



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Gutachten

Schalltechnische Untersuchung zur geplanten 380-kV-Freileitung Altheim – Matzenhof

hier: 2. Teilabschnitt zw. Adlkofen und Matzenhof (B152)

Projekt: 380-kV-Freileitungstrasse B152 Altheim - Matzenhof
2. Teilabschnitt zw. Adlkofen - Matzenhof

Betreiber: TenneT TSO GmbH
Luitpoldstr. 51
96052 Bamberg

Trassenabschnitt: Adlkofen - Matzenhof

Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Luitpoldstr. 51
96052 Bamberg

Bestellzeichen: 4529046542/3111/HK3/NB vom 26.01.2017
4529087113/3111/HW9/NB vom 06.07.2022

Prüfumfang: **Lärmschutz**

Auftrags-Nr.: ~~2668776~~ 3649341

Bericht-Nr.: F17/028-LG-DB1

Sachverständiger: Dipl.-Ing. (FH) ~~Friedrich Conz~~ **Herbert Leiker**

Telefon-Durchwahl: 089/5791-~~3385~~ -2357

Telefax-Durchwahl: 089/5791-1174

E-Mail: friedrich.conz@tuv-sued.de
herbert.leiker@tuvsud.com

Datum: ~~21.09.2017~~ 13.09.2022

Unsere Zeichen:
IS-USG-MUC/fc

Dokument:
3649341_TenneT_B152_DB_07-
2022.docx

Bericht Nr.: F17/028-LG-DB1

Das Dokument besteht aus
41 Seiten.
Seite 1 von 41

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

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.



Inhaltsverzeichnis:

1	Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen.....	3
2	Örtliche Verhältnisse.....	4
3	Betriebsbedingungen.....	5
4	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte.....	5
5	Allgemeines zu Fremdgeräuschen und Tonhaltigkeit.....	7
5.1	Fremdgeräusche durch Regenniederschlag	7
5.2	Tonhaltigkeit der Koronageräusche	8
6	Ermittlung der Geräuschimmissionen.....	8
6.1	Schallausbreitungsmodell und Abstandsberechnung	9
6.1.1	Abschirmung und Reflexion.....	9
6.1.2	Bodendämpfung.....	9
6.1.3	Meteorologische Korrektur.....	9
6.1.4	Luftabsorption.....	10
6.2	Emissionsansatz für die Berechnungen	10
6.2.1	Emissionsansatz für Abschnitt mit 2 x 380-kV-Stromkreisen.....	11
6.2.2	Emissionsansatz für Abschnitt mit 2 x 380-kV <u>und</u> 2 x 220-kV-Stromkreisen.....	12
6.3	Qualität der Prognose	13
6.4	Ergebnisse der Berechnungen	14
7	Bewertung der Geräuschimmissionen.....	15
7.1	Trassenabschnitt zwischen Mast 1 und Mast 146 (2 x 380-kV-Stromkreise)	15
7.2	Abschnitt zwischen Mast 146 und Mast 175 (2 x 380-kV <u>und</u> 2 x 220-kV-Stromkreise)	16
8	Zusammenfassung.....	16

Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung TÜV SÜD Industrie Service GmbH auch auszugsweise nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Kopien für behörden- und/oder betriebsinterne Zwecke sowie Kopien, die zur Durchführung des Genehmigungsverfahrens erforderlich sind, bedürfen keiner Genehmigung. Die in diesem Gutachten enthaltenen gutachtlichen Aussagen sind nicht auf andere Anlagen bzw. Anlagenstandorte übertragbar.

1 Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen

Die TenneT TSO GmbH plant, die bestehende Freileitungstrasse vom Umspannwerk Altheim bei Landshut bis zu Umspannwerk bei St. Peter in Österreich, die bisher mit 220 kV betrieben wird, auf 380 kV umzustellen. Hierzu wird eine neue Trasse (B152) mit zwei 380-kV-Stromkreisen errichtet und betrieben. Die bestehende 220-kV-Trasse wird in diesem Zuge sukzessive zurückgebaut. Die neue Trasse B152 beginnt bei Mast 121 der Trasse Isar – Ottenhofen (B116), in der folgenden Begutachtung wird allerdings der Trassenverlauf der neuen Trasse B152 textlich ab dem Mast Nr. 1 angegeben.

Der Trassenverlauf der neuen Trasse orientiert sich dabei im Wesentlichen am Verlauf der bestehenden 220-kV-Trasse, weicht allerdings an einigen Stellen z.T. davon deutlich ab. Für das geplante Vorhaben wird für den 2. Trassenabschnitt zwischen Adlkofen und Matzenhof ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Im Zuge dieses Planfeststellungsverfahrens sind daher die Auswirkungen durch den Betrieb der geplanten Freileitungstrasse mit zwei Stromkreisen auf 380 kV Ebene bezüglich des Lärmschutzes im Abschnitt zwischen Adlkofen und Matzenhof nördlich von Simbach am Inn zu untersuchen.

Die in diesem Zusammenhang durchgeführte Schallimmissionsprognose ist im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung dokumentiert und beschrieben. Prognose- und Beurteilungsgrundlage der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist dabei die TA Lärm in der Fassung vom 26. August 1998.

Grundlagen (Gesetze, Technische Regelwerke und Unterlagen, Pläne und sonstige Unterlagen) der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind im Einzelnen:

- ~~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 geändert durch Artikel 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626)~~
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; 2021 S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362)
- Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG) vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1274; 2021 S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1325)
- Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) vom ~~2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973; berichtigt S. 3756)~~ 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69)

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503) zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien vom Oktober 1999
- Technischer Inhalt der Richtlinie VDI 2714, Schallausbreitung im Freien vom Januar 1988 (zurückgezogenes Dokument)
- Arbeitspapier des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz zur Meteorologischen Korrektur C_{met} der DIN ISO 9613-2 [1]
- Lärmbekämpfung, Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungen, 7. Jahrgang (2012) Ausgabe Nr. 4 vom Juli 2012 [2]
- **Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen Heft 5 vom Februar 2015 [3]**
- Auskünfte der Städte und Gemeinden zu Bebauungs- und Flächennutzungsplänen

2 Örtliche Verhältnisse

Der gesamte Trassenverlauf ist aufgrund der großen Ausdehnung über ca. 62 km den entsprechenden Planunterlagen des Verfahrens zu entnehmen, **in nachfolgender Abbildung ist der Gesamtverlauf der Trasse B152 zwischen den Bereichen östlich von Landshut und nördlich von Simbach am Inn dargestellt (rote bzw. grüne Linie).**

Abbildung 1: Trassenverlauf B152



In den Anlagen 1.1 und ~~4.2~~ 2.1 dieses Gutachtens sind die Bereiche dargestellt, in denen die Freileitung relativ nahe an eine bestehende Bebauung bzw. an ein unbebautes Bebauungsplan-gebiet angrenzt. Diese Bereiche werden unter Punkt 7 detailliert abgehandelt.

3 Betriebsbedingungen

Die geplante neue Freileitungstrasse (B152) soll zukünftig mit zwei 380-kV-Stromkreisen betrieben werden. Ein 380-kV-System (Stromkreis) besteht aus drei Leiterseilbündeln (drei Phasen) und ein 380-kV-Leiterseilbündel (eine Phase) besteht wiederum aus vier Einzelleiterseilen vom Typ 565-AL1/72-ST1A.

Ca. 1,7 km nordwestlich der Marktgemeinde Tann, ab dem Mast 146 werden zwei 220-kV-Stromkreise eingekoppelt und mit den, die beiden 380-kV-Stromkreise tragenden Masten bis Matzenhof mitgeführt (2 Systeme mit 380 kV und 2 Systeme mit 220 kV).

Die zwei 220-kV-Stromkreise bestehen ebenfalls aus jeweils drei Phasen, die als 2-er Bündel ausgeführt werden. Die einzelnen Leiterseile der 220-kV-Leiterseilbündel sind vom Typ 264-AL1/34-ST1A.

Hinsichtlich der Geräuschemissionen wurde die schalltechnische Untersuchung - abweichend von der Nennspannung von 380 kV bzw. 220 kV - für den Betriebszustand mit der maximalen Spannung von 420 kV bzw. 245 kV im Sinne einer „worst case“ Betrachtung durchgeführt.

4 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Die Zuordnung der Immissionsorte in eine der in Tabelle 1 angegebenen Schutzkategorien nach TA Lärm ergibt sich nach den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sind keine Festsetzungen bzw. Bebauungspläne aufgestellt, so sind die Immissionsorte entsprechend der tatsächlichen baulichen Nutzung und der hiermit korrelierenden Schutzbedürftigkeit durch den Sachverständigen zu beurteilen. Hinweise über die planerischen Absichten der Kommunen ergeben sich aus den Darstellungen der jeweiligen Flächennutzungspläne. Gemäß gängiger Praxis werden Wohnnutzungen im unbeplanten Außenbereich hinsichtlich deren Schutzwürdigkeit einem Dorf-/Mischgebiet gleichgesetzt.

Wie aus der nachfolgenden Tabelle 1 hervorgeht, sind im Nachtzeitraum um 15 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte als am Tage einzuhalten. Da die durch den geplanten Betrieb der Freileitungstrasse verursachten Geräuschemissionen tagsüber und nachts gleichermaßen einwirken können, beschränkt sich die schalltechnische Untersuchung im Folgenden auf den Nachtzeitraum der TA Lärm.

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1 der TA Lärm gebietsbezogen angegeben.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Gebietseinstufung nach TA Lärm		Immissionsrichtwert (IRW)	
Bezeichnung	Abkürzung	tagsüber	nachts
Industriegebiete	GI	70 dB(A)	70 dB(A)
Gewerbegebiete	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	MK, MD, MI	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	WA, WS	55 dB(A)	40 dB(A)
Reine Wohngebiete	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	---	45 dB(A)	35 dB(A)

Zusätzlich zu den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten muss sichergestellt sein, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Als Bezugszeitraum für die Bildung der Beurteilungspegel ist tagsüber ein Zeitraum von 16 Stunden und nachts von einer Stunde (volle Stunde mit dem höchsten zu erwartenden Beurteilungspegel) maßgeblich. Wie bereits o.a. beschränken sich die folgenden Betrachtungen ausschließlich auf den Nachtzeitraum.

Die in Ziff. 4 genannten Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen, d.h. diese Werte sind durch alle Geräuscheinwirkungen aus gewerblichen/industriellen Anlagen bzw. Anlagen im Sinne der TA Lärm einzuhalten (Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm). Die Gesamtbelastung ergibt sich als energetische Summe aus der Vorbelastung sowie der Zusatzbelastung durch die zu beurteilende Anlage (hier die Freileitungstrasse).

Im Sinne der Ziffer 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm kann auf eine detaillierte Vorbelastungsuntersuchung verzichtet werden, wenn die Zusatzbelastung um mindestens 6 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten liegt und somit im Sinne des Textes der TA Lärm nicht relevant zum Gesamtpegel beiträgt (sog. Irrelevanzkriterium).

Im Zuge dieser schalltechnischen Untersuchung wird daher analysiert, ob evtl. durch in der Nähe befindliche Anlagen im Sinne der TA Lärm eine relevante Vorbelastung im Nachtzeitraum zu erwarten ist. Im Falle einer relevanten Vorbelastung wird der am jeweiligen Immissionsort wirksame Beurteilungspegel berechnet und geprüft, ob dieser um mindestens 6 dB(A) unter dem jeweiligen Nacht-Immissionsrichtwert liegt.

Darüber hinaus ist bzgl. der Anlagengeräusche von Freileitungen nunmehr der Inhalt der zwischenzeitlich im Juli 2022 in Kraft getretenen Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes EnWG und hierbei konkret § 49 Abs. 2b zu berücksichtigen, der entsprechende Gesetzestext lautet dabei wie Folgt:

„(2b) Witterungsbedingte Anlagengeräusche von Höchstspannungsnetzen gelten unabhängig von der Häufigkeit und Zeitdauer der sie verursachenden Wetter- und insbesondere Niederschlagsgeschehen bei der Beurteilung des Vorliegens schädlicher Umwelteinwirkungen im Sinne von § 3 Absatz 1 und § 22 des Bundesimmissionsschutzgesetzes als seltene Ereignisse im Sinne der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm). Bei diesen seltenen Ereignissen kann der Nachbarschaft eine höhere als die nach Nummer 6.1 der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm zulässige Belastung zugemutet werden. Die in Nummer 6.3 der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm genannten Werte dürfen nicht überschritten werden. Nummer 7.2 Absatz 2 Satz 3 der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm ist nicht anzuwenden.“

Anzumerken ist, dass der in Nummer 6.3 der TA Lärm genannte Höchstwert innerhalb des Nachtzeitraumes (gebietsunabhängig) 55 dB(A) beträgt und somit sehr deutlich über den bisher zugrunde gelegten Anforderungen liegt.

5 Allgemeines zu Fremdgeräuschen und Tonhaltigkeit

Unter der Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist aufgeführt, dass die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht versagt werden darf, wenn infolge ständig vorherrschender Fremdgeräusche keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die zu beurteilende Anlage (hier die Freileitungstrasse) zu befürchten sind. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn für die Beurteilung der Geräuschimmissionen weder Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit oder Impulshaltigkeit noch eine Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche erforderlich sind. Im vorliegenden Fall können nach Expertenmeinung die Geräuscheinwirkungen durch Regen als Fremdgeräusche aufgefasst werden, da die Koronageräusche nur bei Regen in besonderem Maße immissionsrelevant sind.

5.1 Fremdgeräusche durch Regenniederschlag

Ein wesentlicher Parameter für die Entstehung von Koronaentladungen sind zum einen die Niederschlagsmenge und zum anderen die Betriebsspannung, die Anzahl der Teilleiter (hier 4-er-Bündel bei 380-kV-Stromkreisen), deren Abstand zueinander sowie deren Abstand zum Boden und daraus resultierend die effektive Randfeldstärke der Leiterseile. Weitere Faktoren sind das Alter und die Hydrophilie der Leiterseile sowie evtl. vorliegende Störstellen (Beschädigungen).

