

Müller-BBM GmbH  
Robert-Koch-Straße 11  
82152 Planegg / 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@MuellerBBM.de

19. Juli 2013  
M93 780/10 gtk/dnk

## **380 kV-Anschlussleitung KW Haiming – UW Simbach**

### **1. Tektur**

**Schallimmissionsprognose nach den  
Vorgaben der TA Lärm**

**Bericht Nr. M93 780/10**

<b>Auftraggeber:</b>	OMV Kraftwerk Haiming GmbH Haiminger Straße 1 D-84489 Burghausen
<b>Bearbeitet von:</b>	Dipl.-Ing. Armas-Christian Gottschalk Dipl.-Ing (FH) Joachim Bittner
<b>Berichtsumfang:</b>	Insgesamt 37 Seiten, davon 28 Seiten Textteil, 4 Seiten Anhang A und 5 Seiten Anhang B

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Trassenverlauf und Mastkonfiguration</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Immissionsorte und Immissionsrichtwerte</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Schallemissionen der Freileitungstrasse</b>	<b>12</b>
6.1	Schallemissionsansatz der Koronageräusche	12
6.2	Modellierung der Koronageräusche	13
6.3	Validierung des gewählten Schallemissionsansatzes	14
6.3.1	Schallemissionsansatz aus dem Raumordnungsverfahren	14
6.3.2	Vergleich mit weiteren Schallemissionsansätzen	15
<b>7</b>	<b>Berechnung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten in der Umgebung</b>	<b>16</b>
7.1	Berechnungsgrundlagen	16
7.1.1	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	17
7.1.2	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit	17
7.1.3	Zuschlag für Impulshaltigkeit	18
7.2	Zusatzbelastung an den Immissionsorten	18
7.3	Vorbelastung an den Immissionsorten	21
7.4	Gesamtbelastung an den Immissionsorten	23
<b>8</b>	<b>Schallimmission durch kurzzeitige Geräuschspitzen</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>Beurteilung tieffrequenter Geräusche</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Stand der Technik</b>	<b>27</b>
<b>11</b>	<b>Qualität der Prognose</b>	<b>28</b>

Anhang A Kartenabbildungen mit Darstellung der Immissionsorte

Anhang B Tabellen zum Schallausbreitungsberechnungsmodell ([1. Tektur](#))

## 1 Zusammenfassung

In vorliegender Untersuchung werden die zu erwartenden schalltechnischen Auswirkungen im Umfeld der geplanten Anschlussleitung vom Kraftwerk in Haiming zum Umspannwerk in Simbach in Form einer detaillierten Prognose gemäß TA Lärm ermittelt und bewertet.

An den Leiterseilbündeln können, in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse, Geräusche durch Koronaentladungen auftreten, die insbesondere durch feuchtes Wetter (Regen, Schnee, Nebel, Raureif etc.) begünstigt werden.

Die Koronageräusche besitzen ein charakteristisches hochfrequentes Spektrum und können ggf. eine Pegelerhöhung in der 100 Hz-Terz aufweisen.

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Mast- und Leitungskonfiguration wurde ein konservativer Schallemissionsansatz für durchgängig schalltechnisch ungünstige Witterungsbedingungen ermittelt und validiert.

Basierend auf der Entfernung zur Mastachse sowie der jeweiligen Schutzbedürftigkeit erfolgte eine Auswahl der relevanten Immissionsorte im Umfeld des vorgesehenen Trassenverlaufs, an denen mittels einer Schallausbreitungsberechnung gemäß den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 die durch Koronageräusche hervorgerufenen Schallimmissionen ermittelt wurden.

Im Ergebnis stellte sich heraus, dass für den geplanten Verlauf der Trasse unter Berücksichtigung der 1. Tektur und die vorgesehene Mast- und Leitungskonfiguration an vier Immissionsorten im Gewerbegebiet Atzing aufgrund der Vorbelastung Überschreitungen der nächtlichen Immissionsrichtwerte zu erwarten sind. Die Immissionsorte liegen außerhalb des Einwirkungsbereichs der Freileitung.

An allen weiteren Immissionsorten können die Immissionsrichtwerte auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung eingehalten werden.

Die an den Immissionsorten von der Freileitungstrasse hervorgerufenen Geräuschbeiträge sind somit als schalltechnisch verträglich einzustufen.

Dipl.-Ing. Armas-Christian Gottschalk

Dipl.-Ing (FH) Joachim Bittner

## 2 Situation und Aufgabenstellung

Die OMV Kraftwerk Haiming GmbH (OKH), eine hundertprozentige Tochter der OMV Power International GmbH, plant die Errichtung und den Betrieb eines Gas Kombi-Kraftwerkes in der Gemeinde Haiming (Landkreis Altötting). Zur Einspeisung des im Kraftwerk erzeugten Stroms in das deutsche Höchstspannungsnetz ist die Schaffung einer Netzanbindung erforderlich.

Vom zuständigen Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH wurde das Umspannwerk Simbach als Einspeisepunkt festgelegt.

Mit den vorliegenden Unterlagen beantragt die OKH die Planfeststellung des Baus und des Betriebs einer 380 kV-Stromleitung vom Kraftwerksstandort in Haiming zum Einspeisepunkt UW Simbach. Dabei wird vorliegend die 1. Tektur, d. h., die Lage der Maststandorte Nr. 52 und 53 berücksichtigt.

Im Hinblick auf den Betrieb der vorgesehenen Freileitungstrasse sind Geräusche durch Koronaentladungen an den Leiterseilen (sog. Koronageräusche) zu erwarten, die in Abhängigkeit von der Witterung und der Mast- und Leitungskonfiguration stark variieren können.

Die durch Koronageräusche hervorgerufenen schalltechnischen Auswirkungen in der Umgebung der geplanten Trasse sind nun im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zu bestimmen und zu bewerten.

Basierend auf der vorgesehenen Mast- und Leitungskonfiguration wird ein geeigneter Schallemissionsansatz für die zu erwartenden Koronageräusche ermittelt und mittels einer Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 werden die Beurteilungspegel gemäß TA Lärm an den relevanten Immissionsorten in der Umgebung des geplanten Trassenverlaufs bestimmt.

Die so berechneten Schallimmissionen werden den jeweiligen Immissionsrichtwerten nach TA Lärm gegenübergestellt und beurteilt.

Die Grundlagen der durchgeführten Schallimmissionsprognose und die hierbei ermittelten Ergebnisse sind Inhalt des vorliegenden Berichts.

### 3 Grundlagen

- [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
- [2] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 – Schallschutz im Städtebau. Berechnungsverfahren. Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987
- [4] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft. 1997-03
- [5] Planungsunterlagen inklusive möglicher Trassenvarianten und vorgesehener Mastkonfiguration, per CD zur Verfügung gestellt durch Herrn Benz, Fichtner GmbH & Co. KG, am 05.07.2011
- [6] Verlauf der Vorzugstrasse und überarbeitete Angaben zur Mast- und Leitungs-konfiguration, per E-Mail zur Verfügung gestellt durch die Firma Fichtner GmbH & Co. KG, am 16.01.2012 sowie am 11.06.2012
- [7] Rechenprogramm WinField, WFEP Version 2010, Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie GmbH
- [8] Kwang-Ho Yang, Dong-Il Lee, Gi-Hyun Hwang, June-Ho Park, Vernon L. Chartier. New Formulas for Predicting Audible Noise from Overhead HVAC Lines Using Evolutionary Computations. IEEE Transactions On Power Delivery, Vol. 15, No. 4, October 2000
- [9] Telefonat mit Herrn Plotzke von der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie GmbH über die Berechnungsmethodik des Programms WinField bei der Bestimmung der Geräuschpegel bei Freileitungen, am 16.05.2011
- [10] Gutachten TÜV SÜD Industrie Service GmbH. Schallausbreitungsrechnung bezüglich Koronageräusche an 380 kV Hochspannungsleitungen, vom 18.01.2010
- [11] Vorstellung der orientierenden Ergebnisse bei der Regierung von Oberbayern im Beisein der Regierung von Niederbayern und Abstimmung über die weitere Vorgehensweise bei der schalltechnischen Beurteilung, am 27.07.2011
- [12] Prof. Dr.-Ing. H.-U. Paul, Dr.-Ing. Ch. Dörnemann, Dr. rer. Nat. E. Krämer. Genehmigungsverfahren für Hochspannungsfreileitungen – Geräuschemission und Geräuschemission durch Koronaentladungen. In Elektrie, Berlin 58 (2004), 01-12
- [13] Untersuchungsbericht Nr. 452'574, int. 561.2436 der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Abteilung Akustik, vom 10. Juni 2010

