellen-Höhe noch um 1 dB bis 2 dB unter dem nächtlichen Immissionsrichtwert von 45 dB(A).

Eine finale Bewertung hinsichtlich der geräuschimmissionsschutzfachlichen Verträglichkeit muss demzufolge unter Einbeziehung der Vorbelastung erfolgen.

Hinsichtlich der Vorbelastung kann anhand von Luftbildern festgehalten werden, dass sich beispielsweise südöstlich der Autobahn eine Kompostieranlage sowie eine Gärtnerei (o. Ä.) und weiter östlich zwei Verbrauchermärkte (Aldi, Edeka) befinden. Hierbei handelt es sich um Gewerbeanlagen im Anwendungsbereich der TA Lärm [1], für die aber erfahrungsgemäß im Nachtzeitraum keine besonders hohe Geräuschemission anzunehmen ist. Bei der derzeit in diesem Bereich bereits verlaufenden Höchstspannungsfreileitung handelt es sich um die 220 kV-Bestandstrasse Raitersaich – Altheim, die im Zuge des hier gegenständlichen Vorhabens rückgebaut werden soll und demzufolge zukünftig auch nicht als Vorbelastung anzusehen ist.

Hinsichtlich der Zusatzbelastung ist zudem festzuhalten, dass durch einen optimierten Verlauf innerhalb des 100 m breiten Trassenkorridors an diesem Immissionsort ggf. auch noch ein etwas geringerer Beurteilungspegel erzielt werden könnte.

Ferner liegt der betrachtete Immissionsort ca. 30 m vom Trassenverlauf in der Vorzugsvariante entfernt, ebenso aber lediglich ca. 100 m von der Autobahn A 6 entfernt. Wie bereits in Abschnitt 6.1.2 beschrieben wäre hier u. E. noch näher zu untersuchen, ob die Vergabe eines Tonzuschlags hier zwingend gerechtfertigt ist.

Damit erscheint für diesen Immissionsort eine geräuschimmissionsschutzfachliche Verträglichkeit erzielbar, die Beurteilung bedarf aber einer weitergehenden Prüfung im Zuge der Detailplanung bzw. des nachfolgenden Planfeststellungsverfahrens.

**Immissionsort IO A\_01-07:**

Bei dem Immissionsort handelt es sich, wie bereits in Abschnitt 5.2 beschrieben, um eine unbebaute (derzeit augenscheinlich) landwirtschaftlich genutzte Fläche, die lediglich im Flächennutzungsplan als gemischte Baufläche ausgewiesen wird. Aufgrund der nicht näher bekannten Planungen und auch der generell zu hinterfragenden Zulässigkeit schutzbedürftiger Nutzungen (beispielsweise aufgrund der o. g. 220 kV-Bestandstrasse Raitersaich – Altheim) kann derzeit nicht final bewertet werden, ob dies ein tatsächlich zu berücksichtigender Immissionsort ist.

Die Beurteilungspegel liegen an diesem folglich vorsorglich betrachteten Immissionsort je nach Schallquellen-Höhe zwischen ca. 1 dB unter und bis zu ca. 2 dB über einem nächtlichen Immissionsrichtwert von 45 dB(A). Für andere Immissionsort-Positionen innerhalb dieses Gebiets als die hier in Ansatz gebrachte sehr konservative Lage unmittelbar unter der Trassenachse wären entsprechend auch tendenziell geringere Beurteilungspegel zu erwarten. Zudem liegt das Gebiet, wie auch schon zum Immissionsort IO A\_01-03 beschrieben, in sehr kurzer Distanz zur Autobahn A 6, was hinsichtlich einer sachgerechten Vergabe eines Tonzuschlags näher zu prüfen wäre.

Für den Fall, dass – wie vorliegend im vorsorglichen Sinn in Ansatz gebracht – die unbebaute Fläche tatsächlich als Immissionsort im Sinne der TA Lärm [1] zu berücksichtigen ist, wäre damit auch für diesen Immissionsort eine Einbeziehung der Vorbelastung erforderlich.

Dabei gelten prinzipiell dieselben Anmerkungen wie vorstehend zum Immissionsort IO A\_01-03 beschrieben, d. h. nach derzeitiger Einschätzung eine Vorbelastung mit nachts eher geringer Relevanz.