Die Intensität der Koronageräusche ist großem Maße von der Regenmenge abhängig und die Höhe des durch Regengeräusche am Immissionsort verursachten Pegels hängt wiederum auch stark von der Regenmenge ab. Es wird daher in Fachkreisen diskutiert, auch die an den Immissionsorten auftretenden Regengeräusche als Fremdgeräusche im Sinne der TA Lärm aufzufassen. Schalltechnische Untersuchungen haben aufgezeigt, dass der wetterbedingte Fremdgeräuschpegel in Ortsrandlagen bereits bei geringsten Windgeschwindigkeiten und Regenintensitäten mindestens 38 bis 39 dB(A) beträgt und bei stärkerem Regen (> 3 mm/h) einen Pegel von 45 dB(A) und mehr erreicht. Es ist also von einer vollständigen Verdeckung der Koronageräusche durch wetterbedingte Fremdgeräusche auszugehen, wenn die Koronageräusche in der Größenordnung des Nachts zulässigen Immissionsrichtwertes in Höhe von 35 dB(A) für reine Wohngebiete (WR) nach TA Lärm liegen. [2]

Bei der Beurteilung von Geräuschemissionen ist für den Nachtzeitraum ein Beurteilungszeitraum von einer vollen Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage (hier die Freileitungstrasse) relevant beiträgt, zugrunde zulegen. Das Auftreten von andauerndem starken Regen (Niederschlagsmenge > 3 mm/h) mit einer Regendauer ≥ 1 Stunde nachts ist im Jahresmittel allerdings eher selten der Fall (ca. < 20 Nachtstunden pro Jahr). [2]

Nach dem Regen liegt, je nach Luftfeuchtigkeit und Abtrockengeschwindigkeit der Leiterseile, meist nur noch ein niederfrequentes Brummen im 100 Hz Bereich vor, welches jedoch Messstudien zufolge deutlich (um etwa 10 - 20 dB(A)) geringere Schallemissionen verursacht, als die hier behandelten durch Regen induzierten Koronageräusche.

5.2 Tonhaltigkeit der Koronageräusche

Die TA Lärm sieht unter anderem die Vergabe eines Zuschlages für Tonhaltigkeit je nach Auffälligkeit in Höhe von 3 dB oder 6 dB vor, um die subjektiv erhöhte Störwirkung von reinen Tönen pauschal zu berücksichtigen.

Die tonhaltige Geräuschkomponente des Koronageräusches liegt im Bereich von 100 Hz und ist in der Regel lediglich im Nahbereich der Leiterseile (< 100 m) deutlich ausgeprägt. Mit zunehmender seitlicher Entfernung von den Leiterseilen überlagert sich das Spektrum des Koronageräusches mit dem Spektrum des Regengeräusches bzw. mit dem Spektrum der Fremdgeräusche weiterer Geräuschquellen, sodass eine Tonhaltigkeit am Immissionsort i.d.R. nicht mehr vorliegt bzw. nicht mehr deutlich ausgeprägt ist. Nach Ansicht des Sachverständigen unter Berufung auf Expertenmeinungen entsprechender Fachkreise ist daher die Vergabe eines Tonzuschlages im Einzelfall zu prüfen und bei Vorliegen entsprechender örtlicher Verhältnisse u.U. nicht mehr gerechtfertigt.

Um die von den Geräuschemissionen der Koronageräusche eventuell betroffene Bebauung entlang des Trassenverlaufs zu erheben, wurde eine Voruntersuchung anhand von Mindestabständen durchgeführt. Diese Berechnungen wurden vorsorglich unter der pauschalen Vergabe eines emissionsseitigen Tonzuschlages von 3 dB durchgeführt. Bei der Detailuntersuchung evtl. kritischer Immissionsorte ist die pauschale Vergabe eines Tonzuschlages ggf. nochmals eingehender zu prüfen.

6 Ermittlung der Geräuschemissionen

Um die Schallausbreitung entlang der Trasse zu bestimmen, wurde für die beiden unterschiedlichen Belegungsvarianten der Trassenverlauf entlang einer langen geraden Strecke in einem dreidimensionalen digitalen Schallausbreitungsmodell vereinfacht abgebildet. Hierzu wurde die schalltechnisch ungünstigste Mastkonfiguration und Leiterseilanordnung entlang der Trasse berücksichtigt. Die einzelnen Leiterseilbündel wurden hierbei als Linienschallquelle mit dem jeweiligen längenbezogenen Schalleistungspegel und den entsprechenden Höhen (Aufhängung am Mast und Seildurchhang in der Mitte zweier Masten) in das Schallausbreitungsmodell eingegeben und daraus ein flächenhaftes Pegelraster quer zur Trassenachse berechnet (siehe Anlage 1.2 und 2.2 dieses Gutachtens). Anhand des Berechnungsmodells können die Entfernungen beidseits der Trassenachse (Korridore) ermittelt werden, bei denen der jeweilige Nacht-Immissions-

richtwert (z.B. 45 dB(A) für ein MD-/MI-Gebiet oder, 40 dB(A) für ein WA-Gebiet bzw. 35 dB(A) für ein WR-Gebiet) eingehalten bzw. überschritten wird.

In einem weiteren Schallausbreitungsmodell wurde der Gesamtverlauf der Trasse zwischen Adlkofen und Matzenhof abgebildet und mit topografischen Karten hinterlegt. Die sich anhand der Abstände beidseits der Trassenachse ergebenden Korridore werden in diesem Schallausbreitungsmodell durch Hilfslinien hinterlegt. Hierdurch können die betroffenen Bebauungen ermittelt werden und einer näheren Prüfung bzgl. einer vorliegenden Wohnnutzung, der exakten Abstandsverhältnisse, der jeweiligen Schutzwürdigung sowie der Umgebungssituation (Geräuschvorbelastung) unterzogen werden.

6.1 Schallausbreitungsmodell und Abstandsberechnung

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Freileitungstrasse an den maßgeblichen Immissionsorten zu erwartenden Geräuschimmissionen bzw. die erforderlichen Korridore zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte wurden rechnerisch gemäß dem Anhang der TA Lärm nach dem Verfahren der detaillierten Prognose ermittelt.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgte rechnerisch anhand eines dreidimensionalen digitalen Schallausbreitungsmodells. Die Schallausbreitungsberechnungen wurden dabei gemäß der Norm DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit dem technischen Inhalt der Richtlinie VDI 2714 durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten frequenzabhängig in Terzbandbreite für die Terzmittenfrequenzen zwischen 50 Hz und 10.000 Hz. Die Generierung des Frequenzspektrums aus dem Summenpegel erfolgte anhand eines Referenzspektrums, das aus Messergebnissen von vergleichbaren 380-kV-Freileitungen abgeleitet wurde.

Die Ausgangsdaten der Berechnungen gehen aus den Angaben in Anlage 1.4 und 2.4 dieses Gutachtens hervor. Die für die Schallausbreitung zugrunde gelegten Bedingungen werden in den nachfolgenden Unterkapiteln näher beschrieben.

6.1.1 Abschirmung und Reflexion

Es wurden keine abschirmenden Hindernisse oder reflektierenden/ absorbierenden Elemente, mit Ausnahme des Bodens, auf dem Ausbreitungsweg zwischen den Freileitungen und den Aufpunkten berücksichtigt.

6.1.2 Bodendämpfung

Hinsichtlich der zu berechnenden Bodendämpfung wurde die frequenzabhängige Formel nach DIN-ISO 9613-2 unter Berücksichtigung eines Mischbodens (schallharter Boden mit 50% porösem Anteil) mit dem Bodenfaktor $G = 0,5$ verwendet.

6.1.3 Meteorologische Korrektur

Für die Berechnung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm ist der äquivalente A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) im langfristigen Mittel zu bestimmen, der sich aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) abzüglich der meteorologischen Korrektur C_{met} berechnet. Gemäß Ziffer A.1.4 des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der an den relevanten Immissionsorten wirksamen Beurteilungspegel die meteorologische Kor-

rektur C_{met} nach Ziffer 8 der Norm DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Dabei ist auf der Grundlage der örtlichen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor C_0 zu bestimmen bzw. abzuschätzen, der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} heranzuziehen ist.

Da keine konkreten Daten hinsichtlich der Verteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten für die jeweiligen Immissionsorte entlang des Trassenverlaufes vorliegen, erfolgte die meteorologische Korrektur mit einem pauschalen Wert für den Faktor C_0 in Höhe von 0 dB. In dieser Untersuchung erfolgten die Berechnungen somit für ausbreitungsgünstige Mitwind-Situationen.

6.1.4 Luftabsorption

Die Schallausbreitungsberechnungen wurden für eine Lufttemperatur von 10°C und eine relative Luftfeuchte von 90% durchgeführt.

6.2 Emissionsansatz für die Berechnungen

Die vom Betreiber bereitgestellten Emissionsdaten für die Koronageräusche wurden mit dem rechnergestützten Berechnungsprogramm „WinField“ der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie mbH unter Zugrundelegung der maßgeblichen Größe der elektrischen Randfeldstärke der Leiterseile unter Berücksichtigung der maximal möglichen Betriebsspannung („worst case“-Fall) nach EPRI (Transmission Line Reference Book - 345 kV and above, EPRI, Palo Alto Ca., 2 ed. 1982) sowie für eine Niederschlagsmenge von 3,5 mm/h berechnet.

Ausgehend von den durch das Programm berechneten Emissionsdaten (längenbezogene Schallleistungspegel der jeweiligen Leiterseilbündel) wurden anhand des Schallausbreitungsprogramms „IMMI“ (Software Version 2016 der Fa. Wölfel Engineering GmbH & Co. KG) horizontale und vertikale Pegelraster zur Berechnung der Korridorabstände berechnet (siehe Anlagen 1.2, 1.3 sowie 2.2 und 2.3 dieses Gutachtens).

Die dieser schalltechnischen Untersuchung zugrunde gelegten Mastbilder bestehen, wie bereits unter Punkt 3 beschrieben, aus den folgenden zwei Varianten bzgl. mitgeführter Stromkreise:

- Von Mast 1 bis Mast 146:
2 x 380-kV-Systeme (Stromkreise) mit jeweils 3 Phasen (3 x 380-kV-Leiterseilbündel rechts und 3 x 380-kV-Leiterseilbündel links der Trassenachse)
- Von Mast 146 bis Mast 175 bei Matzenhof:
2 x 380-kV-Systeme (Stromkreise) mit jeweils 3 Phasen (3 x 380-kV-Leiterseilbündel rechts und 3 x 380-kV-Leiterseilbündel links der Trassenachse)
und mit
2 x 220-kV-Systeme (Stromkreise) mit jeweils 3 Phasen (3 x 220-kV-Leiterseilbündel rechts und 3 x 220-kV-Leiterseilbündel links der Trassenachse)

Ein 380-kV-Leiterseilbündel/Phase besteht nochmals aus 4 einzelnen Leiterseilen vom Typ 565-AL1/72-ST1A und die 220-kV-Leiterseilbündel bestehen jeweils aus 2 einzelnen Leiterseilen vom Typ 264-AL1/34-ST1A. Die Geräuschemissionen werden pro Leiterseilbündel/Phase berechnet.

In den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 sind die aus den elektrischen Randfeldstärken berechneten, mittleren längenbezogenen Schalleistungspegel $L_{w'}$ der jeweiligen Leiterseilbündel angegeben.

6.2.1 Emissionsansatz für Abschnitt mit 2 x 380-kV-Stromkreisen

Tabelle 2: Längenbezogene Schalleistungspegel $L_{w'}$ im Bereich Mast 1 bis Mast 146

Leiterseil 4-er Bündel: Typ 565-AL1/72-ST1A	$L_{w'}$	$L_{w'} + 3$ dB Tonzuschlag
380-kV-Leiter A	40,4 dB(A)/m	43,4 dB(A)/m
380-kV-Leiter B	49,6 dB(A)/m	52,6 dB(A)/m
380-kV-Leiter C	53,5 dB(A)/m	56,5 dB(A)/m
380-kV-Leiter D	40,5 dB(A)/m	43,5 dB(A)/m
380-kV-Leiter E	49,4 dB(A)/m	52,4 dB(A)/m
380-kV-Leiter F	53,5 dB(A)/m	56,5 dB(A)/m

Die Lage der Leiterseilbündel (Phasen) geht aus den Mastbildern auf Seite 11 hervor.

6.2.2 Emissionsansatz für Abschnitt mit 2 x 380-kV und 2 x 220-kV-Stromkreisen

Tabelle 3: Längenbezogene Schalleistungspegel L_w' im Bereich Mast 146 bis Mast 175

Leiterseil 4-er Bündel: Typ 565-AL1/72-ST1A	L_w'	$L_w' + 3$ dB Tonzuschlag
380-kV-Leiter A	39,3 dB(A)/m	42,3 dB(A)/m
380-kV-Leiter B	50,8 dB(A)/m	53,8 dB(A)/m
380-kV-Leiter C	52,4 dB(A)/m	55,4 dB(A)/m
380-kV-Leiter D	39,3 dB(A)/m	42,3 dB(A)/m
380-kV-Leiter E	51,7 dB(A)/m	54,7 dB(A)/m
380-kV-Leiter F	54,7 dB(A)/m	57,7 dB(A)/m
Leiterseil 2-er Bündel: Typ 264-AL1/34-ST1A	L_w'	$L_w' + 3$ dB Tonzuschlag
220-kV-Leiter G	56,6 dB(A)/m	59,6 dB(A)/m
220-kV-Leiter H	52,8 dB(A)/m	55,8 dB(A)/m
220-kV-Leiter I	44,6 dB(A)/m	47,6 dB(A)/m
220-kV-Leiter J	55,4 dB(A)/m	58,4 dB(A)/m
220-kV-Leiter K	56,6 dB(A)/m	59,6 dB(A)/m
220-kV-Leiter L	47,3 dB(A)/m	50,3 dB(A)/m

Die Lage der Leiterseilbündel (Phasen) geht aus den Mastbildern auf Seite 11 hervor.

Die Schallausbreitungsberechnungen für die Ermittlung der Korridorabstände, für konkrete Aufpunkte sowie für Pegelraster erfolgten wie bereits erwähnt mit dem o.a. emissionsseitigen pauschalen Zuschlag für Tonhaltigkeit in Höhe von 3 dB(A) und führen somit zu einer „auf der sicheren Seite“ liegenden Prognose (siehe hierzu auch die Ausführungen unter Punkt 56.3).

Aus den vorgenannten Summen-Schalleistungspegeln wurde ein Terzspektrum im Frequenzbereich von 50 Hz bis 10.000 Hz generiert, das - basierend auf Messergebnissen an 380-kV-Leitungen - entsprechend angepasst wurde. Die den Berechnungen für die Trasse Adlkofen – Matzenhof zugrunde gelegten Frequenzspektren sind den Ausgangsdaten des Berechnungsmodells in den Anlagen 1.4 und 2.4 dieses Gutachtens zu entnehmen.

Anzumerken ist, dass die aus den in den Tabelle 2 und 3 resultierenden energetischen Mittelwerte nochmal um etwa 4 bis 6 dB(A) über dem gemäß den Felduntersuchungen zu Koronageräuschen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [3] bereits „auf der sicheren Seite“ liegenden Emissionsansatz (L_w pro m Leiterseilbündel für ein 4-er Bündel) für Niederschlagsmengen bis $\leq 4,8$ mm/h in Höhe von 46,3 dB(A)/m liegen.