- [14] U. Strautmann und H.J. Weber. Potential reduction of audible noise from new and aged overhead transmission line conductors by increasing their hydrophilicity. International Council On Large Electric Systems, Cigré 2010
- [15] Telefonat mit Hrn. Bauhuber vom Bauamt der Gemeinde Kirchdorf am Inn über derzeitige vorhandene Wohnnutzungen im Gewerbegebiet Atzing 1, am 05.09.2011
- [16] Grundriss und Ansicht des Gebäudes Rudolf-Diesel-Straße 3, Bauantrags-Nrn. 1245/89 vom 14.09.1989 und 1448/2001 vom 03.01.2002, per E-Mail zur Verfügung gestellt von Herrn Bauhuber vom Bauamt der Gemeinde Kirchdorf am Inn am 17.01.2012
- [17] Ortseinsicht der Immissionsorte im Umfeld der geplanten Trassenvarianten, am 09.06.2011 und 24.08.2011,
- [18] Akteneinsicht in vorliegende Genehmigungsbescheide zu den gewerblichen und industriellen Betrieben im Bereich Atzing, Bauämtern der Gemeinden Kirchdorf am Inn und Simbach am Inn, 24.08.2011
- [19] Änderung und Erweiterung des Bebauungsplanes Nr. 6 „Schöffbergweg“ der Gemeinde Haiming nach § 13 BauGB, vom 15.07.2010, zur Verfügung gestellt durch die Gemeinde Haiming
- [20] Bebauungsplan „Kirchdorf Ost – Bauabschnitt 1“ der Gemeinde Kirchdorf am Inn, vom 17.07.1984
- [21] Bebauungsplan „Kirchdorf Ost – Bauabschnitt 3“ der Gemeinde Kirchdorf am Inn, vom 19.06.1995
- [22] Bebauungsplan „Gewerbegebiet Atzing“ der Gemeinde Kirchdorf am Inn, vom 14.07.1986
- [23] Bebauungsplan mit Grünordnung „Industrie- und Gewerbegebiet Ach – Bauabschnitt 2“ der Gemeinde Kirchdorf am Inn, vom 10.06.1996
- [24] Müller-BBM Notiz Nr. M93 780/8. 380 kV Hochspannungsfreileitung KW Haiming – UW Simbach. Gesamtbelastung im Einwirkungsbereich der möglichen Trassenvarianten und immissionsschutzrechtliche Bewertung, vom 30. November 2011
- [25] Müller-BBM Bericht Nr. M93 780/6. 380 kV Hochspannungsfreileitung KW Haiming – UW Simbach. Schalltechnische Untersuchung zur Vorbelastung im Gewerbegebiet Kirchdorf am Inn/Simbach am Inn, vom 30. November 2011
- [26] Landesplanerische Beurteilung für die geplante 380 kV-Anschlussleitung vom Kraftwerk Haiming nach Simbach am Inn, Regierung von Niederbayern, per E-Mail zur Verfügung gestellt am 04.04.2012 durch Herrn Benz, Fichtner GmbH & Co. KG
- [26][27] Planunterlagen zur 1. Tektur der Antragstrasse, per E-Mail zur Verfügung gestellt von Herrn Benz, Firma Fichtner GmbH & Co. KG, am 05.07.2013.

#### 4 Trassenverlauf und Mastkonfiguration

Gemäß den aktuellen Planungsunterlagen [6] und [27] ist zur Anbindung des Kraftwerks in Haiming an das Umspannwerk in Simbach am Inn eine ca. 16,5 km lange Freileitungstrasse geplant, in deren Umfeld sich größtenteils Waldflächen und landwirtschaftlich geprägte Gebiete sowie diverse Ortschaften und Weiler befinden.

Vom Kraftwerksstandort aus verläuft die Freileitungstrasse im Bereich der Gemeinde Haiming u. a. nördlich der Ortsteile/Weiler Kemerting, Moosen, Leichspoint und Fahnbach sowie südlich der Weiler Haarbach und Unterviehausen.

Die für den weiteren Verlauf notwendige Überspannung des Inns erfolgt etwa 350 m nordöstlich des Dorfes Winklham.

Im Gebiet östlich des Inns, innerhalb der Gemeinde Kirchdorf am Inn, verläuft die Freileitungstrasse zunächst südlich von Seibersdorf und nördlich von Bergham. Im Umfeld des weiteren Streckenverlaufs befinden sich überwiegend landwirtschaftliche Gehöfte (u. a. Ölling, Au, Gstetten, Ober- und Untergstetten) und die Freileitung verläuft über weite Strecken südlich der Bundesstraße B 12. Diese wird etwa 450 m östlich des Sportplatzes Kirchdorf am Inn sowie ein weiteres Mal im Bereich der Kreuzung zwischen der Bundesstraße B 12 und der Bahnstrecke überspannt.

Die Anbindung an das Umspannwerk in Simbach am Inn erfolgt östlich der B 12 und weitestgehend innerhalb des Gewerbegebietes „Atzing 1“. Hier befinden sich neben Wohnnutzungen im Bereich der Atzinger Allee v. A. gewerbliche und industrielle Nutzungen.

Der gesamte Verlauf der Anschlussleitung kann dem Übersichtsplan der Antragsunterlagen entnommen werden.

Für die Freileitungstrasse ist nach den aktuellen Planunterlagen [5], [6] und [27] eine Mastkonfiguration mit einer 380 kV- und einer 110 kV-Horizontaltraverse vorgesehen, ausgelegt für jeweils zwei Stromkreise und eine maximale Nennstromstärke von 2720 A für die 380kV-Stromkreise bzw. 1000 A für die 110kV-Stromkreise.

Die Beseilung der schalltechnisch relevanten 380 kV-Traverse erfolgt weitestgehend mit 4 x 265/35 ACSR Leiterseilbündeln. Lediglich im Spannungsfeld zwischen den Mast-Nrn. 51 und 52 (im Bereich der Überspannung der Atzinger Allee in Kirchdorf am Inn) werden nach aktuellem Planungsstand [6] und [27] 4 x 565/72 ACSR Leiterseilbündel verwendet.

Gemäß den aktuellen Planunterlagen [6] und [27] variieren die minimalen Bodenabstände der Leiterseile L1, L2 und L3 der 380 kV-Traverse, d. h. im Bereich des maximalen Durchhangs der Leiter, für die Spannungsfelder zwischen zwei Masten. Insbesondere zur Überspannung von Waldgebieten weichen die Durchhänge der Leiterseile von denen im freien Feld ab. Ebenso sind im Bereich des Ortsteils „Atzing“ in Kirchdorf am Inn nach den aktuellen Planunterlagen [6] und [27] im Vergleich zum freien Feld deutlich größere Abstände zwischen Boden und Leiterseilbündel vorgesehen, da hier Bahn- und Straßentrassen sowie einzelne Gebäude überspannt werden müssen.

## 5 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Für den in Abschnitt 4 beschriebenen Verlauf der Anschlussleitung wurden die in folgender Tabelle aufgeführten relevanten Immissionsorte im Umfeld der Freileitungstrasse festgelegt, an denen die Beurteilungspegel gemäß TA Lärm [1] berechnet werden.

Die Richtwerte zur Tagzeit werden von den durch Koronageräusche hervorgerufenen Schallimmissionen durchwegs deutlich unterschritten, weshalb in vorliegender Untersuchung ausschließlich der schalltechnisch kritischere Beurteilungszeitraum der Nachtzeit von 22:00 bis 06:00 Uhr berücksichtigt wird.

**Tabelle 1.** Betrachtete Immissionsorte in der Umgebung der geplanten Anschlussleitung und Immissionsrichtwerte für die Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr)

Immissionsort		Gebiets-einstufung	Immissionsrichtwert Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) in dB(A)
<b>Gebiet westlich vom Inn</b>			
IO 1	Kemerting 37 / südwestlicher Ortsrand Kemerting - Westfassade, Höhe = 5 m	Dorfgebiet	45
IO 2	Hochreit 1 - Nordfassade, Höhe = 6 m	Außenbereichs-nutzung	45
IO 3	Leichspoint 12 / nördlicher Ortsrand Leichspoint - Nordfassade, Höhe = 5 m	Dorfgebiet	45
IO 4	Haarbach 1 / südlicher Ortsrand Haarbach - Südfassade, Höhe = 5 m	Dorfgebiet	45
IO 5	südlicher Ortsrand Unterviehausen - Südfassade, Höhe = 5 m	Dorfgebiet	45
IO 6	Weierstraße 25 - Nordfassade, Höhe = 7 m	Außenbereichs-nutzung	45
IO 7	Neuhäusl 1 - Südfassade, Höhe = 5 m	Außenbereichs-nutzung	45
IO 8	Schöffbergweg 13 / nördlicher Ortsrand Winklham - Nordfassade, Höhe = 5 m	Allgemeines Wohngebiet	40
<b>Gebiet östlich vom Inn</b>			
IO 9	Fährweg 9 - Nordfassade Wohnhaus, Höhe = 7 m	Außenbereichs-nutzung	45
IO 10	Fährweg 8 - Südfassade, Höhe = 6 m	Außenbereichs-nutzung	45
IO 11	Berghamer Straße 1 / südlicher Ortsrand Seibersdorf - Südfassade, Höhe = 6 m	Dorfgebiet	45
IO 12	Berghamer Straße 6 - Nordfassade, Höhe = 7 m	Außenbereichs-nutzung	45

Immissionsort		Gebiets- einstufung	Immissionsricht- wert Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) in dB(A)
IO 13	Bergham 1 - Nordfassade, Höhe = 7 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 14	Bergham 3 / nördlicher Ortsrand Bergham - Nordfassade, Höhe = 6 m	Dorfgebiet	45
IO 15	Gstetten 11 - Nordfassade, Höhe = 6 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 16	Gstetten 12 - Südfassade, Höhe = 6 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 17	Gstetten 6 - Nordwestfassade, Höhe = 6 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 18	Gstetten 5 - Nordwestfassade, Höhe = 6 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 19	Gstetten 3 - Südfassade, Höhe = 6 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 20	Gstetten 2 - Nordwestfassade, Höhe = 5 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 21	Ölling 4 - Nordfassade, Höhe = 7 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 22	Ölling 2 - Südfassade, Höhe = 7 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 23	Au 4a - Südostfassade, Höhe = 7 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 24	Eichenweg 3 / südlicher Ortsrand Kirchdorf am Inn - Südfassade, Höhe = 5 m	Allgemeines Wohngebiet	40
IO 25	Königsdobler Straße 22 / südlicher Ortsrand Kirchdorf am Inn - Südfassade, Höhe = 5 m	Allgemeines Wohngebiet	40
<b>Gebiet im Bereich des Ortsteils „Atzing“</b>			
IO 26	Ach 14 - Nordwestfassade, Höhe = 5 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 27	Waldseestraße 14 - Nordwestfassade, Höhe = 5 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 28	Atzinger Allee 44 - Südwestfassade, Höhe = 7 m	Mischgebiet	45
IO 29	Atzinger Allee 43 - Westfassade, Höhe = 6 m	Gewerbegebiet	50
IO 30	Atzinger Allee 36 - Ostfassade, Höhe = 5 m	Mischgebiet	45
IO 31	Atzinger Alle 24 - Südwestfassade Wohnhaus, Höhe = 7 m	Mischgebiet	45
IO 32	Atzinger Allee 22 - Ostfassade, Höhe = 7 m	Mischgebiet	45
IO 33	Atzinger Allee 20 - Ostfassade, Höhe = 7 m	Mischgebiet	45