Damit erscheint für diesen Immissionsort eine geräuschimmissionsschutzfachliche Verträglichkeit erzielbar, die Beurteilung bedarf aber einer weitergehenden Prüfung im Zuge der Detailplanung bzw. des nachfolgenden Planfeststellungsverfahrens.

**6.3.2 Abschnitt C**

An allen betrachteten Immissionsorten in den Prüfbereichen in Abschnitt C liegen die Beurteilungspegel durchwegs um mindestens 6 dB, teils sogar um mindestens 10 dB unter den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [1].

Dies gilt für alle drei betrachteten Schallquellen-Höhen, weshalb dies auch für die finale Planung – sofern diese nicht relevant von den vorliegend zugrunde gelegten Randparametern abweicht – zu erwarten ist.

Damit ist zum jetzigen Zeitpunkt davon auszugehen, dass die zu beurteilende Freileitungstrasse und die betrachtete Vorzugsvariante i. d. R. auch ohne weitergehende Betrachtung der Vorbelastung genehmigungsfähig ist.

## 7 Qualität der Ergebnisse

Die Qualität der schalltechnischen Untersuchung hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw., als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab.

Die Schallemissionsansätze wurden durch den Auftraggeber mit dem Berechnungsprogramm WinField [20] unter Annahme eines maximal möglichen Spannungsniveaus von 420 kV sowie schallentstehungsgünstigen (feuchten) Witterungsbedingungen ermittelt und bereitgestellt und aus gutachterlicher Sicht auf Plausibilität geprüft. Die Schalleistungspegel können auf Grundlage der vorliegenden Parameter wie Spannungsniveau, Leiterseilart und Bündelzahl aus gutachterlicher Sicht als plausibel angesehen werden.

Bei der Schallausbreitungsberechnung wurden tendenziell konservative Ansätze berücksichtigt, zum einen durch Betrachtung unterschiedlicher Schallquellen-Höhen und zum anderen durch Berücksichtigung von Mitwindbedingungen.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen nach E DIN ISO 9613-2 [3] wurde mit einer Software durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [4] vorliegt.