Dieser Pegel kann im Sinne der TA Lärm zur Beurteilung der Geräuschimmissionen innerhalb des nächtlichen Beurteilungszeitraumes (volle Stunde mit dem höchsten zu erwartenden Beurteilungspegel, vgl. Punkt 4) als maßgeblicher Emissionsansatz herangezogen werden.

Wie o.a. wurden in den Berechnungen in äußerst konservativer Betrachtungsweise die um das genannte Maß von etwa 4 dB(A) bis 6 dB(A) höheren Emissionspegel sowie die Mastgeometrien entsprechend den übersandten Mastprinzipzeichnungen berücksichtigt.

Die Berechnungen wurden mit den in den folgenden schematischen Mastbildern exemplarischen Mastprinzipzeichnungen abgebildeten Mastgeometrien durchgeführt:

Trassenabschnitt Mast 1 bis Mast 146:

Mastskizze: 11			Mastskizze: 12		
E1	Z(S\ H)	59.43	E1	Z(S\ H)	61.70
E3	Y(S\ H)	46.93	E3	Y(S\ H)	49.20
I	A(LT) 12.00 12.00 D(L1)	43.93	I	A(LT) 12.00 12.00 D(L1)	46.20
II	B(L3) 6.50 C(L2) 9.00 9.00 F(L3) 6.50 E(L2)	33.93	II	B(L3) 6.50 C(L2) 9.00 9.00 F(L3) 6.50 E(L2)	36.20

Der mittlere Bodenabstand des untersten 380-kV-Leiteseilbündels beträgt in Spannfeldmitte ca. 21 m.

Trassenabschnitt Mast 146 bis Mast 175:

Mast Nr. 163 DB-4-DE-2016.1			Mast 164 Neu DB-4-DE-2016.1		
E1	Mastskizze: 163 Z(S\ H)	74.23	E1	Z(S\ H)	77.36
E2	Y(S\ H)	61.73	E2	Y(S\ H)	64.86
I	A(LT) 11.00 11.00 D(L1)	58.73	I	A(LT) 12.00 12.00 D(L1)	61.86
II	B(L2) 6.00 C(L3) 8.00 8.00 F(L2) 6.00 E(L3)	48.73	II	B(L2) 6.50 C(L3) 9.00 9.00 F(L2) 6.50 E(L3)	51.86
III	G(LT) 4.90 H(L2) 4.90 I(L3) 7.30 7.30 L(L3) 4.90 K(L2) 4.90 J(L1)	37.73	III	G(LT) 5.30 H(L2) 5.30 I(L3) 8.00 8.00 L(L3) 5.30 K(L2) 5.30 J(L1)	40.86
		0.00			0.00

Der mittlere Bodenabstand des untersten 220-kV-Leiteseilbündels beträgt in Spannfeldmitte ca. 21 m.

6.3 Qualität der Prognose

Hinsichtlich der Qualität der Geräuschimmissionsprognose ist anzumerken, dass die Ausbreitungsrechnung zugunsten einer höheren Aussagesicherheit durchgeführt wurden, d.h. dass außer der geometrischen Ausbreitung, der Bodendämpfung mit Faktor G = 0,5 für die Absorptions- bzw. Reflexionseigenschaften des Bodens und der Luftabsorption (10°C und 90% rel. Feuchte) keine weiteren Dämpfungsterme nach DIN 9613-2 berücksichtigt wurden.

Die DIN 9613-2 gibt für den energieäquivalenten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT}(DW) folgende geschätzten, entfernungsabhängigen Genauigkeiten für Situationen ohne Reflexion und Abschirmung an:

- für Abstände 0 m bis 100 m ± 1dB
- für Abstände 100 m bis 1.000 m ± 3 dB

6.4 Ergebnisse der Berechnungen

In der folgenden Tabelle 4 sind die erforderlichen Korridorabstände jeweils links und rechts der Trassen-Mittelachse und berechnet mit 3 dB Tonzuschlag differenziert für die jeweilige Schutzgebietskategorie gemäß Tabelle 1 unter Punkt 4 angegeben.

Tabelle 4: Erforderliche Mindestabstände entlang der Trasse Adlkofen - Matzenhof

Gebietseinstufung nach TA Lärm	Immissionsrichtwert nachts	Korridorabstände seitlich zur Trassenachse in m	
		2 x 380 kV	2 x 380 kV & 2 x 220 kV
Industriegebiete (GI)	70 dB(A)	--- ²⁾	--- ²⁾
Gewerbegebiete (GE)	50 dB(A)	--- ²⁾	--- ²⁾
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	45 dB(A)	≥ 12 ¹⁾	≥ 43
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete (WA)	40 dB(A)	≥ 36	≥ 110
Reine Wohngebiete (WR)	35 dB(A)	≥ 100	≥ 260
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	35 dB(A)	≥ 100	≥ 260

¹⁾ aus schalltechnischer Sicht ist ein Abstand von ca. 12 m zwischen Immissionsort und Leiterseilbündel in dieser Schutzkategorie möglich, sodass sich der Immissionsort theoretisch direkt unter bzw. unmittelbar neben dem lautesten Leiterseil befinden könnte. Aufgrund von weiteren sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten ist dieser Fall allerdings in der Regel ausgeschlossen.

²⁾ aus schalltechnischer Sicht ist ein Abstand von wenigen Metern zwischen Immissionsort und Leiterseilbündel möglich. Dieser Fall kann jedoch aufgrund der sicherheitsrelevanten Gesichtspunkte ausgeschlossen werden.

7 Bewertung der Geräuschimmissionen

Die 380-kV-Freileitungstrasse im Teilabschnitt von Adlkofen bis Matzenhof verläuft auf überwiegend ländlichem Gebiet. Entlang des Trassenverlaufes befinden sich daher zahlreiche Einzelgehöfte mit landwirtschaftlicher Prägung, die überwiegend im unbeplanten Außenbereich liegen. Insofern für diese Bereiche kein Bebauungsplan aufgestellt ist, wird gemäß gängiger Praxis sowie unter Berücksichtigung der tatsächlichen baulichen Nutzung für diese Außenbereichsnutzungen die einem Dorf-/Mischgebiet (MD/MI) entsprechende Schutzbedürftigkeit angesetzt.

Bereits im Zuge des vorausgegangenen Raumordnungsverfahrens zu dieser Trasse wurden alternative Trassenvarianten geplant, um mögliche Nutzungskonflikte zwischen dem Betrieb der Freileitungstrasse und Wohnnutzung im Einwirkungsbereich zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Im Folgenden sind diejenigen Bereiche aufgeführt, die im Einwirkungsbereich der Freileitungen liegen bzw. nahe an die Trasse gelegen sind.

7.1 Trassenabschnitt zwischen Mast 1 und Mast 146 (2 x 380-kV-Stromkreise)

Im Trassenabschnitt zwischen Mast 1 bei Adlkofen und Mast 146 bei Tann befinden sich innerhalb des Korridors für WA-Gebiete (Trassenabstand hier 36 m) keine entsprechenden Gebäude mit Wohnnutzung. Ferner befinden sich im Einwirkungsbereich der Freileitungstrasse keine Immissionsorte, die der Schutzwürdigkeit eines Reinen Wohngebietes (WR) unterliegen.

Folglich werden an allen nächstgelegenen Immissionsorten entlang dieses Streckenabschnitts die Nacht-Immissionsrichtwerte für WA-Gebiete in Höhe von 40 dB(A) eingehalten bzw. unterschritten. Die um 5 dB(A) höheren Nacht-Immissionsrichtwerte für MD-/MI-Gebiete werden somit ebenfalls eingehalten bzw. deutlich unterschritten.

Die nachfolgend angegebenen Bereiche mit Wohnnutzung sind der Trasse am nächsten gelegen:

- ~~Kirnbach, Wohnnutzung im Außenbereich~~
- Seyboldsdorf, WA Gebiete (minimal etwa 130 m) südlich der Trasse
- Bodenkirch-Mühlen nördlich von Vilsbiburg, MD- und GE-Gebiet (minimal etwa 110 m südlich der Trasse)
- Niederaich und Pfisterham südlich von Binabiburg, MD-Gebiete (minimal etwa 140 m südlich und nördlich des Trassenverlaufes)
- Unterdietfurt, WA-Gebiete (minimal etwa 95 m) nördlich der Trasse
- Hirschhorn, WA-Gebiet (minimal etwa 150 m) nördlich der Trasse
- **Bebauung im Außenbereich südöstlich von Wurmansquick an der Bundesstraße B 20, z.B. Maier am Berg (minimal etwa 130 m) westlich und östlich der Trasse**

Die WA-Gebiete am nördlichen Ortsrand von Seyboldsdorf haben von deren nördlicher Bebauungsgrenze zur Trassenachse wie bereits o.a. einen Abstand von ca. 110 m, dieser Abstand ist somit hinreichend groß, um den Nacht-Immissionsrichtwert für WA-Gebiete einzuhalten bzw. zu unterschreiten. Das gleiche gilt für die WA-Gebiete bei Unterdietfurt und bei Hirschhorn.

Die Ortschaft Wurmansquick wird mit dem geplanten Trassenverlauf weiträumig umgangen, sodass hier kein Nutzungskonflikt bzw. eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu erwarten ist. Die vorgenannten Bereiche sind in den Kartenausschnitten in Anlage 1.1 dargestellt.

7.2 Abschnitt zwischen Mast 146 und Mast 175 (2 x 380-kV und 2 x 220-kV-Stromkreise)

Im Trassenabschnitt zwischen Mast 146 bei Tann und Mast 175 bei Matzenhof befinden sich weder innerhalb des Korridors für MI-Gebiete (Trassenabstand hier 44 m) noch innerhalb des Korridors für WA-Gebiete (Trassenabstand hier 115 m) entsprechende Gebäude mit Wohnnutzung.

Die nachfolgend angegebenen Bereiche sind der Trasse am nächsten gelegen:

- Wohnhäuser der Gehöfte im Außenbereich entlang der Trassenumgehung nördlich von Tann (Einstufung als MD/MI-Gebiet), **minimal etwa 80 m von der Trasse entfernt**
- Südlicher Bereich des Allgemeinen Wohngebietes „Birkenstraße“ der Ortschaft Reut, **minimal etwa 120 m von der Trasse entfernt**

Die Ortschaft Tann wird mit dem geplanten Trassenverlauf weiträumig umgangen, sodass hier selbst bei einer evtl. vorliegenden nächtlichen Geräuschvorbelastung durch das Gewebegebiet von Tann kein Nutzungskonflikt bzw. eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu erwarten ist.

Bei der Ortschaft Reut ist am südlichen Ortsrand ein allgemeines Wohngebiet (WA) mit dem rechtskräftigen Bebauungsplan „Birkenstraße“ ausgewiesen. Der Abstand des südlichen Randes dieses Bebauungsplangebietes zur geplanten Trasse beträgt ca. 120 m und ist somit ausreichend groß, um die Nacht-Immissionsrichtwerte für WA-Gebiete einzuhalten bzw. deutlich zu unterschreiten.

Dies kann aus den Darstellungen in den Kartenausschnitten in Anlage 1.2 entnommen werden.

Im Einwirkungsbereich der Freileitungstrasse im Abschnitt zwischen Tann und Matzenhof sind keine weiteren Bebauungen mit Wohnnutzung zu begutachten.

8 Zusammenfassung

Die TenneT TSO GmbH plant, die bestehende Freileitungstrasse vom Umspannwerk Altheim bei Landshut bis zum Umspannwerk bei St. Peter in Österreich, die bisher mit 220 kV betrieben wird, auf 380 kV umzustellen. Hierzu wird eine neue Trasse (B152) mit zwei 380-kV-Stromkreisen errichtet und betrieben.

Für das geplante Vorhaben wird für den hier gegenständlichen 2. Trassenabschnitt zwischen Adlkofen und Matzenhof ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Im Zuge dieses Planfeststellungsverfahrens war für das geplante Vorhaben ein schalltechnisches Prognosegutachten zu erstellen.



Zusammenfassend hat die schalltechnische Untersuchung ergeben, dass das geplante Vorhaben unter den in diesem schalltechnischen Gutachten berücksichtigten Voraussetzungen und schalltechnischen Vorgaben, insbesondere bzgl. der geplanten Beseilung, aus immissionsschutzfachlicher Sicht realisiert werden kann.

Dem Ergebnis der schalltechnischen Prüfung nach, ist bei antragsgemäßer Errichtung der Trasse sowie bei ordnungsgemäßigem Betrieb der Freileitungen sichergestellt, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen durch Lärm für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden und dass
- Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen durch Lärm getroffen ist, insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung durch die Verwendung von 4-er Bündel-Leiterseilen bei den 380-kV-Stromkreisen sowie durch die Einhaltung der mit dem geplanten Trassenverlauf erreichten Entfernungen zu schutzbedürftigen Wohnbebauungen.