Immissionsort		Gebiets-einstufung	Immissionsrichtwert Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) in dB(A)
IO 34	Waldseestraße 4 - Westfassade, Höhe = 5 m	Mischgebiet	45
IO 35	Waldseestraße 6 (Skapetze Leuchten) - Westfassade, Höhe = 7 m	Gewerbegebiet	65
IO 36	Waldseestraße 8 (Fassadenfachhandel) - Westfassade, Höhe = 6 m	Gewerbegebiet	65
IO 37	Bayernwerkstraße 9 - Südwestfassade, Höhe = 6 m	Mischgebiet	45
IO 38	Atzinger Allee 25 (Nordgebäude Streuguthalle) - Westfassade, Höhe = 7 m	Gewerbegebiet	65
IO 39	Atzinger Allee 25 (Mittelgebäude Streuguthalle) - Nordfassade, Höhe = 7 m	Gewerbegebiet	65
IO 40 <sup>(1)</sup>	Rudolf-Diesel-Str. 1 (Lumag) - Ostfassade, Höhe = 8 m	Gewerbegebiet	65
IO 41 <sup>(1)</sup>	Rudolf-Diesel-Str. 3 (Autowerkstatt Melneczuk) - Nordfassade bei Wohnbereich, Höhe = 2 m	Gewerbegebiet	50
IO 42	Rudolf-Diesel-Str. 11 (Autocenter Hiendlmeyer) - Nordwestfassade, Höhe = 5 m	Gewerbegebiet	65
IO 43	Carl-Benz-Str. 1 (Cvetko Logistic) - Ostfassade, Höhe = 8 m	Gewerbegebiet	65
IO 44	Wohnhaus Waldblickstraße - Ostfassade, Höhe = 6 m	Außenbereichs- nutzung	45
IO 45	Rudolf-Diesel-Straße 19 - Südwestfassade, Höhe = 5 m	Gewerbegebiet	50
IO 46	Geplante Lagerhalle AST - Höhe = 6 m	Gewerbegebiet	65
IO 47 <sup>(2)</sup>	Rudolf-Diesel-Str. 5 (Gewerbhalle AST) - Nordfassade, Höhe = 7 m	Gewerbegebiet	65

Die Einstufung der Immissionsorte erfolgt nach den Festsetzungen zur Art der baulichen Nutzung in Bebauungsplänen für Immissionsorte, die in beplanten Gebieten liegen (siehe [19], [20], [21], [22], [23]).

Liegen für das zu betrachtende Gebiet keine Bebauungspläne vor, so sind die Immissionsorte entsprechend ihrer tatsächlichen Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Die Orientierungswerte für die Beurteilung der Schallimmissionen sind in Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 [3] aufgeführt.

- 
- <sup>(1)</sup> Die Positionen der Immissionsorte IO 40 und IO 41 wurden im Hinblick auf den leicht veränderten Trassenverlauf gegenüber den vorangegangenen schalltechnischen Untersuchungen [24], [25] unter Berücksichtigung des Ortes mit den höchsten zu erwartenden Schallimmissionen durch die Freileitungstrasse sowie der örtlichen Begebenheiten [16] angepasst.
- <sup>(2)</sup> Der Immissionsort IO 47 wurde gegenüber den vorangegangenen schalltechnischen Untersuchungen ([24], [25]) zusätzlich gewählt.

Die gewählten Immissionsorte wurden im Rahmen einer Ortseinsicht [17] entlang des geplanten Trassenverlaufs begutachtet und dabei die Lage der schutzbedürftigen Räume ermittelt.

Die im Bereich des Ortsteils „Atzing“ befindlichen Gebäude im Einwirkungsbereich der Freileitungstrasse wurden zusätzlich durch Rücksprache mit dem Bauamt der Gemeinde Kirchdorf am Inn sowie durch Akteneinsicht in die vorliegenden Genehmigungsbescheide bzw. Bauanträge bei den Gemeinden Kirchdorf am Inn und Simbach am Inn hinsichtlich ihrer derzeitigen Nutzung und Schutzbedürftigkeit beurteilt (siehe [15], [16] und [17]).

Gemäß den weiteren Informationen zur vorhandenen Bebauung (siehe [15], [16], [17]) liegen an den Immissionsorten IO 29, IO 41 und IO 45 Wohnbereiche innerhalb des Gewerbegebietes „Atzing 1“ und folglich auch in der Nachtzeit schutzbedürftige Räume vor. Hier ist ein Immissionsrichtwert von 50 dB(A) für die Nachtzeit anzusetzen.

Für die übrigen Immissionsorte innerhalb der Gewerbegebiete „Atzing 1“ und „Ach“ handelt es sich um Gebäude mit gewerblichen Nutzungen. Wohn- oder Schlafräume, also schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109, sind hier nicht vorhanden. Daher ist während der Nachtzeit keine höhere Schutzwürdigkeit als tagsüber erforderlich, weswegen der Immissionsrichtwert von 65 dB(A) tags auch für die Nachtzeit angesetzt wird.

Die in Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte gelten für die schalltechnische Gesamtbelastung, d. h. alle gewerblichen und industriellen Geräusche, die auf den jeweiligen Immissionsort einwirken, der sog. Gesamtbelastung nach Nr. 2.4 TA Lärm [1].

Liegt die von der Freileitungstrasse verursachte Zusatzbelastung an einem Immissionsort mindestens 6 dB unterhalb des jeweils einzuhaltenden Richtwertes, so ist der durch die Freileitung hervorgerufene Schallimmissionsbeitrag gemäß Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm [1] in der Regel als nicht relevant anzusehen.

Im Falle einer Unterschreitung um weniger als 6 dB ist hingegen die gewerbliche und industrielle Vorbelastung am betroffenen Immissionsort zu ermitteln und bei der Beurteilung der Freileitung zu berücksichtigen.

Die betrachteten Immissionsorte können den Abbildungen 1 bis 3 in Anhang A entnommen werden.

## 6 Schallemissionen der Freileitungstrasse

Zur Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen im Umfeld des geplanten Trassenverlaufes wurde basierend auf der in Abschnitt 4 genannten Mast-Konfiguration ein geeigneter Schallemissionsansatz für die zu erwartenden Koronageräusche ermittelt, der im Hinblick auf die Beurteilung auf der für den Schallimmissionsschutz sicheren Seite liegt.

Dieser Ansatz wurde auf Grundlage einschlägiger Literaturangaben validiert (siehe hierzu Abschnitt 6.3).

Neben der charakteristischen spektralen Verteilung der durch Koronaentladungen hervorgerufenen Geräusche ist insbesondere die Abhängigkeit von der Witterung zu berücksichtigen. Durch feuchtes Wetter (Regen, Nebel, Schnee, Raureif etc.) und eine damit verbundene höhere elektrische Randfeldstärke an den Leiterseilbündeln werden Koronaentladungen begünstigt, wodurch höhere Schallemissionen auftreten können.

### 6.1 Schallemissionsansatz der Koronageräusche

Die Bestimmung des Schallemissionsansatzes für die zu erwartenden Koronageräusche erfolgte mit Hilfe eines Rechenprogramms zur Modellierung und Prognose von Freileitungen (WinField [7]).

Mit dem Programm können A-bewertete Schalldruckpegel  $L_{pA}$  in der Umgebung der Leiterseile bestimmt werden. Nach den Informationen der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie [9] basiert die Berechnungsmethodik auf Formeln zur Vorhersage von Koronageräuschen, die mittels Messdaten aus Langzeitmessungen geprüft wurden (siehe [8]). Dabei wird neben der spezifischen Mast-Konfiguration (elektrische Spannung, Anzahl und Beschaffenheit der Leiterseilbündel eines Leiters, maximaler Durchhang der Leiterseile, Aufbau mit Horizontaltraversen verschiedener Spannung etc.) auch der Einfluss der Witterung berücksichtigt (trockenes Wetter, regnerisch, starker Regen).

Im Sinne eines schalltechnisch konservativen Ansatzes wird in vorliegender Untersuchung von durchgängig schalltechnisch ungünstigen Witterungsbedingungen ausgegangen, die u. a. durch starke Niederschläge bedingt werden. Für leichten Regen bzw. trockene Witterungsverhältnisse ist dagegen mit geringeren Schallemissionen als vorliegend angenommen zu rechnen.

Aus den berechneten Schalldruckpegeln  $L_{pA}$  in der Umgebung der Freileitung und dem jeweiligen Abstand zu den Leitern kann der Schallleistungspegel der Anschlussleitung bestimmt werden. Dabei wurde der Bereich der Freileitung mit maximalem Durchhang der Leiterseile berücksichtigt, entsprechend der kürzesten Distanz zum Boden und folglich der größten zu erwartenden Schallimmission.

Für die Anschlussleitung mit einer 4 x 265/35 ACSR Beseilung der 380 kV-Traverse konnte ein maximaler auf 1 m Länge bezogener A-bewerteter Schalleistungspegel von

$$4 \times 265/35 \text{ ACSR: } L'_{WA\_1m, \text{gesamt}} = 64 \text{ dB(A)}$$

ermittelt werden.

Dabei handelt es sich im Hinblick auf die durchgängig als schalltechnisch ungünstig angenommenen Witterungsverhältnisse sowie den berücksichtigten Bereich mit maximalen Schalldruckpegeln um einen schalltechnisch konservativen Ansatz.