Dipl.-Ing. Armas Gottschalk

## **Anhang A**

### **Abbildungen**

S:\MP\proj\157\M157211\M157211\_02\_Ber\_1D.DOCX:10.02.2021

# MÜLLER-BBM

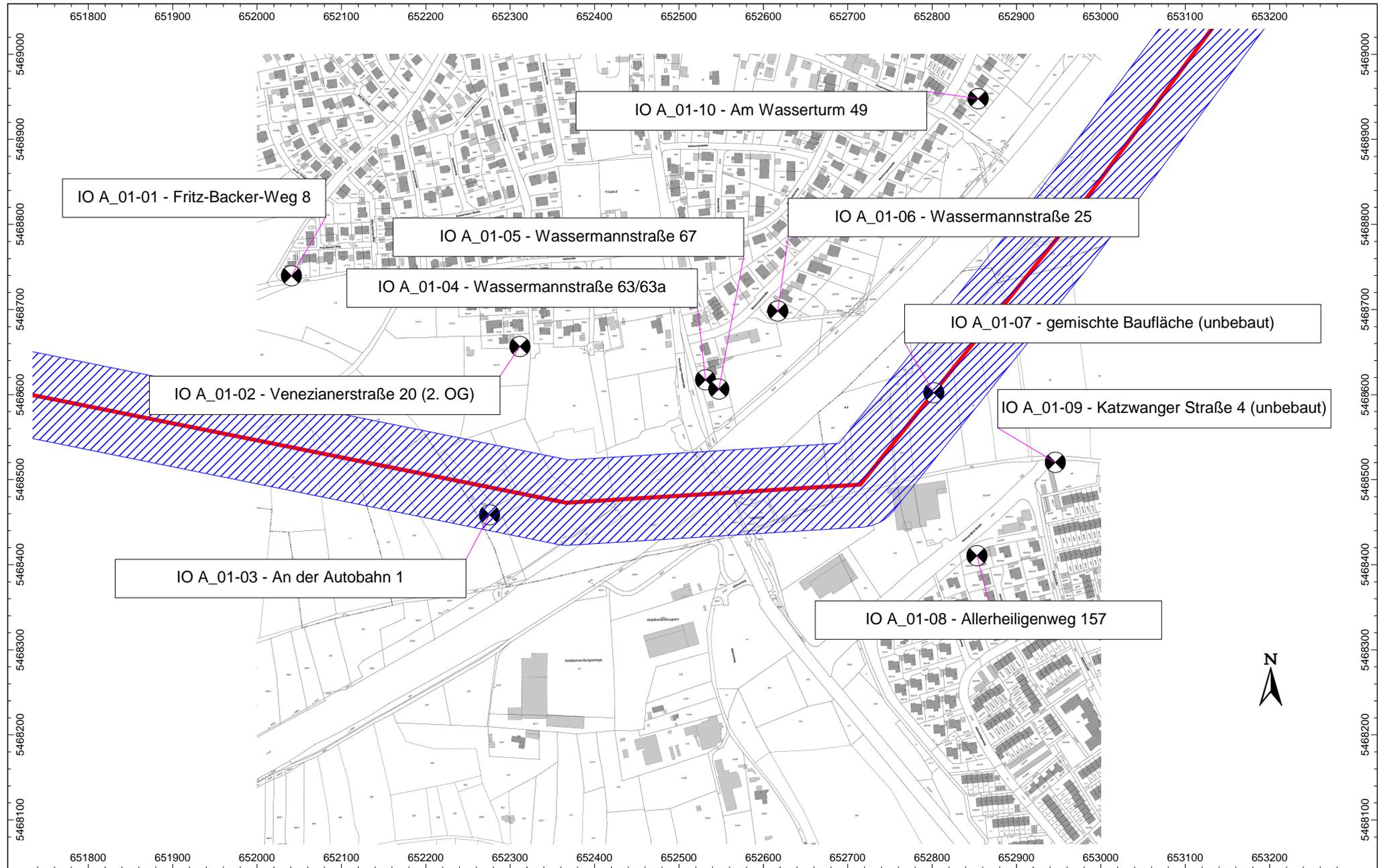


Abbildung A 1. Lage der betrachteten Immissionsorte im Prüfbereich 01 des Abschnitts A (Trassenachse der Vorzugsvariante rot markiert, Trassenkorridor blau schraffiert).