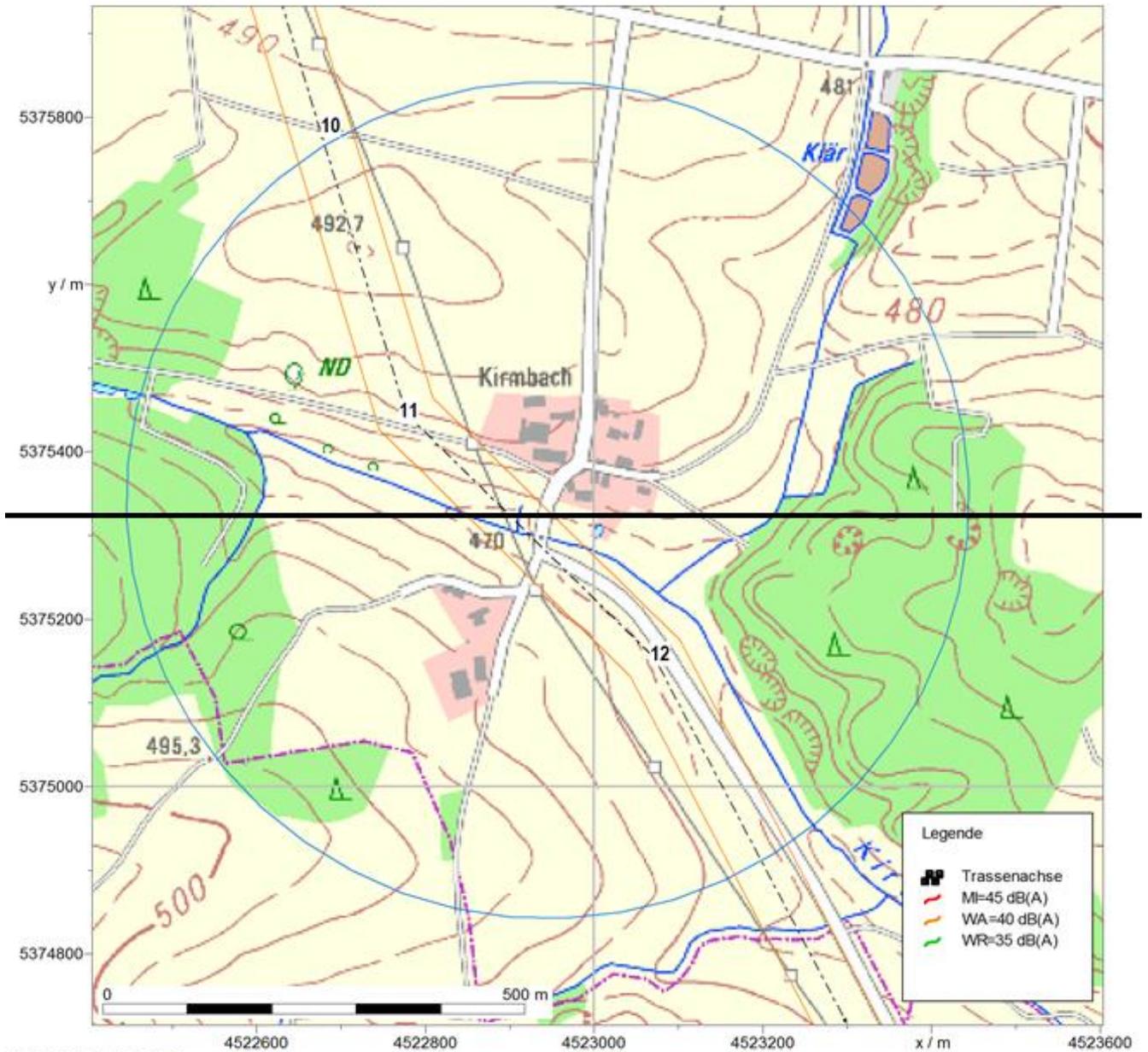
Prüflaboratorium Geräusche / Schwingungen
Messstelle nach § 29b BImSchG
DAkKS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

~~Josef Dickhuber~~ Klaus Meyer

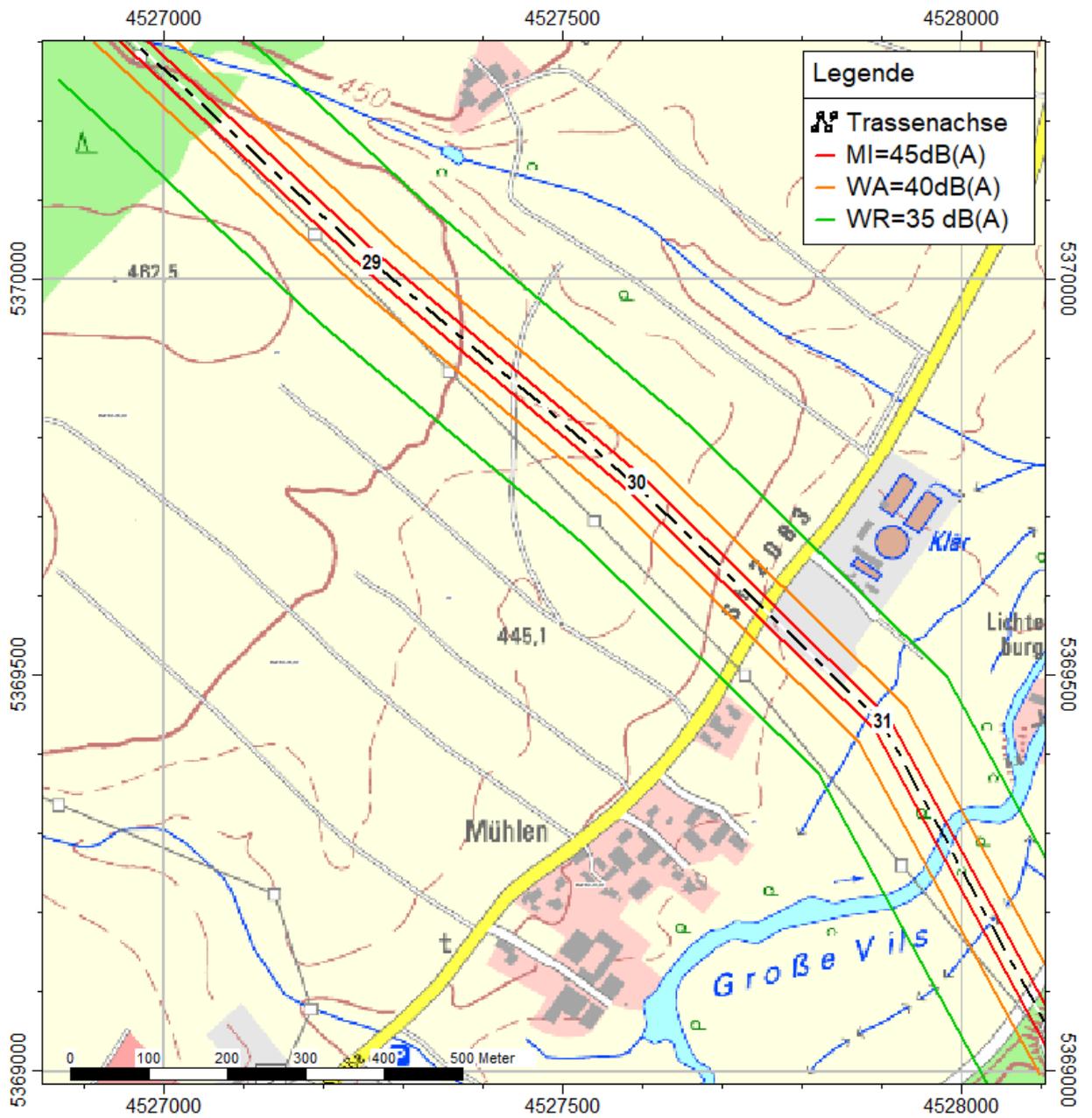
Der Projektleiter

~~Friedrich Conz~~ Herbert Leiker

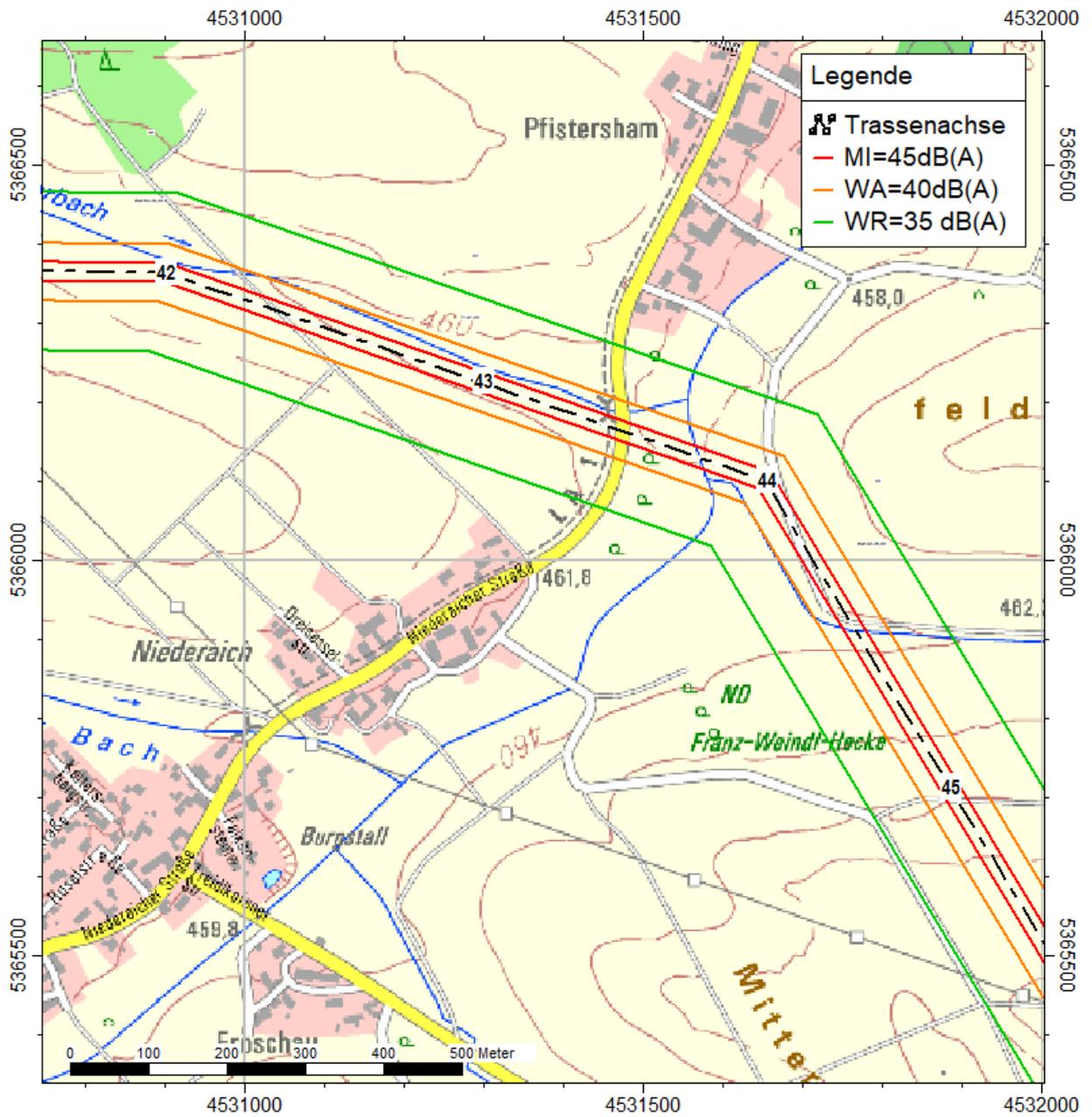
Anlage 1.1: Kartenausschnitte im Abschnitt zwischen Mast 1 und Mast 146
mit 2 x 380-kV-Stromkreisen