Für eine Beseilung der 380 kV-Traverse mit 4 x 565/72 ACSR Leiterseilen wurde ein um 6 dB geringerer Wert von

$$4 \times 565/72 \text{ ACSR: } L'_{WA\_1m, \text{gesamt}} = 58 \text{ dB(A)}$$

ermittelt. Dieser wurde in dem entsprechenden Spannungsfeld zwischen den Mast-Nrn. 51 und 52 in Ansatz gebracht.

Das bei der Berechnung hinterlegte Spektrum wurde auf Grundlage eigener Messungen bestimmt, da Koronageräusche eine charakteristische, hochfrequente spektrale Verteilung und darüber hinaus eine Pegelerhöhung bei der Frequenz von 100 Hz aufweisen können.

## 6.2 Modellierung der Koronageräusche

Zur Berücksichtigung der Mastgeometrie einschließlich der einzelnen Leiter und deren Abstand zur Mastachse erfolgte bei der Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 die Modellierung der einzelnen Spannungsfelder der Freileitungstrasse mit zwei Linienquellen im Abstand von jeweils 12 m zur Mastachse (entsprechend der Lage des mittleren Leiters L2 der 380 kV-Horizontaltraverse), jeweils mit einem auf 1 m Länge bezogenen A-bewerteten Schalleistungspegel pro Stromkreis von

$$L'_{WA\_1m, \text{Stromkreis}} = 61 \text{ dB(A)}$$

bei einer Beseilung der 380 kV-Traverse mit 4 x 265/35 ACSR Leiterseilen bzw. mit einem auf 1 m Länge bezogenen A-bewerteten Schalleistungspegel pro Stromkreis von

$$L'_{WA\_1m, \text{Stromkreis}} = 55 \text{ dB(A)}$$

für eine 4 x 565/72 ACSR Beseilung.

Die 110 kV-Traverse wurde im Schallausbreitungsberechnungsmodell aufgrund des vernachlässigbaren Anteils an der gesamten Schallemission nicht separat modelliert, jedoch in dem in Abschnitt 6.1 beschriebenen Ansatz mit berücksichtigt.

Für die anzusetzende Höhe der beiden Linienquellen wurden innerhalb der einzelnen Spannungsfelder die entsprechend Abschnitt 4 beschriebenen maximalen Durchhänge der Leiterseilbündel gemäß den aktuellen Planungsunterlagen [6] und [27] berücksichtigt, da hierdurch die geringste Distanz der Schallquelle zum Boden bzw. zu den Immissionsorten und damit die größte schalltechnische Belastung zu erwarten ist. Dies stellt einen aus schalltechnischer Sicht konservativen Ansatz dar.

### 6.3 Validierung des gewählten Schallemissionsansatzes

Zur Prüfung des o. g. Emissionsansatzes für die zu erwartenden Koronageräusche wurden weitere Emissionsansätze aus den schalltechnischen Untersuchungen, die im Zusammenhang mit dem Raumordnungsverfahren erstellt wurden, der Literatur, sowie aus eigenen Erfahrungen herangezogen. Diese werden im Folgenden kurz erläutert und mit dem in vorliegender Untersuchung getroffenen Ansatz verglichen.

#### 6.3.1 Schallemissionsansatz aus dem Raumordnungsverfahren

Im Rahmen des Raumordnungsverfahrens erfolgte bereits eine schalltechnische Voruntersuchung bezüglich der durch 380 kV-Höchstspannungsfreileitungen zu erwartenden Koronageräusche. Diese wurde von der TÜV SÜD Industrie Service GmbH durchgeführt [10].

In der Voruntersuchung wurde ein auf 1 m Länge bezogener A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stromkreis von  $L'_{WA\_1m, \text{Stromkreis}} = 59 \text{ dB(A)}$  in Ansatz gebracht, basierend auf eigenen Messergebnissen.

Dabei wurde von drei Leiterseilbündeln je Leiter ausgegangen, statt der nun vorgesehenen vier Stück. Da eine Erhöhung der Leiterseilbündel eine geringere elektrische Randfeldstärke und folglich eine Verringerung der abgestrahlten Koronageräusche zur Folge hat, sind im Hinblick auf den aktuellen Planungsstand der Mastkonfiguration [5], [6] und [27] tendenziell geringere Schallemissionen als für die im Raumordnungsverfahren angenommene Beseilung mit drei Leiterseilen zu erwarten.

Verglichen mit dem Schallemissionsansatz aus dem Raumordnungsverfahren stellt sich der in Abschnitt 6.1 beschriebene Ansatz somit als schalltechnisch konservativ gewählt dar.

Zur Berücksichtigung der möglichen Pegelerhöhung bei 100 Hz wurde in der schalltechnischen Untersuchung zum Raumordnungsverfahren [10] pauschal ein Tonhaltigkeitszuschlag von 3 dB vergeben. Im Gegensatz dazu erfolgt in Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden, der Regierung von Oberbayern und der Regierung von Niederbayern [11], die Entscheidung über die Vergabe eines Tonhaltigkeitszuschlags in vorliegender Untersuchung nach den Vorgaben der TA Lärm immissionsortbezogen (siehe Abschnitt 7.1.2).

### 6.3.2 Vergleich mit weiteren Schallemissionsansätzen

In einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2004 [12] werden Schallimmissionsmessungen im Umfeld von 380 kV-Freileitungen, bestehend aus zwei Stromkreisen und vier Leiterseilbündeln je Leiter, beschrieben.

Während der Messungen wurden dabei verschiedene Witterungsverhältnisse erfasst (trockenes Wetter, leichter Regen, diesiges Wetter, Nieselregen und unmittelbar nach starkem Regen) und der schalltechnisch kritischste Messpunkt befand sich in 38 m Entfernung von der Mastachse in einer Höhe von 1,5 m. Als maximale Schallimmission wurde an diesem Punkt bei Messung nach Regen ein mittlerer Schalldruckpegel von  $L_{pA,eq} = 31$  dB(A) ermittelt, die Messungen bei veränderten Witterungsverhältnissen führten dagegen zu geringeren Schallimmissionen.

Da der maximal gemessene Wert mindestens 7 dB unterhalb der in Abschnitt 6.1 beschriebenen und mit dem Programm WinField berechneten Schalldruckpegel im Umfeld der Freileitungstrasse liegt, resultiert hieraus auch ein entsprechend geringerer Schallemissionsansatz als der in vorliegender Untersuchung gewählte.

Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass der in vorliegender Untersuchung in Ansatz gebrachte längenbezogene Schalleistungspegel für die geplante Anschlussleitung eine schalltechnisch konservative Herangehensweise darstellt, verglichen mit weiteren in der Literatur verbreiteten Schallemissionsansätzen. Dabei wird im Hinblick auf die Entstehung von Koronageräuschen von einer durchgängig ungünstigen Witterungssituation ausgegangen.

## 7 Berechnung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten in der Umgebung

### 7.1 Berechnungsgrundlagen

Für die zu erwartenden Koronageräusche an der geplanten Anschlussleitung wird der Schalldruckpegel (Beurteilungspegel) an den Immissionsorten berechnet.

Die Schallausbreitungsberechnung gemäß E DIN ISO 9613-2 [2] wird i. A. frequenzabhängig, und zwar in Oktavbandbreite durchgeführt. Aus dem Oktavspektrum  $L_W$  des Schallleistungspegels einer Schallquelle wird das in der Entfernung  $d$  von der Quelle zu erwartende Oktavspektrum  $L_f(DW)$  des Mitwind-Mittelungspegels nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_f(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei 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.  
Hier wird das alternative Verfahren nach 7.3.2 der E DIN ISO 9613 2 [2] der frequenzunabhängigen Berechnung des Bodeneffektes gewählt, da nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist.
- $A_{bar}$  Hier wird die abschirmende Wirkung durch evtl. gegebene Hindernisse berücksichtigt (wie z. B. durch Häuser).
- $A_{misc}$  die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte

Den Langzeitmittelungspegel  $L_A(LT)$  erhält man aus dem Mitwind-Mittelungspegel  $L_A(DW)$  durch Subtraktion der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$ :

$$L_A(LT) = L_A(DW) - C_{met}$$

Bei den hier vorgenommenen Berechnungen wird  $C_{met}$  mit dem konstanten Faktor  $C_0 = 2$  dB berücksichtigt.

Im Berechnungsmodell wurde ein digitales Geländemodell (10 m x 10 m) in einem Gebiet von mindestens 200 m beiderseits des geplanten Trassenverlaufs hinterlegt.



Hierbei ist nach unserer Einschätzung zu prüfen, ob die Geräuschbeiträge der Anschlussleitung am Immissionsort deutlich wahrgenommen werden können oder ob die tatsächliche Geräuschsituation vor Ort (u. a. hervorgerufen durch die anlagenbezogene Vorbelastung) möglicherweise eine Verdeckung für das von der Freileitungstrasse hervorgerufene Geräusch darstellt.

Zur möglichen Bewertung wurde in vorliegender Untersuchung eine nach unserer Erfahrung angemessene Vorgehensweise wie folgt angewandt:

In Gebieten ohne schalltechnische Vorbelastung und mit folglich potentiell deutlicher Wahrnehmbarkeit der Koronageräusche wird ein Tonhaltigkeitszuschlag von 3 dB für die Zusatzbelastung vergeben.

In Gebieten mit schalltechnischer Vorbelastung wird dieser Zuschlag ebenfalls vergeben, wenn der Schallimmissionsbeitrag der Zusatzbelastung 3 dB oder weniger unterhalb der schalltechnischen Vorbelastung liegt oder diese sogar überschreitet.

Andernfalls ist davon auszugehen, dass die Geräuschbeiträge der Koronaentladungen von der vorherrschenden Geräuschsituation am Immissionsort verdeckt werden. Ein Zuschlag ist in diesem Fall nicht zu vergeben.

Unseres Erachtens ist diese Bewertung ein geeigneter Ansatz für die Vergabe eines Tonhaltigkeitszuschlags.