# MÜLLER-BBM

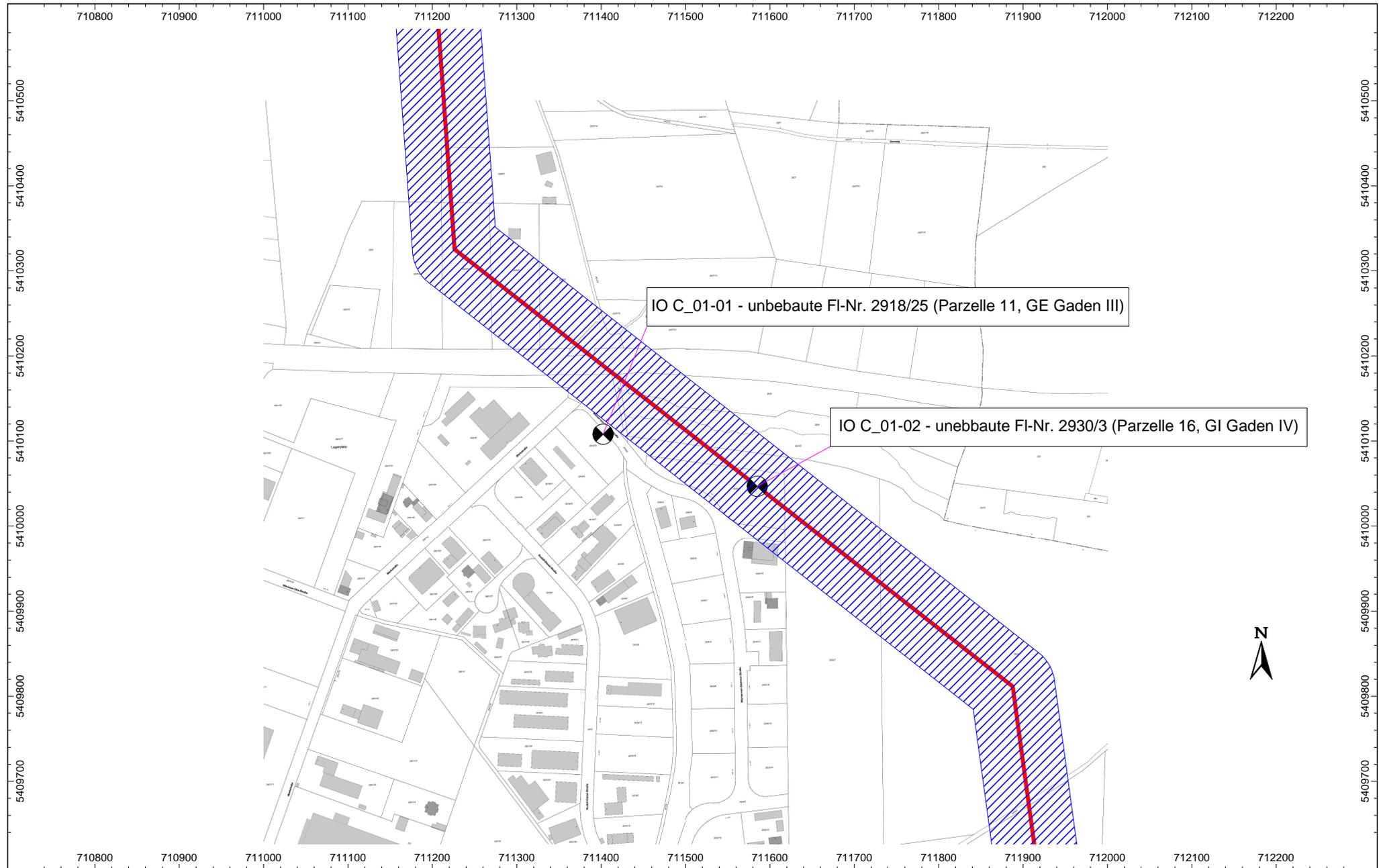


Abbildung A 2. Lage der betrachteten Immissionsorte im Prüfbereich 01 des Abschnitts C (Trassenachse der Vorzugsvariante rot markiert, Trassenkorridor blau schraffiert).