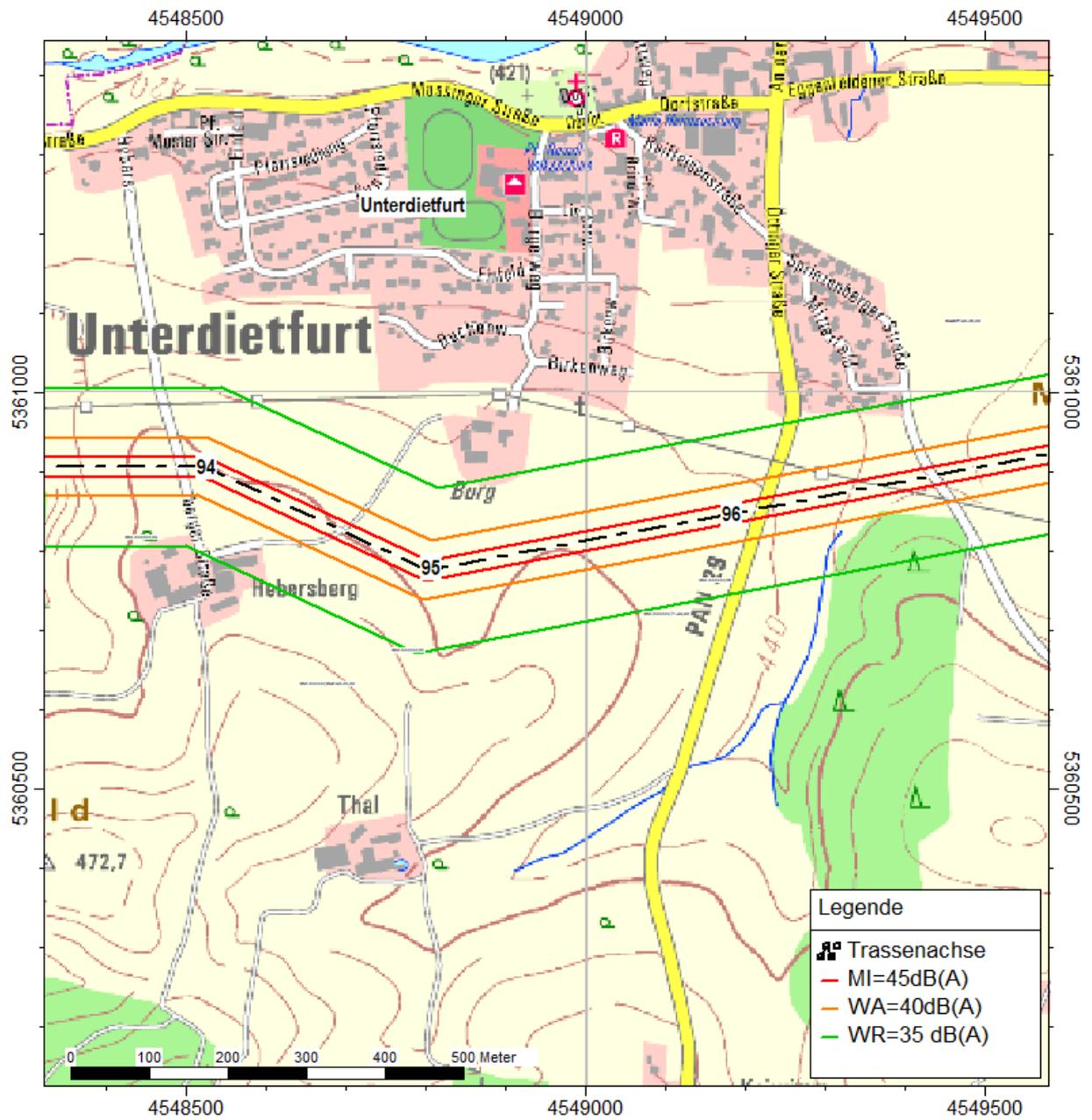
IMMI 2016-1 06/2016
Kirmbach



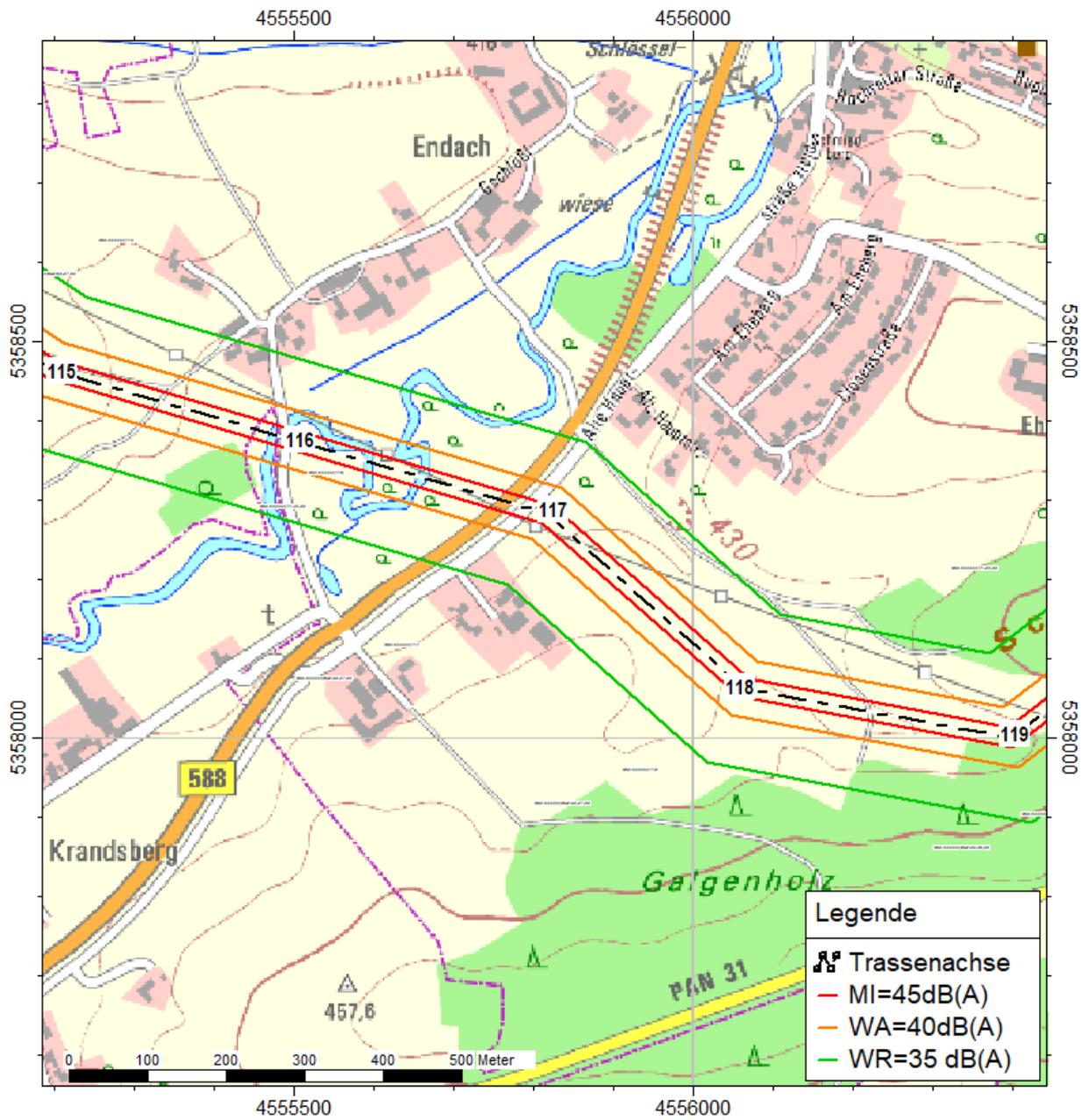
Bodenkirch-Mühlen bei Vilsbiburg



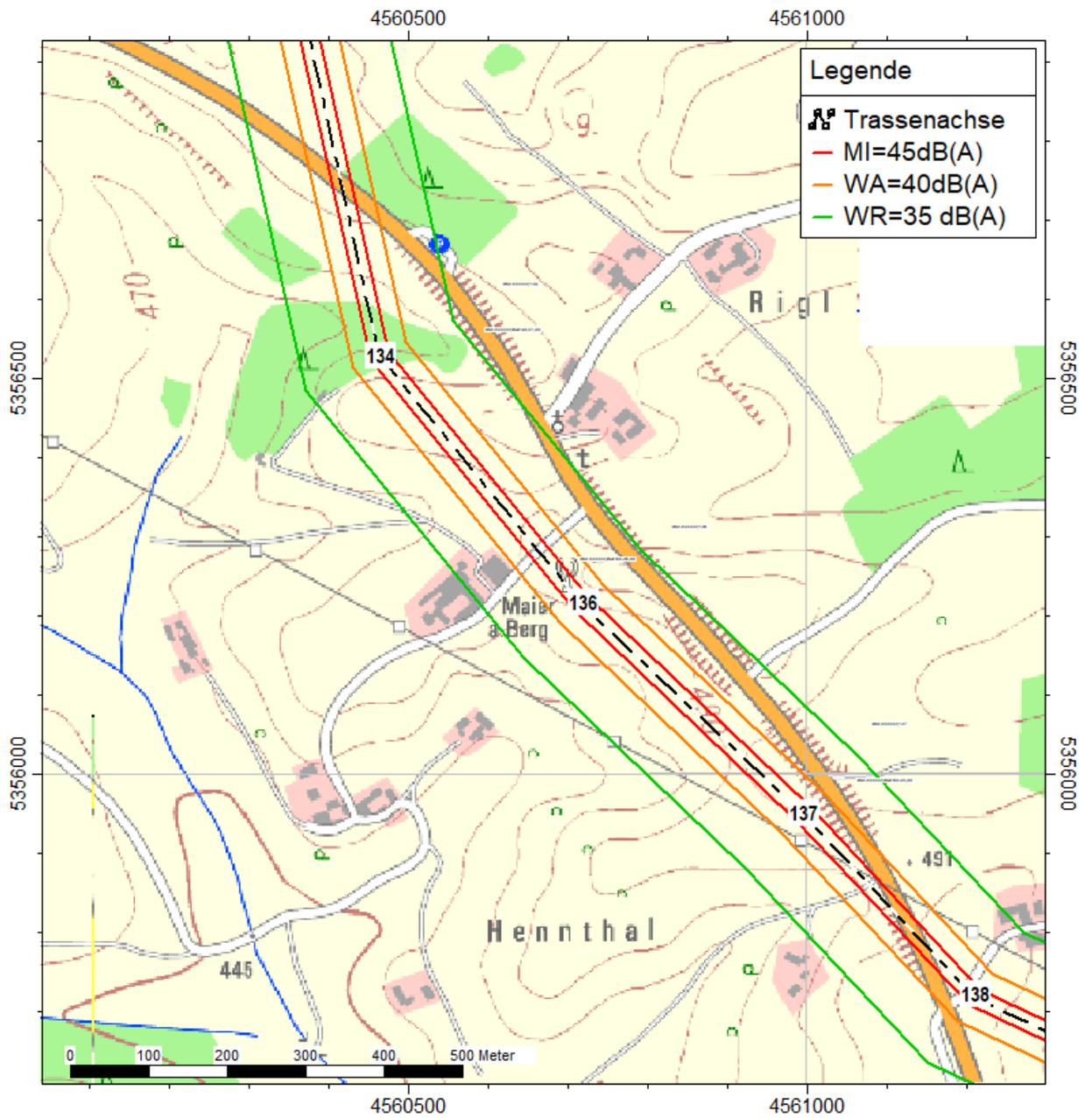
Nideraich und Pfisterham südlich Binaburg



Unterdietfurt

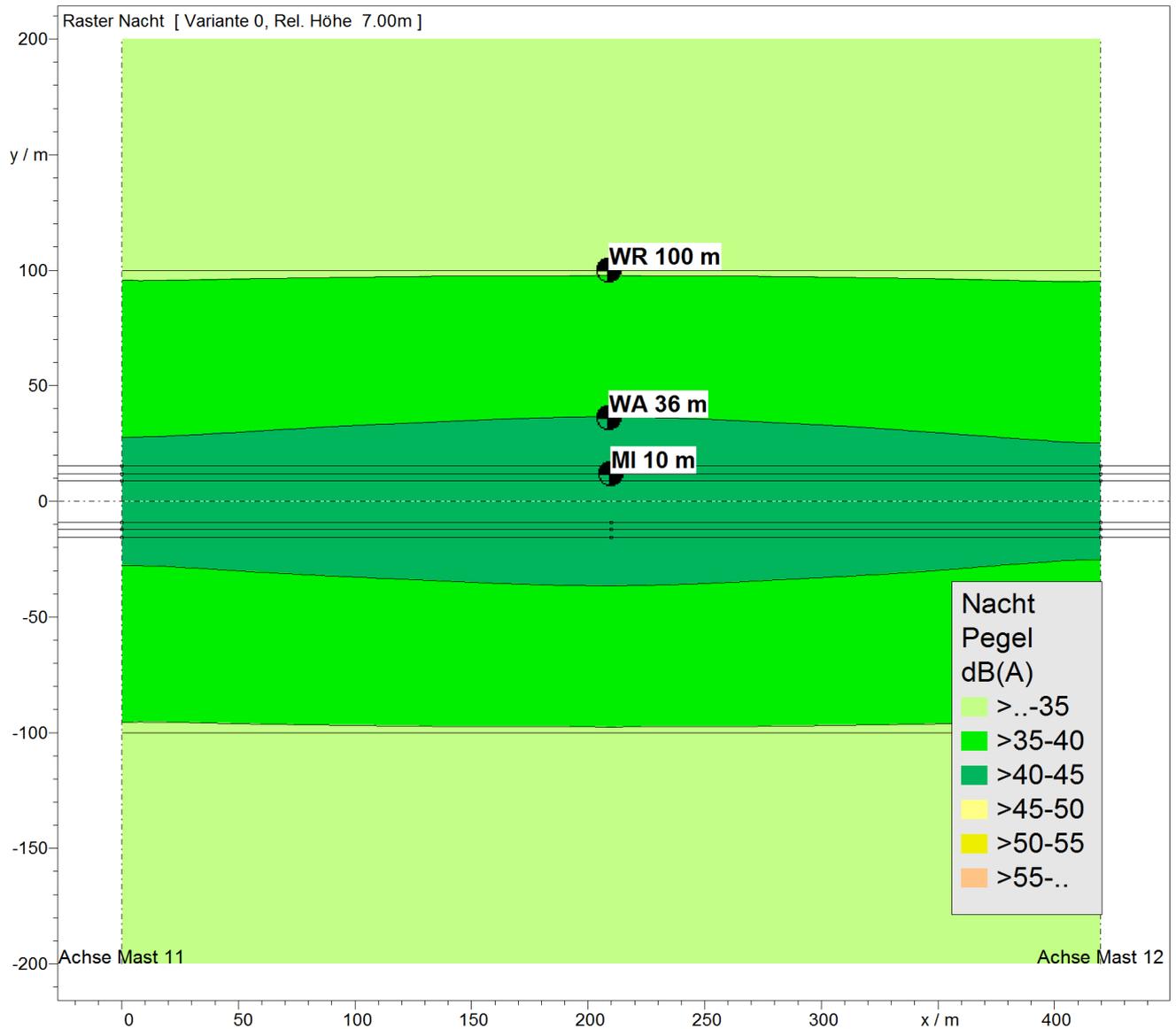


Hirschhorn, WA-Gebiet nördlich der Trasse

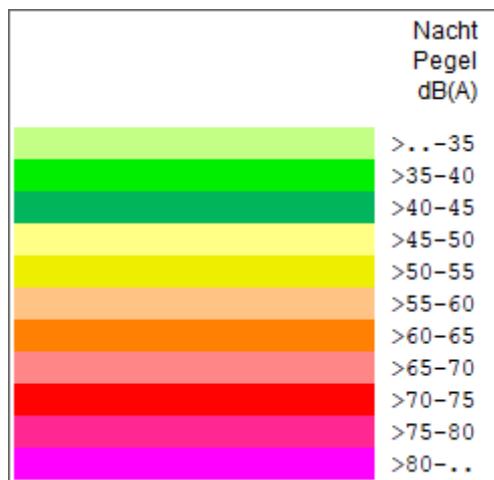
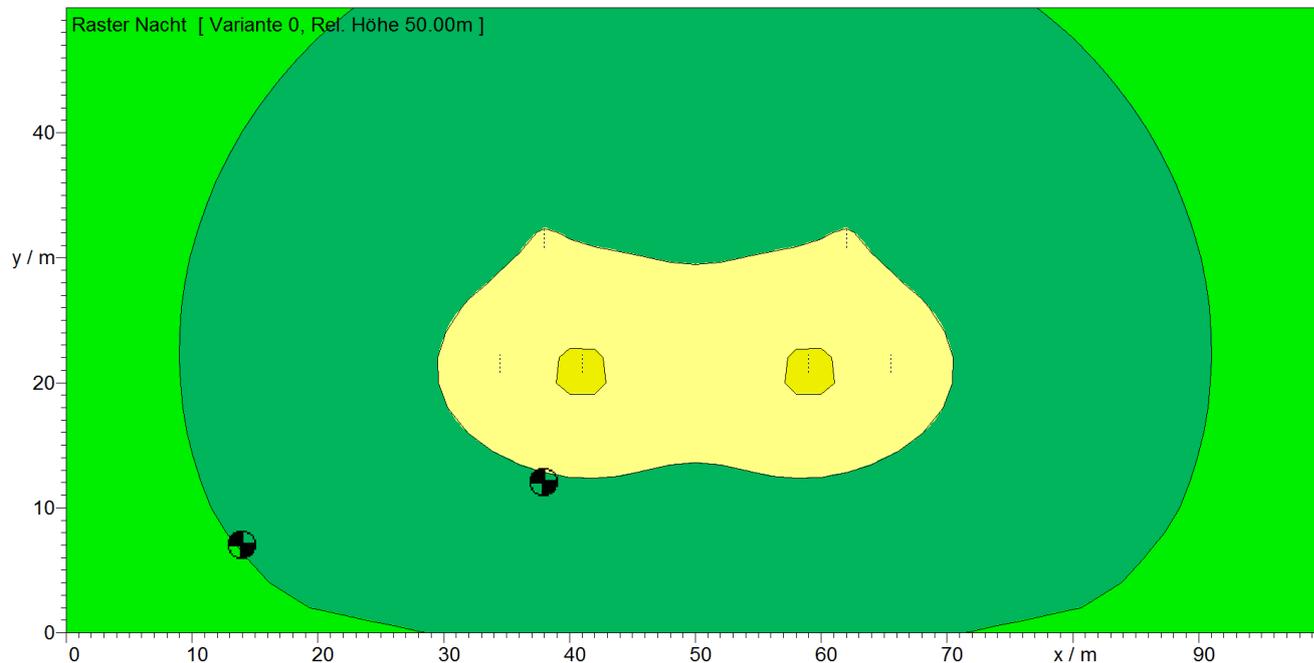