Anzumerken ist außerdem, dass nach Nr. 2.4 TA Lärm [1] ausschließlich Geräuschimmissionen von gewerblichen und industriellen Anlagen als schalltechnische Vorbelastung zu bezeichnen sind, d. h. Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen. Geräuschbeiträge des öffentlichen Straßenverkehrs (z. B. Bundesstraße B 12) sind dagegen nicht zu beachten. Diese Geräuschbeiträge werden in der vorliegenden Situation aber in gewissem Umfang (räumlich und zeitlich) für die Geräuschbeiträge der Anschlussleitung ebenfalls eine Verdeckung darstellen.

### 7.1.3 Zuschlag für Impulshaltigkeit

Für die Teilzeiten, in denen die zu beurteilende Geräuschimmission Impulse enthält, ist für den Zuschlag  $K_j$  je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Auf Grund der Geräuschcharakteristik der hervorgerufenen Koronageräusche an der Anschlussleitung sind keine impulshaltigen Geräusche zu erwarten. Dementsprechend ist der Zuschlag für Impulshaltigkeit nicht zu vergeben.

## 7.2 Zusatzbelastung an den Immissionsorten

In folgender Tabelle 2 sind die an den Immissionsorten berechneten Schalldruckpegel aufgeführt, die durch Koronageräusche an den Leitern hervorgerufen werden.

**Tabelle 2.** Vergleich der durch Koronageräusche hervorgerufenen Langzeit-Mittelungspegel der Zusatzbelastung an den betrachteten Immissionsorten in der Umgebung der geplanten Anschlussleitung mit den Immissionsrichtwerten für die Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr)

Immissionsort	Schalldruckpegel der Zusatzbelastung	Immissionsrichtwert Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr)
	in dB(A)	in dB(A)
<b>Gebiet westlich vom Inn</b>		
IO 1	21	45
IO 2	30	45
IO 3	28	45
IO 4	24	45
IO 5	19	45
IO 6	29	45
IO 7	28	45
IO 8	31	40
<b>Gebiet östlich vom Inn</b>		
IO 9	38	45
IO 10	29	45
IO 11	32	45
IO 12	33	45
IO 13	32	45
IO 14	20	45
IO 15	27	45
IO 16	33	45
IO 17	29	45
IO 18	30	45
IO 19	31	45
IO 20	35	45
IO 21	35	45
IO 22	37	45
IO 23	38	45
IO 24	28	40
IO 25	29	40

Immissionsort	Schalldruckpegel der Zusatzbelastung	Immissionsrichtwert Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr)
	in dB(A)	in dB(A)
<b>Gebiet im Bereich des Ortsteils "Atzing"</b>		
IO 26	32	45
IO 27	33	45
IO 28	<del>23</del> <u>24</u>	45
IO 29	<del>24</del> <u>25</u>	50
IO 30	17	45
IO 31	36	45
IO 32	<del>33</del> <u>32</u>	45
IO 33	33	45
IO 34	<del>35</del> <u>36</u>	45
IO 35	35	65
IO 36	33	65
IO 37	24	45
IO 38	<del>37</del> <u>35</u>	65
IO 39	<del>43</del> <u>41</u>	65
IO 40	<del>43</del> <u>45</u>	65
IO 41	<del>42</del> <u>41</u>	50
IO 42	<del>41</del> <u>43</u>	65
IO 43	28	65
IO 44	<del>35</del> <u>33</u>	45
IO 45	29	50
IO 46	43	65
IO 47	<del>43</del> <u>41</u>	65

Anhand der Ergebnisse nach Tabelle 2 ist festzustellen, dass die von der Freileitungstrasse hervorgerufenen Schallimmissionen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den untersuchten Immissionsorten einhalten bzw. unterschreiten.

Die Ergebnisse aus Tabelle 2 zeigen zudem, dass unter Berücksichtigung eines möglicherweise zu vergebenden Tonhaltigkeitszuschlags von 3 dB bei der Ermittlung der Schallimmissionspegel für die Zusatzbelastung die hervorgerufenen Schallimmissionen an den Immissionsorten IO 9, IO 22, und IO 23 ~~und IO 41~~ um weniger als 6 dB unterhalb der Richtwerte liegen.

Zur Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen durch die geplante Anschlussleitung ist demnach gemäß Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm [1] an den betroffenen Immissionsorten die gewerbliche und industrielle Vorbelastung zu bestimmen.

An den übrigen Immissionsorten ist der von der Anschlussleitung hervorgerufene Schallimmissionsbeitrag in der Regel als nicht relevant anzusehen.

### 7.3 Vorbelastung an den Immissionsorten

Im Gebiet westlich des Inns ist insbesondere am Immissionsort IO 1, der sich am südwestlichen Ortsrand von Kemerting befindet, mit einer schalltechnischen Vorbelastung durch den Industriestandort in Burghausen zu rechnen (u. a. Borealis Polymere GmbH, OMV-Raffinerie Burghausen, geplanter Kraftwerksstandort). Entsprechend Tabelle 2 befindet sich der Immissionsort durch die große Distanz von ca. 500 m zur Mastachse der geplanten Freileitungstrasse auch bei Vergabe eines Tonhaltigkeitszuschlags nicht mehr in deren Einwirkungsbereich. Die Bestimmung der Vorbelastung kann hier somit entfallen.

Das in der Maßgabe Nr. 5 der landesplanerischen Beurteilung [26] erwähnte und zwischen geplantem Kraftwerk und Immissionsort IO 1 befindliche Waldstück besitzt durch seine geringe Breite eine vernachlässigbar geringe schalldämpfende Wirkung. Rohdung von einzelnen Flächen des Waldes (dabei sind Flächen von ca. 40 x 40 m vorgesehen) in diesem Gebiet zur Positionierung einzelner Masten haben somit aus schalltechnischer Sicht keinen relevanten Einfluss auf die am Immissionsort vorherrschende Geräuschsituation.

Bei den weiteren Immissionsorten handelt es sich überwiegend um einzelne landwirtschaftliche Gehöfte und Wohnhäuser in Ortsrandlage bzw. innerhalb von Weilern, an denen mit keiner gewerblichen oder industriellen Vorbelastung zu rechnen ist.

Dies wurde insbesondere an den Immissionsorten IO 9, IO 22 und IO 23, an denen die Zusatzbelastung bei Vergabe eines Tonhaltigkeitszuschlags weniger als 6 dB unter dem Immissionsrichtwert liegt, im Rahmen der Ortseinsicht [17] auch subjektiv bestätigt.

~~Der Immissionsort IO 41~~ Die Immissionsorte IO 26 und folgende befinden sich dagegen im Einwirkungsbereich der Gewerbegebiete „Atzing 1“, „Atzing 2“ und „Ach“.

In Müller-BBM Bericht Nr. M93 780/6 [25] erfolgte eine Untersuchung zur schalltechnischen Vorbelastung an den Immissionsorten im Umfeld der geplanten Anschlussleitung, die durch besagte Gewerbegebiete hervorgerufen wird. Um eine generelle schalltechnische Verträglichkeit in Abhängigkeit der Gesamtbelastung zu prüfen, wird ~~ergänzend zu dem o. g. Immissionsort IO 41~~ auch die Vorbelastung an den übrigen Immissionsorten in der Umgebung des Ortsteils „Atzing“ berücksichtigt.

Die Ergebnisse zur Untersuchung der Vorbelastung gemäß unserem Bericht M93 780/6 [25] sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 3.** Beurteilungspegel der Geräuschvorbelastung an den betrachteten Immissionsorten im Bereich des Ortsteils „Atzing“

Immissionsort	Beurteilungspegel der schalltechnischen Vorbelastung in dB(A)	Immissionsrichtwert Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) in dB(A)
IO 26	33	45
IO 27	37	45
IO 28	46	45
IO 29	47	50
IO 30	46	45
IO 31	37	45
IO 32	38	45
IO 33	39	45
IO 34	35	45
IO 35	35	65
IO 36	39	65
IO 37	46	45
IO 38	39	65
IO 39	41	65
IO 40 <sup>(3)</sup>	47	65
IO 41 <sup>(3)</sup>	40	50
IO 42	48	65
IO 43	54	65
IO 44	40	45
IO 45	52	50
IO 46	50	65
IO 47 <sup>(3)</sup>	41	65

Die Ergebnisse der Vorbelastungsuntersuchung zeigen, dass an einzelnen Immissionsorten (IO 28, IO 30, IO 37, IO 45) bereits derzeit die Immissionsrichtwerte durch die Vorbelastung überschritten werden können.

<sup>(3)</sup> Die Vorbelastung an den in vorliegender Untersuchung zusätzlich gewählten bzw. an den aktuellen Trassenverlauf angepassten Immissionsorten wurde entsprechend der Vorgehensweise in [25] ermittelt.

**7.4 Gesamtbelastung an den Immissionsorten**

In Tabelle 4 ist die zu erwartende Gesamtbelastung an den Immissionsorten im Umfeld der Freileitungstrasse aufgeführt, die aus der gewerblichen und industriellen Vorbelastung (siehe Abschnitt 7.3), der zu erwartenden Zusatzbelastung durch die Freileitungstrasse (siehe Abschnitt 7.2) sowie einem Tonhaltigkeitszuschlag (siehe Abschnitt 7.1.2) resultiert.