# MÜLLER-BBM

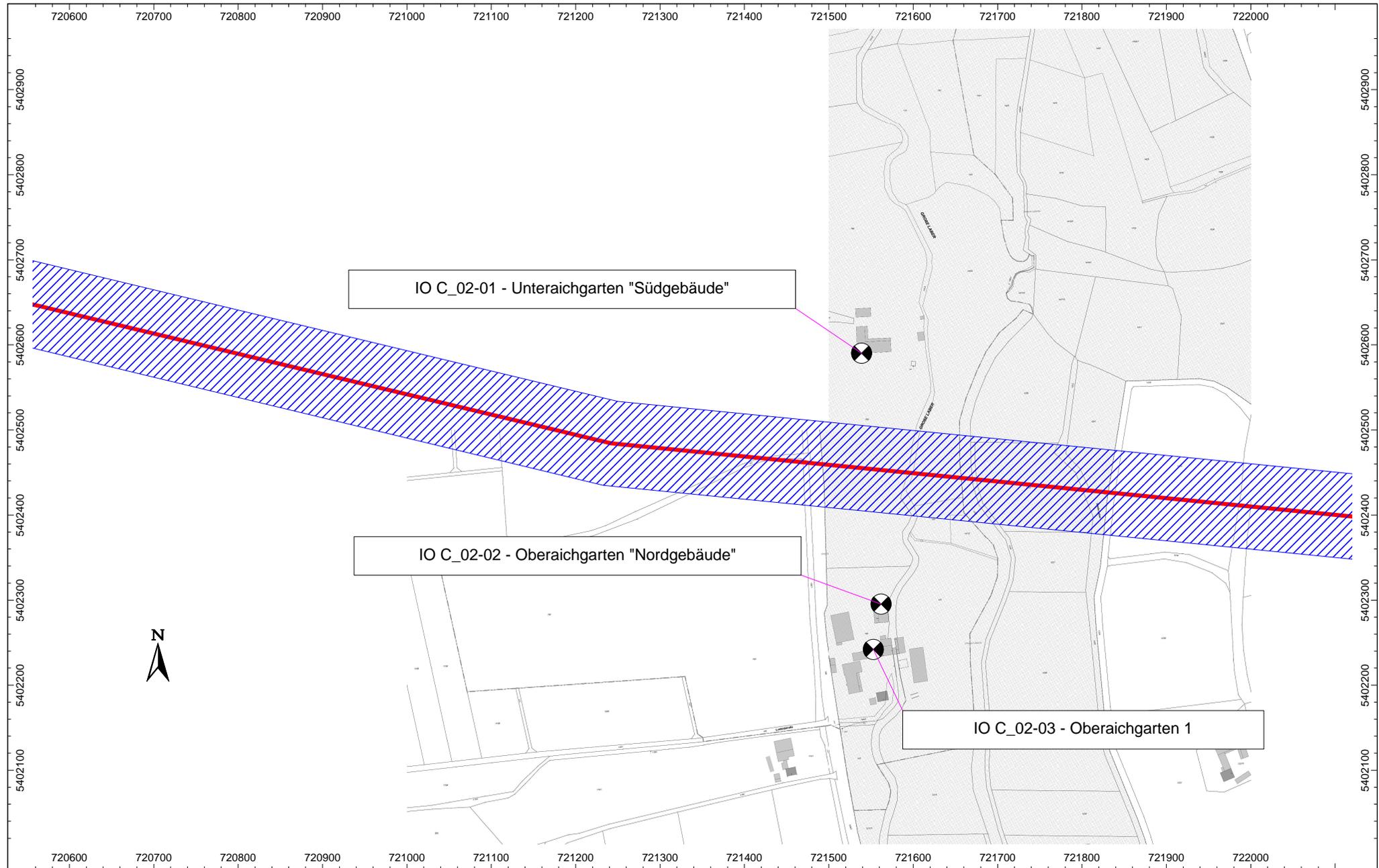


Abbildung A 3. Lage der betrachteten Immissionsorte im Prüfbereich 02 des Abschnitts C (Trassenachse der Vorzugsvariante rot markiert, Trassenkorridor blau schraffiert).