Außenbereichsbebauung südöstlich Wurmansquick an der Bundesstraße B 20

Anlage 1.2: Muster-Spannfeld zwischen Mast 11 und Mast 12 mit 2 x 380-kV-Stromkreisen
horizontales Pegelraster, Berechnungshöhe 7 m



Anlage 1.3: Muster-Spannfeld zwischen Mast 11 und Mast 12 mit 2 x 380-kV-Stromkreisen
vertikales Pegelraster





Anlage 1.4: Muster-Spannfeld zwischen Mast 11 und Mast 12 mit 2 x 380-kV-Stromkreisen

Ausgangsdaten der Berechnungen

Emissionsspektren (Interne Datenbank)														
Name	Σ dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Leiter A & D	40.5	A	dB(A)			17.8 21.5 24.4	29.6 23.6 21.6	22.6 24.6 27.8	28.8 28.8 28.6	29.1 29 28.3	27.8 26.4 26.6	26.9 26.3 25.8	25.4 25.3 25.1	
Leiter B & E	49.6	A	dB(A)			26.9 30.6 33.5	38.7 32.7 30.7	31.7 33.7 36.9	37.9 37.9 37.7	38.2 38.1 37.4	36.9 35.5 35.7	36 35.4 34.9	34.5 34.4 34.2	
Leiter C & F	53.5	A	dB(A)			30.8 34.5 37.4	42.6 36.6 34.6	35.6 37.6 40.8	41.8 41.8 41.6	42.1 42 41.3	40.8 39.4 39.6	39.9 39.3 38.8	38.4 38.3 38.1	

Emissionsvarianten			
T1	Tag		
T2	Nacht		

Immissionspunkt (3)							Variante 0
	Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	
			Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m
IPkt001	WA 36 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	0.00	40.00	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m
			Geometrie: 209.27	36.00	7.00		7.00
IPkt002	WR 100 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	0.00	35.00	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m
			Geometrie: 209.27	100.00	7.00		7.00
IPkt003	MI 12 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	0.00	45.00	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m
			Geometrie: 210.00	12.00	12.00		12.00

Linien-SQ /ISO 9613 (6)													Variante 0
LIQI001	Bezeichnung	Leiter A	Wirkradius /m										99999.00
	Gruppe	Gruppe 0	Lw (Tag) /dB(A)										71.49
	Knotenzahl	7	Lw (Nacht) /dB(A)										74.49
	Länge /m	1262.94	Lw' (Tag) /dB(A)										40.48
	Länge /m (2D)	1260.00	Lw' (Nacht) /dB(A)										43.48
	Fläche /m²	---	D0										0.00
			Hohe Quelle										Nein
			Emission ist										längenbez. SL-Pegel (Lw/m)
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: Leiter A & D										
	Tag	Zuschlag /dB (A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw' /dB (A)	40.5	-	-	17.8	29.6	22.6	28.8	29.1	27.8	26.9	25.4
				-	-	21.5	23.6	24.6	28.8	29.0	26.4	26.3	25.3
				-	-	24.4	21.6	27.8	28.6	28.3	26.6	25.8	25.1
	Nacht	Emission	Referenz: Leiter A & D										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		Lw' /dB (A)	43.5	-	-	20.8	32.6	25.6	31.8	32.1	30.8	29.9	28.4
				-	-	24.5	26.6	27.6	31.8	32.0	29.4	29.3	28.3
				-	-	27.4	24.6	30.8	31.6	31.3	29.6	28.8	28.1
	Geometrie		Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m			
			Knoten: 1	-420.00		-12.00		44.00		44.00			
			2	-210.00		-12.00		30.80		30.80			
			3	0.00		-12.00		44.00		44.00			
			4	210.00		-12.00		30.80		30.80			
			5	420.00		-12.00		46.20		46.20			
			6	630.00		-12.00		30.80		30.80			
			7	840.00		-12.00		46.20		46.20			

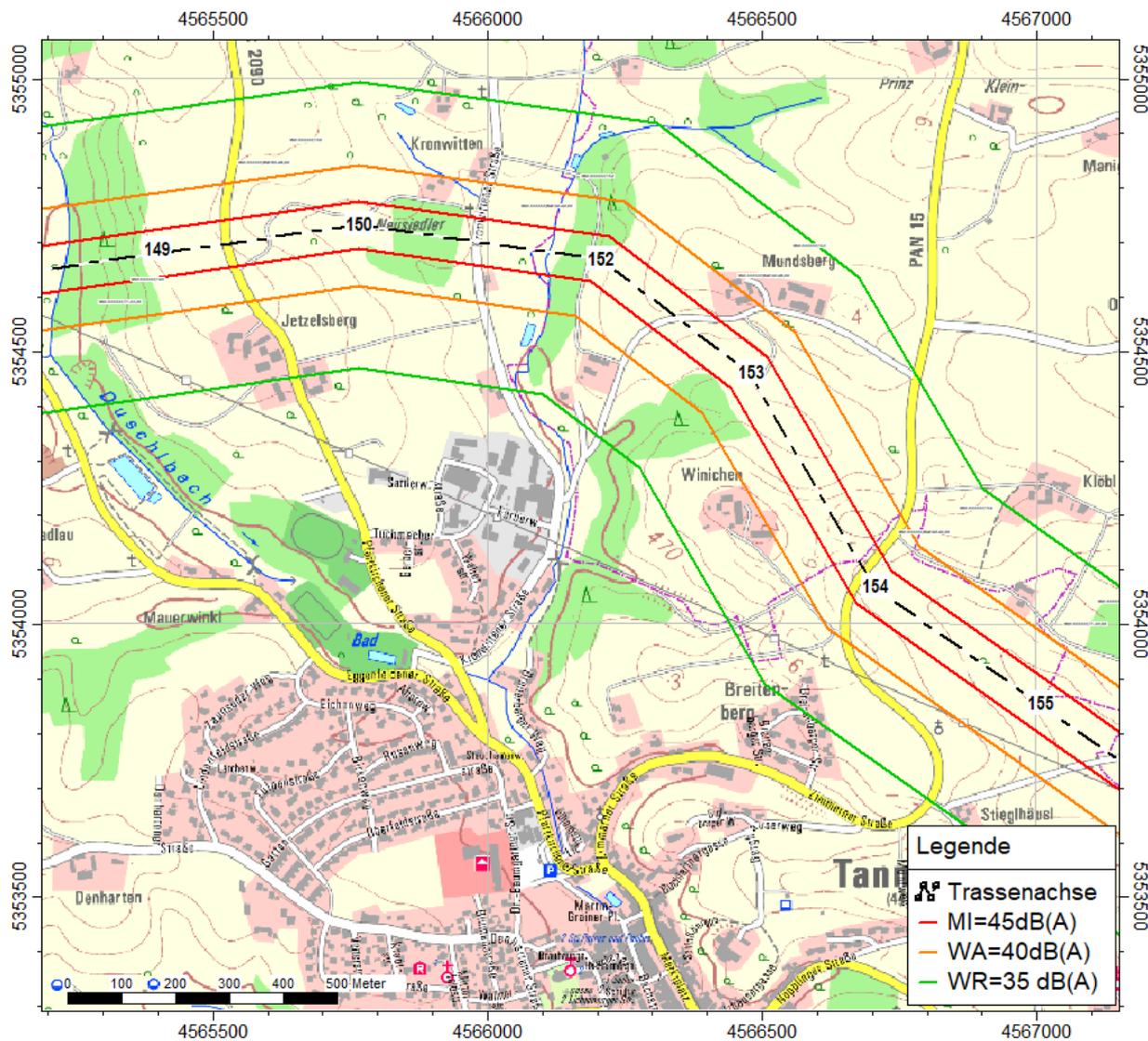


LIQI013	Bezeichnung	Leiter D		Wirkradius /m										99999.00
	Gruppe	Gruppe 0		Lw (Tag) /dB(A)										71.49
	Knotenzahl	7		Lw (Nacht) /dB(A)										74.49
	Länge /m	1262.94		Lw' (Tag) /dB(A)										40.48
	Länge /m (2D)	1260.00		Lw' (Nacht) /dB(A)										43.48
	Fläche /m²	---		D0										0.00
				Hohe Quelle										Nein
				Emission ist										längenbez. SL-Pegel (Lw/m)
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: Leiter A & D											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw' /dB (A)	40.5	-	-	17.8	29.6	22.6	28.8	29.1	27.8	26.9	25.4	
				-	-	21.5	23.6	24.6	28.8	29.0	26.4	26.3	25.3	
				-	-	24.4	21.6	27.8	28.6	28.3	26.6	25.8	25.1	
	Nacht	Emission	Referenz: Leiter A & D											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
		Lw' /dB (A)	43.5	-	-	20.8	32.6	25.6	31.8	32.1	30.8	29.9	28.4	
				-	-	24.5	26.6	27.6	31.8	32.0	29.4	29.3	28.3	
				-	-	27.4	24.6	30.8	31.6	31.3	29.6	28.8	28.1	
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m						
				Knoten:	1	-420.00	12.00	44.00	44.00					
					2	-210.00	12.00	30.80	30.80					
					3	0.00	12.00	44.00	44.00					
					4	210.00	12.00	30.80	30.80					
					5	420.00	12.00	46.20	46.20					
					6	630.00	12.00	30.80	30.80					
					7	840.00	12.00	46.20	46.20					
LIQI014	Bezeichnung	Leiter B		Wirkradius /m										99999.00
	Gruppe	Gruppe 0		Lw (Tag) /dB(A)										80.59
	Knotenzahl	7		Lw (Nacht) /dB(A)										83.59
	Länge /m	1262.94		Lw' (Tag) /dB(A)										49.58
	Länge /m (2D)	1260.00		Lw' (Nacht) /dB(A)										52.58
	Fläche /m²	---		D0										0.00
				Hohe Quelle										Nein
				Emission ist										längenbez. SL-Pegel (Lw/m)
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: Leiter B & E											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw' /dB (A)	49.6	-	-	26.9	38.7	31.7	37.9	38.2	36.9	36.0	34.5	
				-	-	30.6	32.7	33.7	37.9	38.1	35.5	35.4	34.4	
				-	-	33.5	30.7	36.9	37.7	37.4	35.7	34.9	34.2	
	Nacht	Emission	Referenz: Leiter B & E											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
		Lw' /dB (A)	52.6	-	-	29.9	41.7	34.7	40.9	41.2	39.9	39.0	37.5	
				-	-	33.6	35.7	36.7	40.9	41.1	38.5	38.4	37.4	
				-	-	36.5	33.7	39.9	40.7	40.4	38.7	37.9	37.2	
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m						
				Knoten:	1	-420.00	-15.50	34.00	34.00					
					2	-210.00	-15.50	20.80	20.80					
					3	0.00	-15.50	34.00	34.00					
					4	210.00	-15.50	20.80	20.80					
					5	420.00	-15.50	36.20	36.20					
					6	630.00	-15.50	20.80	20.80					
					7	840.00	-15.50	36.20	36.20					
LIQI015	Bezeichnung	Leiter E		Wirkradius /m										99999.00
	Gruppe	Gruppe 0		Lw (Tag) /dB(A)										80.59
	Knotenzahl	7		Lw (Nacht) /dB(A)										83.59
	Länge /m	1262.94		Lw' (Tag) /dB(A)										49.58
	Länge /m (2D)	1260.00		Lw' (Nacht) /dB(A)										52.58
	Fläche /m²	---		D0										0.00

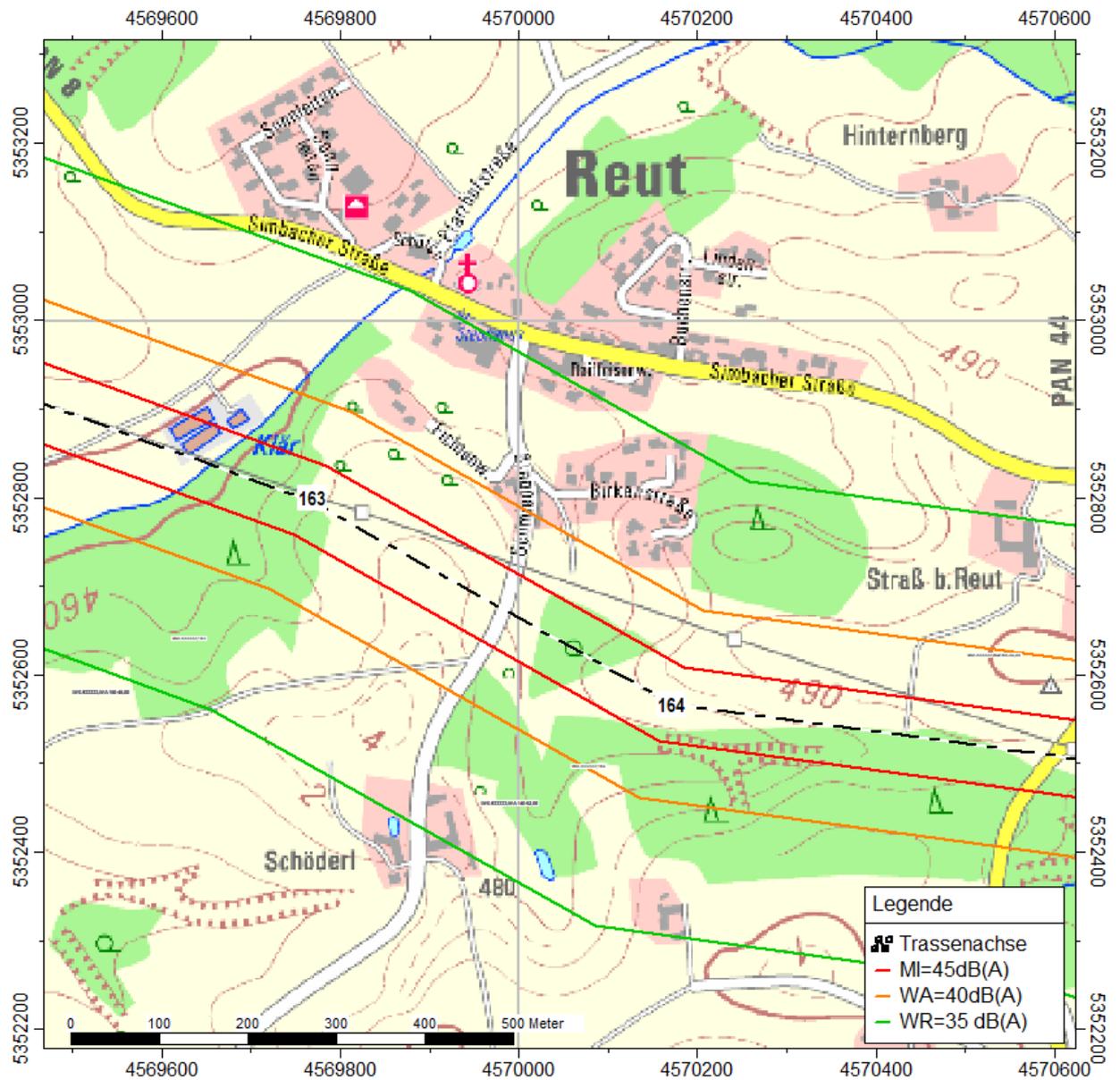


		Lw' /dB (A)	53.5	-	-	30.8	42.6	35.6	41.8	42.1	40.8	39.9	38.4
				-	-	34.5	36.6	37.6	41.8	42.0	39.4	39.3	38.3
				-	-	37.4	34.6	40.8	41.6	41.3	39.6	38.8	38.1
	Nacht	Emission	Referenz: Leiter C & F										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		Lw' /dB (A)	56.5	-	-	33.8	45.6	38.6	44.8	45.1	43.8	42.9	41.4
				-	-	37.5	39.6	40.6	44.8	45.0	42.4	42.3	41.3
				-	-	40.4	37.6	43.8	44.6	44.3	42.6	41.8	41.1
	Geometrie				Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m				
				Knoten:	1	-420.00	9.00	34.00	34.00				
					2	-210.00	9.00	20.80	20.80				
					3	0.00	9.00	34.00	34.00				
					4	210.00	9.00	20.80	20.80				
					5	420.00	9.00	36.20	36.20				
					6	630.00	9.00	20.80	20.80				
					7	840.00	9.00	36.20	36.20				