**Tabelle 4.** Schalltechnische Belastung (Vor-, Zusatz-, Gesamtbelastung) in der Umgebung des geplanten Verlaufs der Anschlussleitung vom Kraftwerk in Haiming zum Umspannwerk in Simbach am Inn

Immissionsort	Schalltechnische Belastung (22:00 – 06:00 Uhr)				IRW nach TA Lärm (22:00 – 06:00 Uhr) in dB(A)
	Vorbelastung <sup>(4)</sup> in dB(A)	Zusatz- belastung in dB(A)	Tonhaltigkeits- zuschlag in dB	Gesamt- belastung in dB(A)	
<b>Gebiet westlich vom Inn</b>					
IO 1	X	21	3	24	45
IO 2	X	30	3	33	45
IO 3	X	28	3	31	45
IO 4	X	24	3	27	45
IO 5	X	19	3	22	45
IO 6	X	29	3	32	45
IO 7	X	28	3	31	45
IO 8	X	31	3	34	40
<b>Gebiet östlich vom Inn</b>					
IO 9	-	38	3	41	45
IO 10	X	29	3	32	45
IO 11	X	32	3	35	45
IO 12	X	33	3	36	45
IO 13	X	32	3	35	45
IO 14	X	20	3	23	45
IO 15	X	27	3	30	45
IO 16	X	33	3	36	45

<sup>(4)</sup> „X“: die Bestimmung der Vorbelastung kann aufgrund der als nicht relevant zu betrachtenden Schallimmissionen durch die Zusatzbelastung entfallen;  
 „-“: am Immissionsort ist mit keiner gewerblichen oder industriellen Vorbelastung zu rechnen;  
 „Zahlenwert“: die ermittelte Vorbelastung in dB(A) gemäß unserem Bericht M93 780/6 [25].

Immissionsort	Schalltechnische Belastung (22:00 – 06:00 Uhr)				IRW nach TA Lärm (22:00 – 06:00 Uhr) in dB(A)
	Vorbelastung <sup>(4)</sup> in dB(A)	Zusatz- belastung in dB(A)	Tonhaltigkeits zuschlag in dB	Gesamt- belastung in dB(A)	
IO 17	X	29	3	32	45
IO 18	X	30	3	33	45
IO 19	X	31	3	34	45
IO 20	X	35	3	38	45
IO 21	X	35	3	38	45
IO 22	-	37	3	40	45
IO 23	-	38	3	41	45
IO 24	X	28	3	31	40
IO 25	X	29	3	32	40
<b>Gebiet im Bereich des Ortsteils „Atzing“</b>					
IO 26	33	32	3	37	45
IO 27	37	33	-	39	45
IO 28	46	<del>23</del> <u>24</u>	-	46 <sup>(5)</sup>	45
IO 29	47	<del>24</del> <u>25</u>	-	47	50
IO 30	46	17	-	46 <sup>(5)</sup>	45
IO 31	37	36	3	41	45
IO 32	38	<del>33</del> <u>32</u>	-	39	45
IO 33	39	33	-	40	45
IO 34	35	<del>35</del> <u>36</u>	3	40	45
IO 35	35	35	3	40	65
IO 36	39	33	-	40	65
IO 37	46	24	-	46 <sup>(5)</sup>	45
IO 38	39	<del>37</del> <u>35</u>	<del>3</del> <u>0</u>	<del>43</del> <u>41</u>	65
IO 39	41	<del>43</del> <u>41</u>	3	<del>47</del> <u>46</u>	65
IO 40	47	<del>43</del> <u>45</u>	<del>3</del> <u>-</u>	<del>48</del> <u>50</u>	65
IO 41	40	<del>42</del> <u>41</u>	3	<del>46</del> <u>45</u>	50
IO 42	48	<del>41</del> <u>43</u>	-	49	65
IO 43	54	28	-	54	65
IO 44	40	<del>35</del> <u>33</u>	-	<del>41</del> <u>40</u>	45

Immissionsort	Schalltechnische Belastung (22:00 – 06:00 Uhr)				IRW nach TA Lärm (22:00 – 06:00 Uhr) in dB(A)
	Vorbelastung <sup>(4)</sup> in dB(A)	Zusatz- belastung in dB(A)	Tonhaltigkeits zuschlag in dB	Gesamt- belastung in dB(A)	
IO 45	52	29	-	52 <sup>(5)</sup>	50
IO 46	50	43	-	51	65
IO 47	41	<del>43</del> <u>41</u>	3	<del>47</del> <u>46</u>	65

Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Vorbelastung an den Immissionsorten IO 28, IO 30, IO 37 und IO 45 Überschreitungen der nächtlichen Immissionsrichtwerte zu erwarten sind. Diese resultieren allerdings ausschließlich aus der gewerblichen Vorbelastung. Der Schallimmissionsbeitrag der Zusatzbelastung durch die Anschlussleitung liegt an diesen Aufpunkten mehr als 10 dB unterhalb der jeweiligen Immissionsrichtwerte, wodurch sich die Immissionsorte nach Nr. 2.2 TA Lärm [1] nicht im Einwirkungsbereich der Freileitungstrasse befinden.

An allen übrigen Immissionsorten können die Immissionsrichtwerte auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung eingehalten werden.

<sup>5</sup> Die schalltechnische Zusatzbelastung liegt mehr als 10 dB unterhalb der IRW, weshalb die Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereichs der Freileitungstrasse liegen (Nr. 2.2 TA Lärm). Die mögliche Überschreitung resultiert aus der schalltechnischen Vorbelastung und kann in Bezug auf die Zusatzbelastung unbeachtet bleiben.

## 8 Schallimmission durch kurzzeitige Geräuschspitzen

Nach TA Lärm [1] dürfen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 1 nachts um nicht mehr als 30 dB überschreiten.

Aufgrund der konstanten Geräuschcharakteristik von Koronageräuschen sind keine kurzzeitigen Geräuschspitzen und folglich keine Überschreitungen der zulässigen Richtwerte zu erwarten.

## 9 Beurteilung tieffrequenter Geräusche

In der DIN 45680 [4] „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“ wird ein Verfahren zur Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in Gebäuden bei Luft- und Körperschallmessungen beschrieben.

Im Sinne dieser Norm wird Schall als tieffrequent bezeichnet, wenn seine vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz liegen. Dies ist der Fall, wenn die Differenz der Schalldruckpegel in Gebäuden  $L_{CF} - L_{AF} > 20$  dB ist.

Koronageräusche weisen eine charakteristische, hochfrequente spektrale Verteilung auf und können ggf. eine Pegelerhöhung bei 100 Hz (doppelte Netzfrequenz) aufweisen. Somit liegen die vorherrschenden Energieanteile nicht in Frequenzbereichen, die als tieffrequent zu bezeichnen sind.

Störende Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche sind dementsprechend nicht zu erwarten.

## 10 Stand der Technik

Nach Nr. 2.5 TA Lärm [1] sind neue Anlagen nach dem derzeitigen Stand der Technik zur Lärminderung zu errichten.

In diesem Zusammenhang empfehlen wir die Prüfung oberflächenbehandelter Leiterseile in einzelnen Trassenabschnitten (siehe [13], [14]).

Unbehandelte neue Leiterseile könnten nach vorliegenden Untersuchungen (siehe [13], [14]) höhere Schallemissionen zur Folge haben, verglichen mit bereits über einen längeren Zeitraum in Betrieb befindlichen und natürlich gealterten Freileitungen.

Gemäß den Ergebnissen des Forschungsprojektes CONOR (siehe [13], [14]) kann durch Aufbringung einer hydrophilen Beschichtung eine Verteilung der Wassertropfen in Form eines Filmes erzielt werden. Hierdurch wird bei Benetzung (Regen, Nebel etc.) eine Tropfenbildung reduziert, durch die eine Entstehung des 100 Hz-Brummens begünstigt werden könnte.

Diese hydrophile Eigenschaft erlangen Leiterseile gemäß den vorliegenden Untersuchungsergebnissen (siehe [13], [14]) ansonsten erst in natürlich gealtertem Zustand, beispielsweise durch Korrosionsprozesse.

Die Behandlung entspricht somit einer künstlichen Alterung der Leiterseile, die nach den Ergebnissen des Forschungsprojektes (siehe [13], [14]) keinen Einfluss auf die zu erwartenden Schallemissionen an älteren Freileitungstrassen hat.

Um aber sicherzustellen, dass zu Beginn der Inbetriebnahme der Anschlussleitung keine höheren als in vorliegender Untersuchung angenommen Schallemissionen auftreten, wäre vorsorglich zu empfehlen, in der geplanten Konfiguration die Verwendung oberflächenbehandelter Leiterseile für die folgenden Spannungsfelder vorzusehen:

- Mast 20 bis Mast 22 (nördlich des Dorfes Winklham),
- Mast 23 bis Mast 25 (nordöstlich vom Fahrweg 9),
- Mast 36 bis Mast 40 (im Bereich Untergstetten, Ölling und Au),
- Mast 51 bis Mast 53 (Gebiet im Bereich des Ortsteils „Atzing“).

In den anderen Bereichen ist von einer ausreichend großen Unterschreitung der Immissionsrichtwerte auszugehen, so dass selbst bei temporär höheren Schallemissionen, die durch den Betrieb der Anschlussleitung hervorgerufen werden, von einer grundsätzlich verträglichen Situation auszugehen ist.