# MÜLLER-BBM

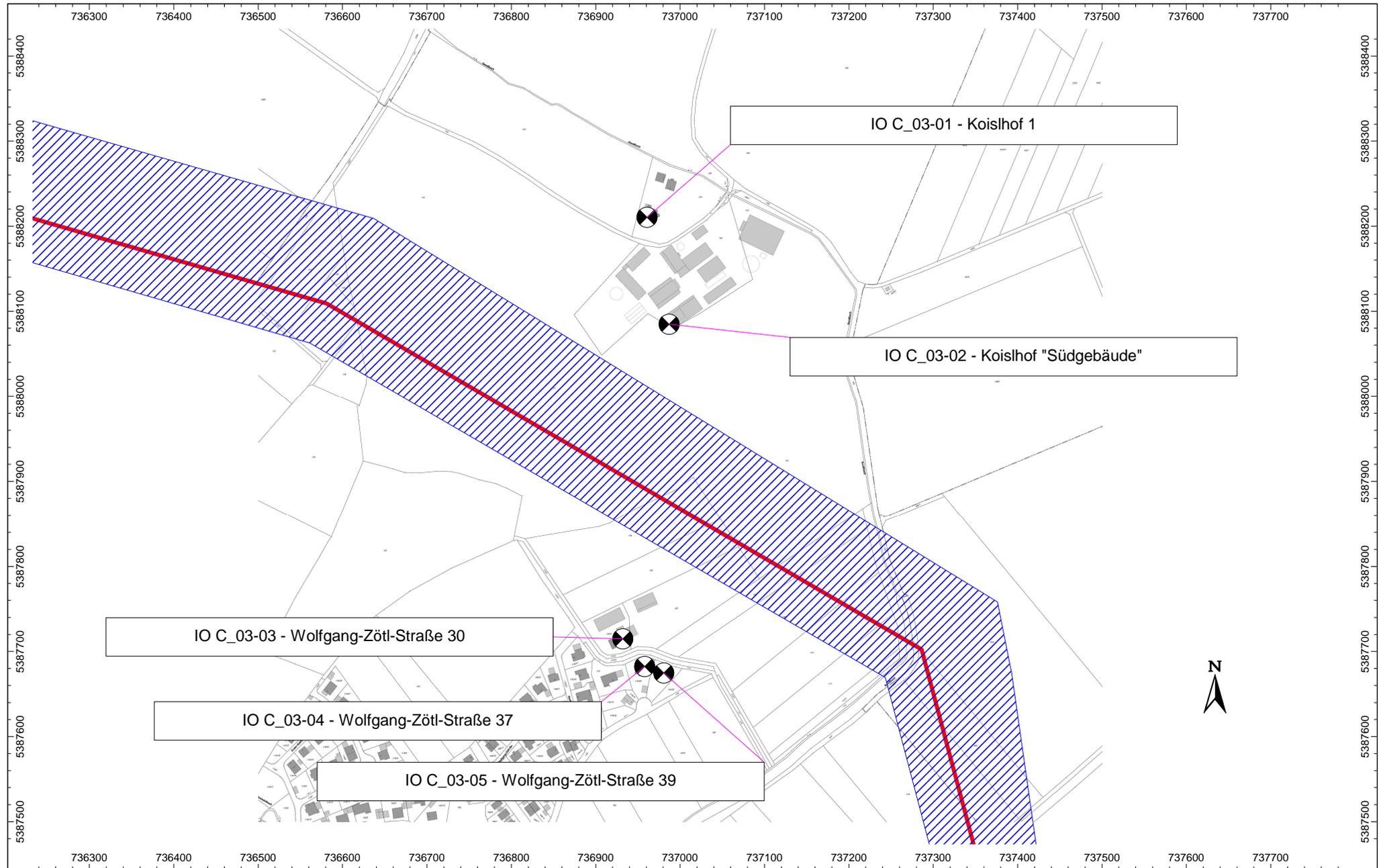


Abbildung A 4. Lage der betrachteten Immissionsorte im Prüfbereich 03 des Abschnitts C (Trassenachse der Vorzugsvariante rot markiert, Trassenkorridor blau schraffiert).

**Anhang B**  
**Berechnungsprotokolle**

S:\MP\proj\157\M157211\M157211\_02\_Ber\_1D.DOCX:10.02.2021

Projektname: Schallimmissionsprognose – Projekt Nr. A070  
 Auftraggeber: TenneT TSO GmbH, Bayreuth  
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Armas-Christian Gottschalk  
 Zeitpunkt der Berechnung: 02-2021  
 Cadna/A: Version 2021 MR 1 (32 Bit)

## Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	20000.00
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)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
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)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
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
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 0.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

# Emissionen Industrie

## Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Abend	Nacht	Geschw.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)				(dB)	(Hz)		
A070: Juraltg. Abschn. A Vorzugsvariante (Ersatz-SQ ohne KT)/ h=51m		!000000!	109,3	109,3	109,3	63,3	63,3	63,3	Lw'	Basis_LWA		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)				
A070: Juraltg. Abschn. A Vorzugsvariante (Ersatz-SQ ohne KT)/ h=42m	~	!000001!	109,3	109,3	109,3	63,3	63,3	63,3	Lw'	Basis_LWA		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)				
A070: Juraltg. Abschn. A Vorzugsvariante (Ersatz-SQ ohne KT)/ h=33m	~	!000002!	109,3	109,3	109,3	63,3	63,3	63,3	Lw'	Basis_LWA		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)				
A070: Juraltg. Abschn. C Vorzugsvariante (Ersatz-SQ ohne KT)/ h=51m		!000200!	110,3	110,3	110,3	63,3	63,3	63,3	Lw'	Basis_LWA		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)				
A070: Juraltg. Abschn. C Vorzugsvariante (Ersatz-SQ ohne KT)/ h=42m	~	!000201!	110,3	110,3	110,3	63,3	63,3	63,3	Lw'	Basis_LWA		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)				
A070: Juraltg. Abschn. C Vorzugsvariante (Ersatz-SQ ohne KT)/ h=33m	~	!000202!	110,3	110,3	110,3	63,3	63,3	63,3	Lw'	Basis_LWA		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)				

## Emissionsspektrum

### Schalleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)																																	
			Bew.	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	A	lin				
längenbez. Lwa (ges. 2 Stromkreise) / Korona AC	Basis_LWA	Lw	A		23,8				32,1				46,7				44,1			48,3			54,5			58,4			57,7			56,3			63,3	68,3