Anlage 2.1 Kartenausschnitte im Abschnitt zwischen Mast 146 und Mast 175 mit
2 x 380-kV-Stromkreisen und 2 x 220-kV-Stromkreisen

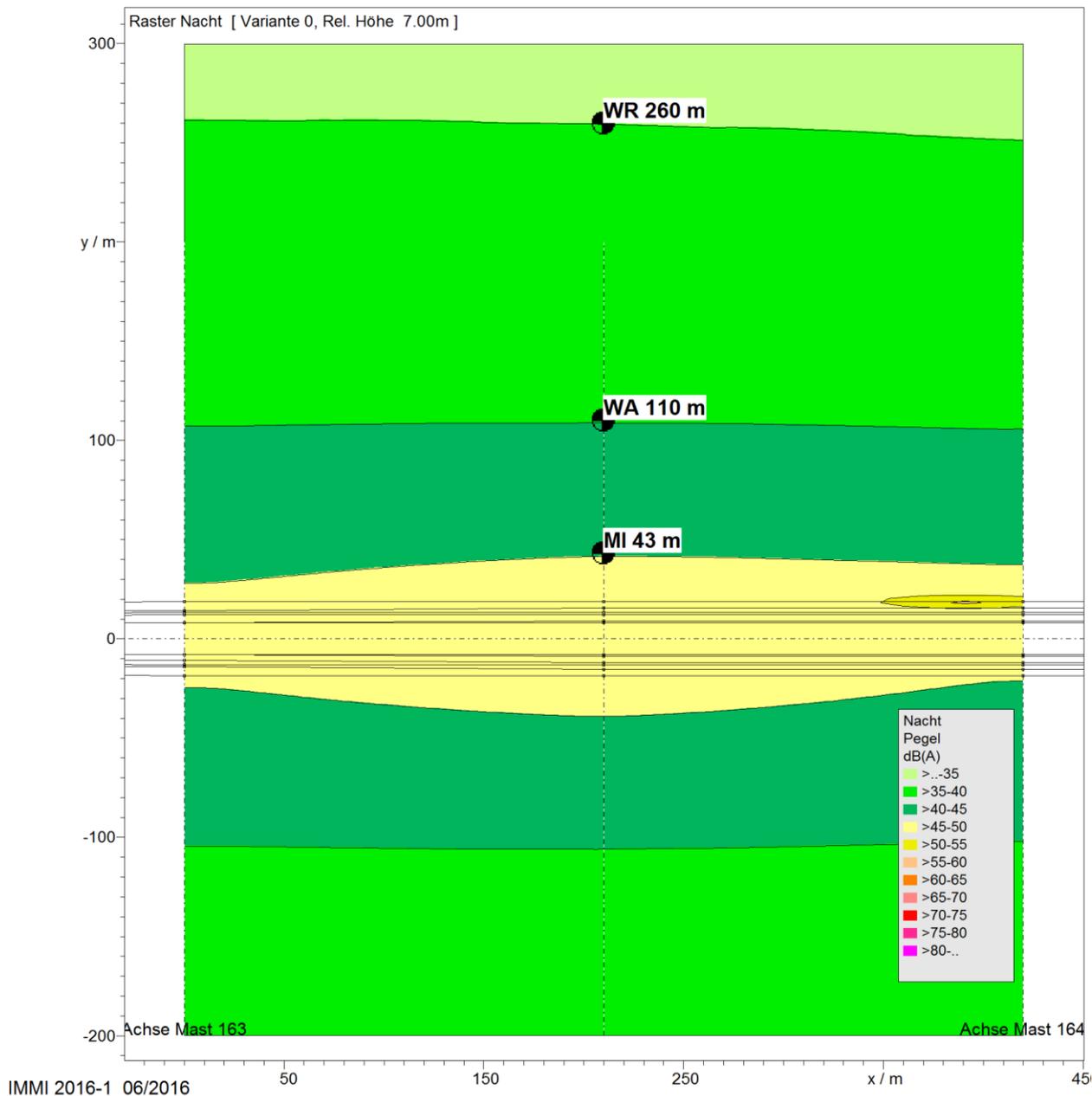


Tann, nördliche Umgehung

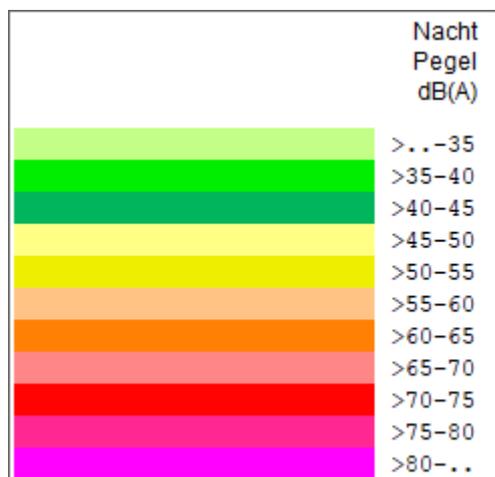
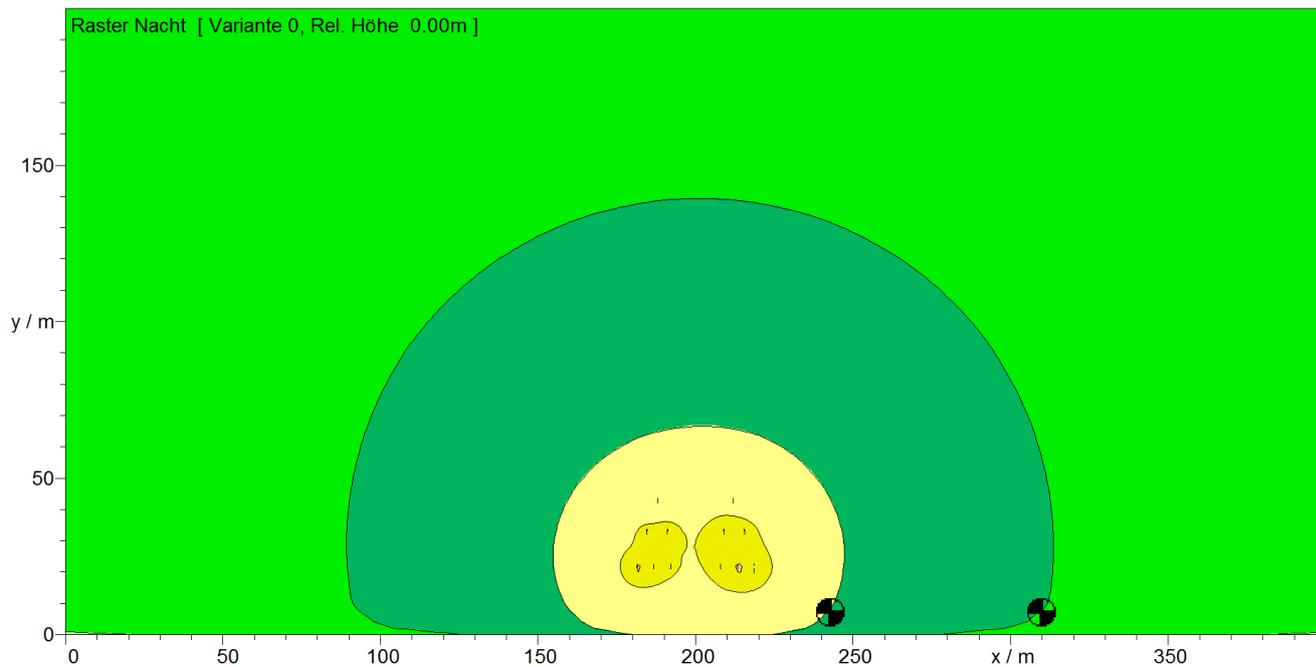


Reut, WA-Gebiet nördlich der Trasse

Anlage 2.2: Muster-Spannfeld zw. Mast 146 und Mast 175 mit 2 x 380-kV-Stromkreisen und 2 x 220-kV-Stromkreisen **horizontales Pegelraster Berechnungshöhe 7 m**



Anlage 2.3: Muster-Spannfeld zw. Mast 146 und Mast 175 mit 2 x 380-kV-Stromkreisen und
2 x 220-kV-Stromkreisen **vertikales Pegelraster**





Anlage 2.4: Muster-Spannfeld zw. Mast 146 und Mast 175 mit 2 x 380-kV-Stromkreisen und 2 x 220-kV-Stromkreisen **Ausgangsdaten der Berechnungen**

Emissionsspektren (Interne Datenbank)														
Name	Σ dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
380 kV Leiterbündel	48	A	dB(A)			25,3 29 31,9	37,1 31,1 29,1	30,1 32,1 35,3	36,3 36,3 36,1	36,6 36,5 35,8	35,3 33,9 34,1	34,4 33,8 33,3	32,9 32,8 32,6	
Leiter A & D	39,3	A	dB(A)			16,6 20,3 23,2	28,4 22,4 20,4	21,4 23,4 26,6	27,6 27,6 27,4	27,9 27,8 27,1	26,6 25,2 25,4	25,7 25,1 24,6	24,2 24,1 23,9	
Leiter B	50,8	A	dB(A)			28,1 31,8 34,7	39,9 33,9 31,9	32,9 34,9 38,1	39,1 39,1 38,9	39,4 39,3 38,6	38,1 36,7 36,9	37,2 36,6 36,1	35,7 35,6 35,4	
Leiter C	52,4	A	dB(A)			29,7 33,4 36,3	41,5 35,5 33,5	34,5 36,5 39,7	40,7 40,7 40,5	41 40,9 40,2	39,7 38,3 38,5	38,8 38,2 37,7	37,3 37,2 37	
Leiter E	51,7	A	dB(A)			29 32,7 35,6	40,8 34,8 32,8	33,8 35,8 39	40 40 39,8	40,3 40,2 39,5	39 37,6 37,8	38,1 37,5 37	36,6 36,5 36,3	
Leiter F	54,7	A	dB(A)			32 35,7 38,6	43,8 37,8 35,8	36,8 38,8 42	43 43 42,8	43,3 43,2 42,5	42 40,6 40,8	41,1 40,5 40	39,6 39,5 39,3	
Leiter G & K	56,6	A	dB(A)			33,9 37,6 40,5	45,7 39,7 37,7	38,7 40,7 43,9	44,9 44,9 44,7	45,2 45,1 44,4	43,9 42,5 42,7	43 42,4 41,9	41,5 41,4 41,2	
Leiter H	52,8	A	dB(A)			30,1 33,8 36,7	41,9 35,9 33,9	34,9 36,9 40,1	41,1 41,1 40,9	41,4 41,3 40,6	40,1 38,7 38,9	39,2 38,6 38,1	37,7 37,6 37,4	
Leiter I	44,6	A	dB(A)			21,9 25,6 28,5	33,7 27,7 25,7	26,7 28,7 31,9	32,9 32,9 32,7	33,2 33,1 32,4	31,9 30,5 30,7	31 30,4 29,9	29,5 29,4 29,2	
Leiter J	55,4	A	dB(A)			32,7 36,4 39,3	44,5 38,5 36,5	37,5 39,5 42,7	43,7 43,7 43,5	44 43,9 43,2	42,7 41,3 41,5	41,8 41,2 40,7	40,3 40,2 40	
Leiter L	47,3	A	dB(A)			24,6 28,3 31,2	36,4 30,4 28,4	29,4 31,4 34,6	35,6 35,4 35,4	35,9 35,8 35,1	34,6 33,2 33,4	33,7 33,1 32,6	32,2 32,1 31,9	
Korona-Normspektrum	48	A	dB(A)			10 11,2 14	31 19,3 18,7	25,7 21,6 24,3	28 27,9 30	32 34,2 36,1	37,6 38,6 38,8	38,2 37,6 37,2	36,7 36,4 35,6	

Emissionsvarianten			
T1	Tag		
T2	Nacht		

Immissionspunkt (3)							Variante 0	
Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2			
		Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m		
IPkt001	MI 43 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	-99,00	45,00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
		Geometrie:	210,00	43,00	7,00		7,00	
IPkt002	WA 110 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	-99,00	40,00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
		Geometrie:	210,00	110,00	7,00		7,00	
IPkt003	WR 260 m	Gruppe 0	Richtwerte /dB(A)	---	-99,00	35,00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m	
		Geometrie:	210,00	260,00	7,00		7,00	

Linien-SQ /ISO 9613 (12)				Variante 0
LIQI001	Bezeichnung	Leiter A	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	Gruppe 0	Lw (Tag) /dB(A)	71,55
	Knotenzahl	9	Lw (Nacht) /dB(A)	74,55
	Länge /m	1686,61	Lw' (Tag) /dB(A)	39,28
	Länge /m (2D)	1680,00	Lw' (Nacht) /dB(A)	42,28
	Fläche /m²	---	D0	0,00
			Hohe Quelle	Nein