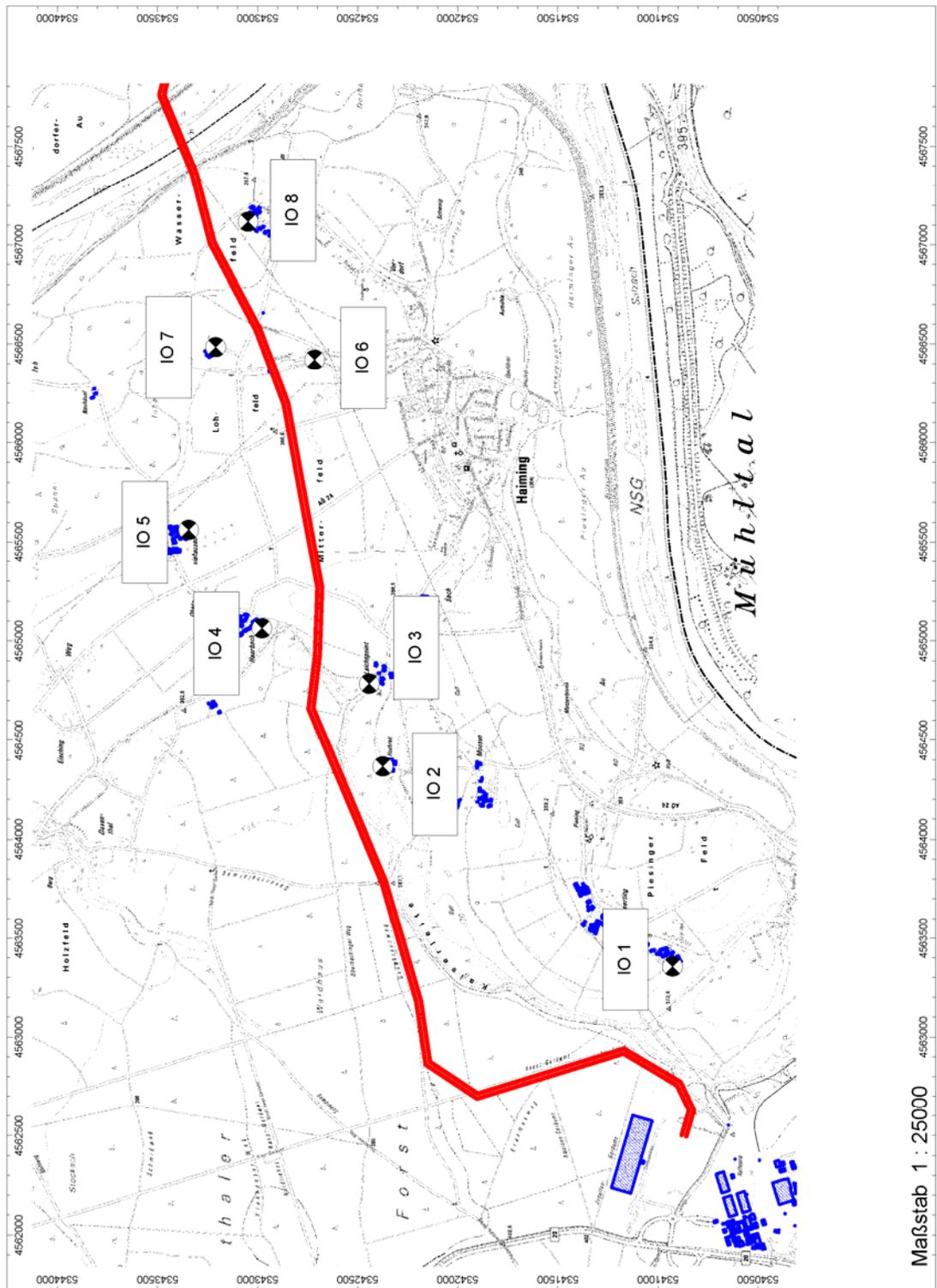
## 11 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose der Schallimmissionen hängt sowohl von den Eingangsdaten – also den Schallemissionswerten – als auch von der Immissionsberechnung ab. Hierzu werden die folgenden Ausführungen formuliert:

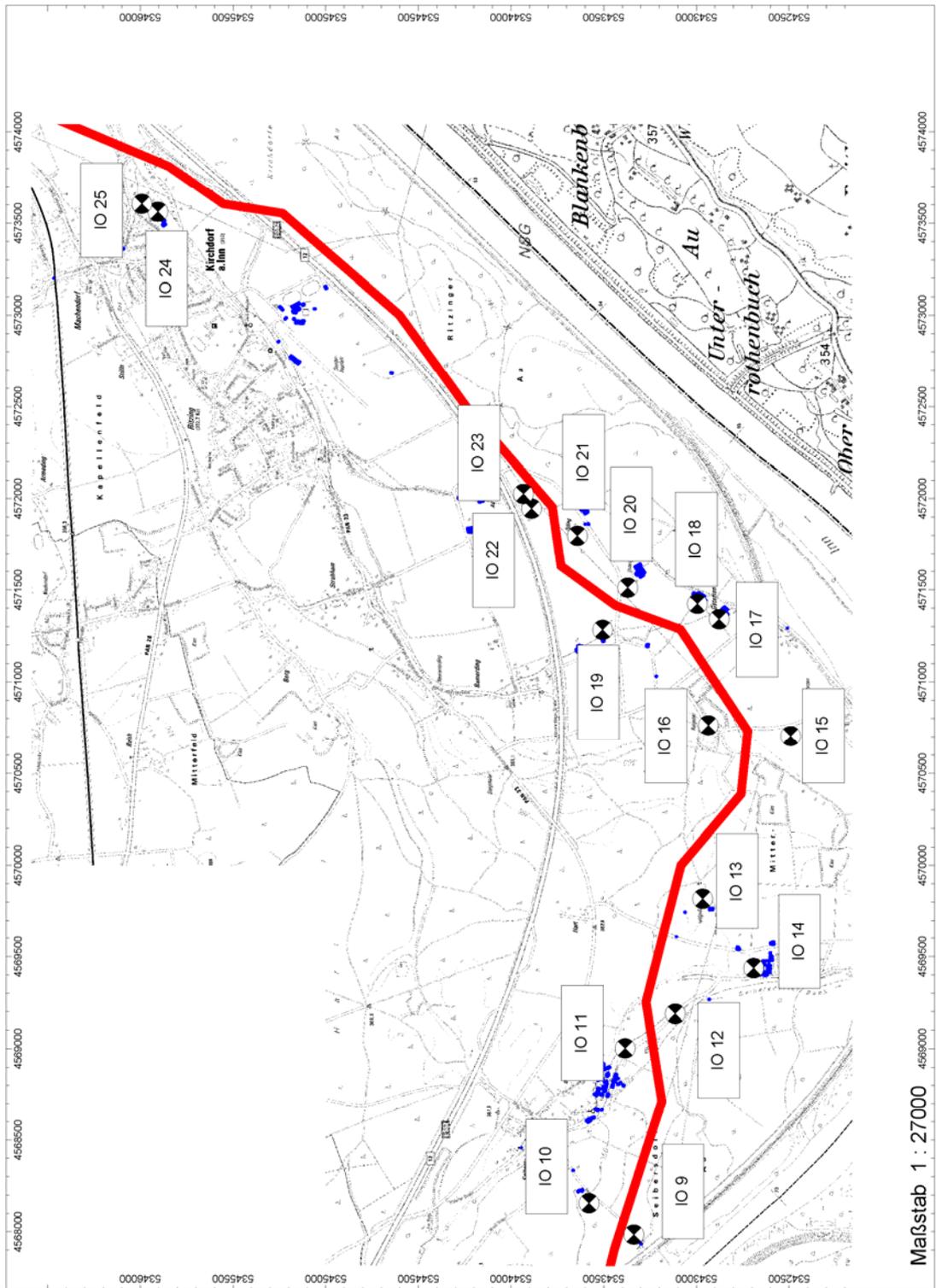
Der Schallemissionsansatz (Schalleistungspegel) wurde von uns auf Grundlage der derzeit bekannten technischen Ausführung der Anschlussleitung sowie einschlägigen Literaturangaben, vorliegenden Messwerten und einem Rechenprogramm zur Modellierung und Prognose von Freileitungen ermittelt. Bei der Berechnung der Schallimmissionen wurden schalltechnisch konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.:

- Schallemissionsansatz für durchgängig schalltechnisch ungünstige Witterungsbedingungen (Regen, Nebel, Schnee etc.),
- Modellierung der Koronageräusche im gesamten Trassenverlauf als Linienquellen in Höhe des minimal möglichen Abstandes zum Boden, entsprechend der kürzesten Distanz zu den Immissionsorten,
- Modellierung der Koronageräusche als Linienquellen im Abstand von 12 m zur Mastachse (entsprechend dem mittleren Leiterseil) zur Berücksichtigung der spezifischen Mast-Geometrie.