M157211/02 Version 1 10. Februar 2021 GTK/DNK

## Immissionen

### Immissionspunkte – Langzeit-Mittelungspegel Schallquellen-Höhe 51 m

Bezeichnung	M.	ID	Pegel		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Nacht (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO A_01-01 - Fritz-Backer-Weg 8			31,2	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652040,79	5468739,55	5,30
IO A_01-02 - Venezianerstraße 20 (2. OG)			32,7	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652311,61	5468656,53	5,30
IO A_01-03 - An der Autobahn 1			39,9	45,0	MI		Industrie	7,80	r	652275,53	5468458,56	7,80
IO A_01-04 - Wassermannstraße 63/63a			33,9	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652531,49	5468617,49	5,30
IO A_01-05 - Wassermannstraße 67			34,9	45,0	MI		Industrie	5,30	r	652547,37	5468606,48	5,30
IO A_01-06 - Wassermannstraße 25			31,9	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652617,05	5468698,29	5,30
IO A_01-07 - gemischte Baufläche (Fl-Nr. 52, Planung)			40,9	45,0	MI		Industrie	7,80	r	652801,92	5468602,20	7,80
IO A_01-08 - Allerheiligenweg 157			32,7	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652853,19	5468410,60	5,30
IO A_01-09 - Katzwanger Straße 4 (unbebaute Fläche)			32,6	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652945,99	5468520,40	5,30
IO A_01-10 - Am Wasserturm 49			32,3	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652854,60	5468947,79	5,30
IO C_01-01 - unbebaute Fl-Nr. 2918/25 (GE Gaden III)			37,9	50,0	GE		Industrie	7,80	r	711402,21	5410108,05	7,80
IO C_01-02 - unebaute Fl-Nr. 2930/3 (Parzelle 16, GI Gaden IV)			40,8	70,0	IN		Industrie	7,80	r	711585,06	5410046,92	7,80
IO C_02-01 - Unteraichgarten "Südgebäude" (Reitschule)			34,1	45,0	MI		Industrie	7,80	r	721538,80	5402590,24	7,80
IO C_02-02 - Oberaichgarten "Nordgebäude"			33,1	45,0	MI		Industrie	7,80	r	721561,91	5402295,36	7,80
IO C_02-03 - Oberaichgarten 1			30,7	45,0	MI		Industrie	7,80	r	721552,79	5402241,96	7,80
IO C_03-01 - Koislhof 1			28,0	45,0	MI		Industrie	7,80	r	736960,90	5388210,32	7,80
IO C_03-02 - Koislhof "Südgebäude"			32,0	45,0	MI		Industrie	7,80	r	736987,08	5388084,79	7,80
IO C_03-03 - Wolfgang-Zötl-Straße 30			32,7	45,0	MI		Industrie	7,80	r	736932,15	5387714,78	7,80
IO C_03-04 - Wolfgang-Zötl-Straße 37			32,2	40,0	WA		Industrie	7,80	r	736958,04	5387682,35	7,80
IO C_03-05 - Wolfgang-Zötl-Straße 39			32,4	40,0	WA		Industrie	7,80	r	736980,65	5387674,73	7,80

## Immissionspunkte – Langzeit-Mittelungspegel Schallquellen-Höhe 42 m

Bezeichnung	M.	ID	Pegel	Richtwert	Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Nacht (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO A_01-01 - Fritz-Backer-Weg 8			30,8	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652040,79	5468739,55	5,30
IO A_01-02 - Venezianerstraße 20 (2. OG)			32,5	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652311,61	5468656,53	5,30
IO A_01-03 - An der Autobahn 1			40,7	45,0	MI		Industrie	7,80	r	652275,53	5468458,56	7,80
IO A_01-04 - Wassermannstraße 63/63a			33,9	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652531,49	5468617,49	5,30
IO A_01-05 - Wassermannstraße 67			34,9	45,0	MI		Industrie	5,30	r	652547,37	5468606,48	5,30
IO A_01-06 - Wassermannstraße 25			31,3	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652617,05	5468698,29	5,30
IO A_01-07 - gemischte Baufläche (FI-Nr. 52, Planung)			42,2	45,0	MI		Industrie	7,80	r	652801,92	5468602,20	7,80
IO A_01-08 - Allerheiligenweg 157			32,4	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652853,19	5468410,60	5,30
IO A_01-09 - Katzwanger Straße 4 (unbebaute Fläche)			32,4	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652945,99	5468520,40	5,30
IO A_01-10 - Am Wasserturm 49			32,1	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652854,60	5468947,79	5,30
IO C_01-01 - unbebaute FI-Nr. 2918/25 (GE Gaden III)			38,3	50,0	GE		Industrie	7,80	r	711402,21	5410108,05	7,80
IO C_01-02 - unebbaute FI-Nr. 2930/3 (Parzelle 16, GI Gaden IV)			42,0	70,0	IN		Industrie	7,80	r	711585,06	5410046,92	7,80
IO C_02-01 - Unteraichgarten "Südgebäude" (Reitschule)			34,1	45,0	MI		Industrie	7,80	r	721538,80	5402590,24	7,80
IO C_02-02 - Oberaichgarten "Nordgebäude"			33,0	45,0	MI		Industrie	7,80	r	721561,91	5402295,36	7,80
IO C_02-03 - Oberaichgarten 1			30,2	45,0	MI		Industrie	7,80	r	721552,79	5402241,96	7,80
IO C_03-01 - Koislhof 1			27,6	45,0	MI		Industrie	7,80	r	736960,90	5388210,32	7,80
IO C_03-02 - Koislhof "Südgebäude"			31,7	45,0	MI		Industrie	7,80	r	736987,08	5388084,79	7,80
IO C_03-03 - Wolfgang-Zötl-Straße 30			32,6	45,0	MI		Industrie	7,80	r	736932,15	5387714,78	7,80
IO C_03-04 - Wolfgang-Zötl-Straße 37			31,9	40,0	WA		Industrie	7,80	r	736958,04	5387682,35	7,80
IO C_03-05 - Wolfgang-Zötl-Straße 39			32,2	40,0	WA		Industrie	7,80	r	736980,65	5387674,73	7,80