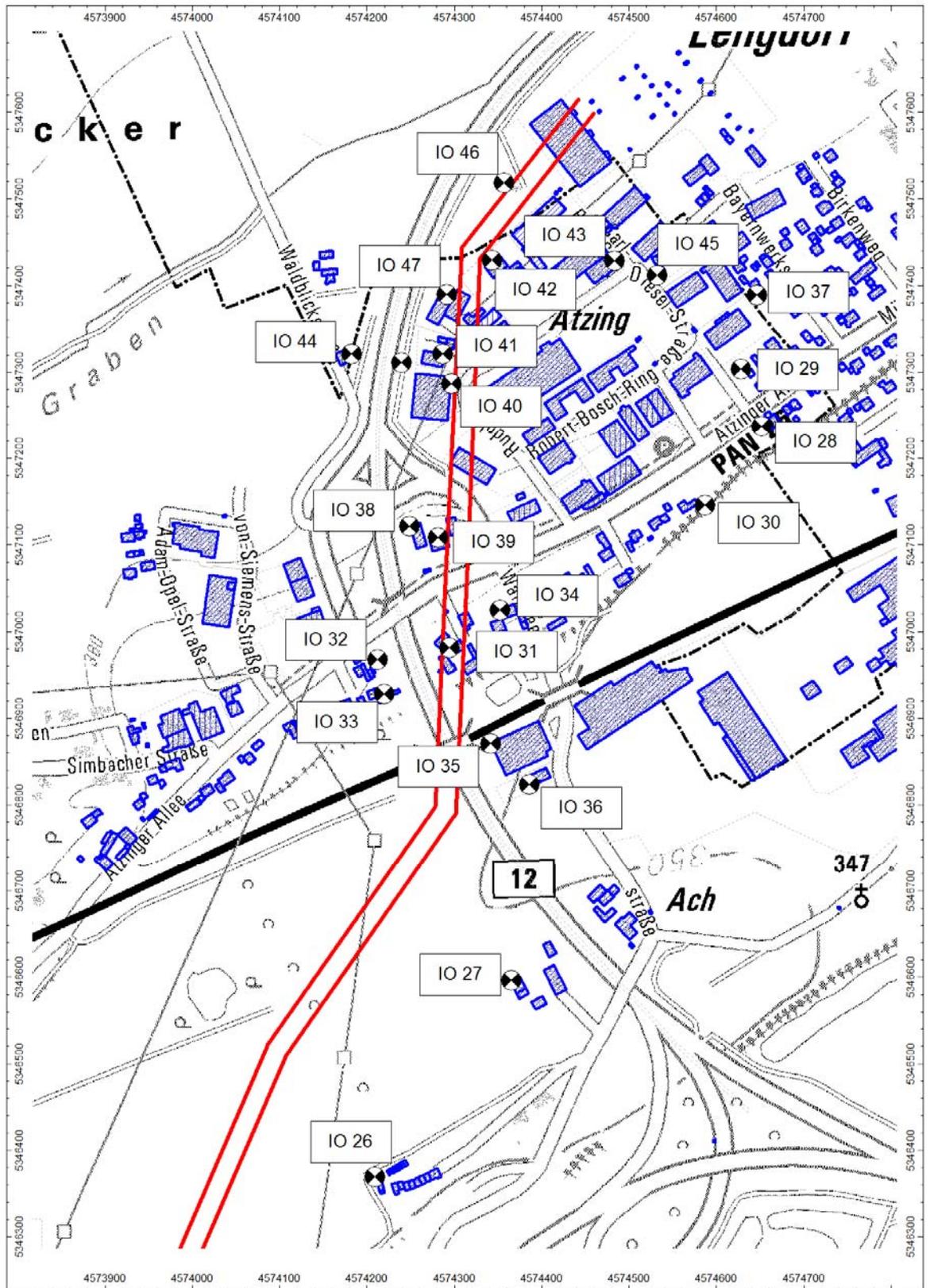
**Anhang A**  
**Abbildungen**



**Abbildung 1.** Immissionsorte in der Umgebung des geplanten Trassenverlaufs im Gebiet westlich des Inns



**Abbildung 2.** Immissionsorte in der Umgebung des geplanten Trassenverlaufs im Gebiet östlich des Inns



**Abbildung 3.** Immissionsorte in der Umgebung des geplanten Trassenverlaufs im Gebiet des Ortsteils „Atzing“

## Anhang B

Tabellen zum Schallausbreitungsmodell

1. Tektur

## Projekt (M93780\_05\_ANTRAGSTRASSE\_Tektur\_Juli\_2013.cna)

Projektname: 380 kV – Anschlussleitung Haiming Simbach  
 Auftraggeber: OMV Kraftwerk Haiming GmbH  
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Joachim Bittner  
 Dipl.-Ing. Armas Gottschalk  
 Zeitpunkt der Berechnung: Juli 2013  
 Cadna/A: Version 4.3.144 (32 Bit)

### Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittlänge (m)	1000.00
Min. Abschnittlänge (m)	1.00
Min. Abschnittlänge (%)	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	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
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	





## Immissionen

## Immissionspunkte - Beurteilungspegel

Bezeichnung	Pegel/Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1 - Kemerting 37	21,0		45,0		MI		Industrie	5,00	4563355,58	5340927,20	373,57
IO 2 - Hochreit 1	30,2		45,0		MI		Industrie	6,00	4564366,24	5342374,24	376,72
IO 3 - Leichspoint 12	27,6		45,0		MI		Industrie	5,00	4564786,19	5342441,79	379,83
IO 4 - Haarbach 1	24,1		45,0		MI		Industrie	5,00	4565062,94	5342978,13	374,00
IO 5 - südlicher Ortsrand Unterviehhausen	19,0		45,0		MI		Industrie	5,00	4565562,06	5343344,03	371,00
IO 6 - Weiherstraße 25	28,8		45,0		MI		Industrie	7,00	4566420,16	5342714,99	371,48
IO 7 - Neuhaus 1	28,3		45,0		MI		Industrie	5,00	4566483,96	5343209,06	366,00
IO 8 - nördlicher Ortsrand Winkham (Schöffbergweg 13)	30,5		40,0		WA		Industrie	7,00	4567116,84	5343047,23	363,94
IO 9 - Fährweg 9 (nahe Seibersdorf)	37,8		45,0		MI		Industrie	7,00	4567984,64	5343336,91	365,00
IO 10 - Fährweg 8	29,1		45,0		MI		Industrie	6,00	4568155,68	5343579,16	354,00
IO 11 - Berghamer Straße 1	31,8		45,0		MI		Industrie	6,00	4569002,64	5343384,73	356,00
IO 12 - Berghamer Straße 6	32,5		45,0		MI		Industrie	7,00	4569189,39	5343113,82	357,00
IO 13 - Bergham 1	31,6		45,0		MI		Industrie	7,00	4569818,52	5342966,14	367,00
IO 14 - Bergham 3	20,4		45,0		MI		Industrie	6,00	4569436,88	5342690,92	366,00
IO 15 - Gstetten 11 (Obergstetten)	26,9		45,0		MI		Industrie	6,00	4570704,46	5342491,35	359,00
IO 16 - Gstetten 12	32,6		45,0		MI		Industrie	6,00	4570763,48	5342935,29	359,00
IO 17 - Gstetten 6	28,6		45,0		MI		Industrie	6,00	4571339,34	5342876,80	355,00
IO 18 - Gstetten 5	29,7		45,0		MI		Industrie	6,00	4571423,16	5342994,86	358,00
IO 19 - Gstetten 3	31,3		45,0		MI		Industrie	6,00	4571281,27	5343505,45	353,56
IO 20 - Gstetten 2 (Untergstetten)	35,1		45,0		MI		Industrie	5,00	4571511,40	5343370,14	353,50
IO 21 - Ölling 4	35,1		45,0		MI		Industrie	7,00	4571797,63	5343641,90	355,00
IO 22 - Ölling 2	37,1		45,0		MI		Industrie	7,00	4571945,58	5343889,16	353,61
IO 23 - Au 4a	38,2		45,0		MI		Industrie	7,00	4572025,57	5343933,08	350,00
IO 24 - Eichenweg 3 (Kirchdorf am Inn)	28,4		40,0		WA		Industrie	5,00	4573561,55	5345905,20	355,75
IO 25 - Königsdöbler Straße 22 (Kirchdorf am Inn)	28,9		40,0		WA		Industrie	5,00	4573605,26	5345991,56	356,00
IO 26 - Ach 14	31,8		45,0		MI		Industrie	5,00	4574208,81	5346369,26	355,00
IO 27 - Wohnhaus Waldseestraße 14	32,8		45,0		MI		Industrie	5,00	4574364,94	5346596,60	355,00
IO 28 - Wohnhaus Atzinger Allee 44	23,8		45,0		MI		Industrie	7,00	4574651,85	5347237,57	366,00
IO 29 - Wohnhaus Atzinger Allee 43	24,9		50,0		GE		Industrie	6,00	4574628,04	5347303,48	365,00
IO 30 - Wohnhaus Atzinger Allee 36	17,4		45,0		MI		Industrie	5,00	4574586,66	5347145,90	363,77
IO 31 - Wohnhaus Atzinger Allee 24	36,1		45,0		MI		Industrie	7,00	4574294,11	5346981,74	366,00
IO 32 - Wohnhaus Atzinger Allee 22	32,2		45,0		MI		Industrie	7,00	4574211,64	5346967,82	366,56
IO 33 - Wohnhaus Atzinger Allee 20	32,7		45,0		MI		Industrie	7,00	4574219,63	5346928,42	366,07
IO 34 - Wohnhaus Waldseestraße 4	35,6		45,0		MI		Industrie	5,00	4574351,85	5347024,86	364,02
IO 35 - Waldseestraße 6 (Skapetze Leuchten)	35,4		50,0		GE		Industrie	7,00	4574341,28	5346870,74	357,80
IO 36 - Waldseestraße 8 (Fassadenfachhandel)	32,6		50,0		GE		Industrie	6,00	4574385,53	5346823,70	356,00
IO 37 - Wohnhaus Bayerwerkstraße 9	24,0		45,0		MI		Industrie	6,00	4574645,99	5347389,00	365,00
IO 38 - Streufußhalle (Atzinger Allee 25) Nord	35,0		50,0		GE		Industrie	7,00	4574248,84	5347121,56	365,93
IO 39 - Streufußhalle (Atzinger Allee 25) Mittelgebäude	41,3		50,0		GE		Industrie	7,00	4574281,24	5347108,68	366,42
IO 40 - Rudolf-Diesel-Str. 1a (Lumag)	44,6		50,0		GE		Industrie	8,00	4574296,16	5347287,04	369,00
IO 41 - Rudolf-Diesel-Str. 3 (Autowerkstatt Meineczuk)	40,7		50,0		GE		Industrie	2,00	4574286,88	5347321,50	363,00
IO 42 - Rudolf-Diesel-Str. 11 (Autocenter Hendlmeyer)	42,6		50,0		GE		Industrie	5,00	4574343,28	5347429,67	365,28
IO 43 - Carl-Benz-Str. 1 (Cvetko Logistik)	28,1		50,0		GE		Industrie	8,00	4574483,57	5347428,59	368,12
IO 44 - Wohnhaus Waldlichtstraße	33,1		45,0		MI		Industrie	6,00	4574182,20	5347321,44	367,00
IO 45 - Wohnnutzung Rudolf-Diesel-Straße 19	29,3		50,0		GE		Industrie	5,00	4574532,19	5347412,15	364,00
IO 46 - Lagerhalle AST	42,8		50,0		GE		Industrie	6,00	4574566,85	5347516,70	366,23
IO 47 - Rudolf-Diesel-Straße 5 (Gewerbehalle AST Sommer)	41,4		50,0		GE		Industrie	7,00	4574291,54	5347389,55	367,68