## Immissionspunkte – Langzeit-Mittelungspegel Schallquellen-Höhe 33 m

Bezeichnung	M.	ID	Pegel		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Nacht (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO A_01-01 - Fritz-Backer-Weg 8			30,2	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652040,79	5468739,55	5,30
IO A_01-02 - Venezianerstraße 20 (2. OG)			31,9	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652311,61	5468656,53	5,30
IO A_01-03 - An der Autobahn 1			41,4	45,0	MI		Industrie	7,80	r	652275,53	5468458,56	7,80
IO A_01-04 - Wassermannstraße 63/63a			33,9	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652531,49	5468617,49	5,30
IO A_01-05 - Wassermannstraße 67			34,8	45,0	MI		Industrie	5,30	r	652547,37	5468606,48	5,30
IO A_01-06 - Wassermannstraße 25			30,7	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652617,05	5468698,29	5,30
IO A_01-07 - gemischte Baufläche (Fl-Nr. 52, Planung)			43,7	45,0	MI		Industrie	7,80	r	652801,92	5468602,20	7,80
IO A_01-08 - Allerheiligenweg 157			31,9	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652853,19	5468410,60	5,30
IO A_01-09 - Katzwanger Straße 4 (unbebaute Fläche)			31,9	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652945,99	5468520,40	5,30
IO A_01-10 - Am Wasserturm 49			31,5	40,0	WA		Industrie	5,30	r	652854,60	5468947,79	5,30
IO C_01-01 - unbebaute Fl-Nr. 2918/25 (GE Gaden III)			38,6	50,0	GE		Industrie	7,80	r	711402,21	5410108,05	7,80
IO C_01-02 - unebbaute Fl-Nr. 2930/3 (Parzelle 16, GI Gaden IV)			43,4	70,0	IN		Industrie	7,80	r	711585,06	5410046,92	7,80
IO C_02-01 - Unteraichgarten "Südgebäude" (Reitschule)			34,0	45,0	MI		Industrie	7,80	r	721538,80	5402590,24	7,80
IO C_02-02 - Oberaichgarten "Nordgebäude"			32,7	45,0	MI		Industrie	7,80	r	721561,91	5402295,36	7,80
IO C_02-03 - Oberaichgarten 1			29,7	45,0	MI		Industrie	7,80	r	721552,79	5402241,96	7,80
IO C_03-01 - Koislhof 1			27,1	45,0	MI		Industrie	7,80	r	736960,90	5388210,32	7,80
IO C_03-02 - Koislhof "Südgebäude"			31,2	45,0	MI		Industrie	7,80	r	736987,08	5388084,79	7,80
IO C_03-03 - Wolfgang-Zötl-Straße 30			32,1	45,0	MI		Industrie	7,80	r	736932,15	5387714,78	7,80
IO C_03-04 - Wolfgang-Zötl-Straße 37			31,4	40,0	WA		Industrie	7,80	r	736958,04	5387682,35	7,80
IO C_03-05 - Wolfgang-Zötl-Straße 39			31,7	40,0	WA		Industrie	7,80	r	736980,65	5387674,73	7,80