			Emission ist										längenbez. SL-Pegel (Lw/m)				
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz					
Tag	Emission	Referenz: Leiter A & D															
Tag	Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
	Lw' /dB (A)	39.3	-	-	16.6	28.4	21.4	27.6	27.9	26.6	25.7	24.2	24.1	23.9			
Nacht	Emission	Referenz: Leiter A & D															
Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0			
	Lw' /dB (A)	42.3	-	-	19.6	31.4	24.4	30.6	30.9	29.6	28.7	27.2	27.1	26.9			
Geometrie			Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m						
		Knoten:		1	-840.00	-11.00	58.70	58.70									
				2	-630.00	-11.00	40.50	40.50									
				3	-420.00	-11.00	58.70	58.70									
				4	-210.00	-11.00	40.50	40.50									
				5	0.00	-11.00	58.70	58.70									
				6	210.00	-12.00	42.00	42.00									
				7	420.00	-12.00	61.80	61.80									
				8	630.00	-12.00	42.00	42.00									
				9	840.00	-12.00	61.80	61.80									
LIQI002	Bezeichnung	Leiter B				Wirkradius /m				99999.00							
	Gruppe	Gruppe 0				Lw (Tag) /dB(A)				83.05							
	Knotenzahl	9				Lw (Nacht) /dB(A)				86.05							
	Länge /m	1686.61				Lw' (Tag) /dB(A)				50.78							
	Länge /m (2D)	1680.01				Lw' (Nacht) /dB(A)				53.78							
	Fläche /m²	---				D0				0.00							
						Hohe Quelle				Nein							
		Emission ist												längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz					
Tag	Emission	Referenz: Leiter B															
Tag	Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
	Lw' /dB (A)	50.8	-	-	28.1	39.9	32.9	39.1	39.4	38.1	37.2	35.7	35.6	35.4			
Nacht	Emission	Referenz: Leiter B															
Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0			
	Lw' /dB (A)	53.8	-	-	31.1	42.9	35.9	42.1	42.4	41.1	40.2	38.7	38.6	38.4			
Geometrie			Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m						
		Knoten:		1	-840.00	-14.00	48.70	48.70									
				2	-630.00	-14.00	30.50	30.50									
				3	-420.00	-14.00	48.70	48.70									
				4	-210.00	-14.00	30.50	30.50									
				5	0.00	-14.00	48.70	48.70									
				6	210.00	-15.50	32.00	32.00									
				7	420.00	-15.50	51.80	51.80									
				8	630.00	-15.50	32.00	32.00									
				9	840.00	-15.50	51.80	51.80									
LIQI003	Bezeichnung	Leiter C				Wirkradius /m				99999.00							
	Gruppe	Gruppe 0				Lw (Tag) /dB(A)				84.65							
	Knotenzahl	9				Lw (Nacht) /dB(A)				87.65							
	Länge /m	1686.61				Lw' (Tag) /dB(A)				52.38							
	Länge /m (2D)	1680.00				Lw' (Nacht) /dB(A)				55.38							
	Fläche /m²	---				D0				0.00							
						Hohe Quelle				Nein							
		Emission ist												längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			



Tag	Emission	Referenz: Leiter C												
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Tag	Zuschlag /dB (A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Lw' /dB (A)	52.4	-	-	29.7	41.5	34.5	40.7	41.0	39.7	38.8	37.3	37.3	
			-	-	33.4	35.5	36.5	40.7	40.9	38.3	38.2	37.2	37.2	
			-	-	36.3	33.5	39.7	40.5	40.2	38.5	37.7	37.0	37.0	
Nacht	Emission	Referenz: Leiter C												
		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Nacht	Zuschlag /dB (A)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
	Lw' /dB (A)	55.4	-	-	32.7	44.5	37.5	43.7	44.0	42.7	41.8	40.3	40.3	
			-	-	36.4	38.5	39.5	43.7	43.9	41.3	41.2	40.2	40.2	
			-	-	39.3	36.5	42.7	43.5	43.2	41.5	40.7	40.0	40.0	
Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m								
		Knoten:	1	-840.00	-8.00	48.70	48.70							
			2	-630.00	-8.00	30.50	30.50							
			3	-420.00	-8.00	48.70	48.70							
			4	-210.00	-8.00	30.50	30.50							
			5	0.00	-8.00	48.70	48.70							
			6	210.00	-9.00	32.00	32.00							
			7	420.00	-9.00	51.80	51.80							
			8	630.00	-9.00	32.00	32.00							
			9	840.00	-9.00	51.80	51.80							
LIQi004	Bezeichnung	Leiter D				Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	Gruppe 0				Lw (Tag) /dB(A)				71.55				
	Knotenzahl	9				Lw (Nacht) /dB(A)				74.55				
	Länge /m	1686.61				Lw' (Tag) /dB(A)				39.28				
	Länge /m (2D)	1680.00				Lw' (Nacht) /dB(A)				42.28				
	Fläche /m²	---				D0				0.00				
						Hohe Quelle				Nein				
						Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)				
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
Tag	Emission	Referenz: Leiter A & D												
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Tag	Zuschlag /dB (A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Lw' /dB (A)	39.3	-	-	16.6	28.4	21.4	27.6	27.9	26.6	25.7	24.2	24.2	
			-	-	20.3	22.4	23.4	27.6	27.8	25.2	25.1	24.1	24.1	
			-	-	23.2	20.4	26.6	27.4	27.1	25.4	24.6	23.9	23.9	
Nacht	Emission	Referenz: Leiter A & D												
		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Nacht	Zuschlag /dB (A)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
	Lw' /dB (A)	42.3	-	-	19.6	31.4	24.4	30.6	30.9	29.6	28.7	27.2	27.2	
			-	-	23.3	25.4	26.4	30.6	30.8	28.2	28.1	27.1	27.1	
			-	-	26.2	23.4	29.6	30.4	30.1	28.4	27.6	26.9	26.9	
Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m								
		Knoten:	1	-840.00	11.00	58.70	58.70							
			2	-630.00	11.00	40.50	40.50							
			3	-420.00	11.00	58.70	58.70							
			4	-210.00	11.00	40.50	40.50							
			5	0.00	12.00	58.70	58.70							
			6	210.00	12.00	42.00	42.00							
			7	420.00	12.00	61.80	61.80							
			8	630.00	12.00	42.00	42.00							
			9	840.00	12.00	61.80	61.80							
LIQi005	Bezeichnung	Leiter E				Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	Gruppe 0				Lw (Tag) /dB(A)				83.95				
	Knotenzahl	9				Lw (Nacht) /dB(A)				86.95				
	Länge /m	1686.61				Lw' (Tag) /dB(A)				51.68				
	Länge /m (2D)	1680.01				Lw' (Nacht) /dB(A)				54.68				
	Fläche /m²	---				D0				0.00				
						Hohe Quelle				Nein				
						Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)				
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
Tag	Emission	Referenz: Leiter E												



		Lw' /dB (A)	56.6	-	-	33.9	45.7	38.7	44.9	45.2	43.9	43.0	41.5
				-	-	37.6	39.7	40.7	44.9	45.1	42.5	42.4	41.4
				-	-	40.5	37.7	43.9	44.7	44.4	42.7	41.9	41.2
	Nacht	Emission	Referenz: Leiter G & K										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		Lw' /dB (A)	59.6	-	-	36.9	48.7	41.7	47.9	48.2	46.9	46.0	44.5
				-	-	40.6	42.7	43.7	47.9	48.1	45.5	45.4	44.4
				-	-	43.5	40.7	46.9	47.7	47.4	45.7	44.9	44.2
	Geometrie				Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m				
				Knoten:		1	-840.00	-17.10	37.70	37.70			
					2	-630.00	-17.10	19.50	19.50				
					3	-420.00	-17.10	37.70	37.70				
					4	-210.00	-17.10	19.50	19.50				
					5	0.00	-18.60	37.70	37.70				
					6	210.00	-18.60	21.00	21.00				
					7	420.00	-18.60	40.80	40.80				
					8	630.00	-18.60	21.00	21.00				
					9	840.00	-18.60	40.80	40.80				
LIQi008	Bezeichnung	Leiter H				Wirkradius /m				99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0				Lw (Tag) /dB(A)				85.05			
	Knotenzahl	9				Lw (Nacht) /dB(A)				88.05			
	Länge /m	1686.61				Lw' (Tag) /dB(A)				52.78			
	Länge /m (2D)	1680.00				Lw' (Nacht) /dB(A)				55.78			
	Fläche /m²	---				D0				0.00			
						Hohe Quelle				Nein			
						Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Emission	Referenz: Leiter H										
	Tag	Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw' /dB (A)	52.8	-	-	30.1	41.9	34.9	41.1	41.4	40.1	39.2	37.7
				-	-	33.8	35.9	36.9	41.1	41.3	38.7	38.6	37.6
				-	-	36.7	33.9	40.1	40.9	40.6	38.9	38.1	37.4
	Nacht	Emission	Referenz: Leiter H										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		Lw' /dB (A)	55.8	-	-	33.1	44.9	37.9	44.1	44.4	43.1	42.2	40.7
				-	-	36.8	38.9	39.9	44.1	44.3	41.7	41.6	40.6
				-	-	39.7	36.9	43.1	43.9	43.6	41.9	41.1	40.4
	Geometrie				Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m				
				Knoten:		1	-840.00	-12.20	37.70	37.70			
					2	-630.00	-12.20	19.50	19.50				
					3	-420.00	-12.20	37.70	37.70				
					4	-210.00	-12.20	19.50	19.50				
					5	0.00	-13.30	37.70	37.70				
					6	210.00	-13.30	21.00	21.00				
					7	420.00	-13.30	40.80	40.80				
					8	630.00	-13.30	21.00	21.00				
					9	840.00	-13.30	40.80	40.80				
LIQi009	Bezeichnung	Leiter I				Wirkradius /m				99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0				Lw (Tag) /dB(A)				76.85			
	Knotenzahl	9				Lw (Nacht) /dB(A)				79.85			
	Länge /m	1686.61				Lw' (Tag) /dB(A)				44.58			
	Länge /m (2D)	1680.00				Lw' (Nacht) /dB(A)				47.58			
	Fläche /m²	---				D0				0.00			
						Hohe Quelle				Nein			
						Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Emission	Referenz: Leiter I										
	Tag	Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw' /dB (A)	44.6	-	-	21.9	33.7	26.7	32.9	33.2	31.9	31.0	29.5
				-	-	25.6	27.7	28.7	32.9	33.1	30.5	30.4	29.4
				-	-	28.5	25.7	31.9	32.7	32.4	30.7	29.9	29.2



	Nacht	Emission	Referenz: Leiter I														
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0			
		Lw' /dB (A)	47.6	-	-	24.9	36.7	29.7	35.9	36.2	34.9	34.0	32.5				
				-	-	28.6	30.7	31.7	35.9	36.1	33.5	33.4	32.4				
				-	-	31.5	28.7	34.9	35.7	35.4	33.7	32.9	32.2				
	Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m				
				Knoten:		1	-840.00		-7.30		37.70		37.70				
						2	-630.00		-7.30		19.50		19.50				
						3	-420.00		-7.30		37.70		37.70				
						4	-210.00		-7.30		19.50		19.50				
						5	0.00		-8.00		37.70		37.70				
						6	210.00		-8.00		21.00		21.00				
						7	420.00		-8.00		40.80		40.80				
						8	630.00		-8.00		21.00		21.00				
						9	840.00		-8.00		40.80		40.80				
LIQI010	Bezeichnung		Leiter J					Wirkradius /m					99999.00				
	Gruppe		Gruppe 0					Lw (Tag) /dB(A)					87.65				
	Knotenzahl		9					Lw (Nacht) /dB(A)					90.65				
	Länge /m		1686.00					Lw' (Tag) /dB(A)					55.38				
	Länge /m (2D)		1680.01					Lw' (Nacht) /dB(A)					58.38				
	Fläche /m²		---					D0					0.00				
								Hohe Quelle					Nein				
								Emission ist					längenbez. SL-Pegel (Lw/m)				
	Emiss.-Variante		Summe		16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
	Tag	Emission	Referenz: Leiter J														
	Tag	Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
		Lw' /dB (A)	55.4	-	-	32.7	44.5	37.5	43.7	44.0	42.7	41.8	40.3				
				-	-	36.4	38.5	39.5	43.7	43.9	41.3	41.2	40.2				
				-	-	39.3	36.5	42.7	43.5	43.2	41.5	40.7	40.0				
	Nacht	Emission	Referenz: Leiter J														
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0				
		Lw' /dB (A)	58.4	-	-	35.7	47.5	40.5	46.7	47.0	45.7	44.8	43.3				
				-	-	39.4	41.5	42.5	46.7	46.9	44.3	44.2	43.2				
				-	-	42.3	39.5	45.7	46.5	46.2	44.5	43.7	43.0				
	Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m				
				Knoten:		1	-840.00		17.10		37.70		37.70				
						2	-630.00		17.10		19.50		19.50				
						3	-420.00		17.10		37.70		37.70				
						4	-210.00		17.10		19.50		19.50				
						5	0.00		18.60		37.70		37.70				
						6	210.00		18.60		21.00		21.00				
						7	420.00		18.60		4.80		4.80				
						8	630.00		18.60		21.00		21.00				
						9	840.00		18.60		40.80		40.80				
LIQI011	Bezeichnung		Leiter K					Wirkradius /m					99999.00				
	Gruppe		Gruppe 0					Lw (Tag) /dB(A)					88.85				
	Knotenzahl		9					Lw (Nacht) /dB(A)					91.85				
	Länge /m		1686.61					Lw' (Tag) /dB(A)					56.58				
	Länge /m (2D)		1680.00					Lw' (Nacht) /dB(A)					59.58				
	Fläche /m²		---					D0					0.00				
								Hohe Quelle					Nein				
								Emission ist					längenbez. SL-Pegel (Lw/m)				
	Emiss.-Variante		Summe		16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
	Tag	Emission	Referenz: Leiter G & K														
	Tag	Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
		Lw' /dB (A)	56.6	-	-	33.9	45.7	38.7	44.9	45.2	43.9	43.0	41.5				
				-	-	37.6	39.7	40.7	44.9	45.1	42.5	42.4	41.4				
				-	-	40.5	37.7	43.9	44.7	44.4	42.7	41.9	41.2				
	Nacht	Emission	Referenz: Leiter G & K														



	Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		Lw' /dB (A)	59.6	-	-	36.9	48.7	41.7	47.9	48.2	46.9	46.0	44.5	
				-	-	40.6	42.7	43.7	47.9	48.1	45.5	45.4	44.4	
				-	-	43.5	40.7	46.9	47.7	47.4	45.7	44.9	44.2	
	Geometrie				Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
					Knoten:	1	-840.00		12.20		37.70		37.70	
						2	-630.00		12.20		19.50		19.50	
						3	-420.00		12.20		37.70		37.70	
						4	-210.00		12.20		19.50		19.50	
						5	0.00		13.30		37.70		37.70	
						6	210.00		13.30		21.00		21.00	
						7	420.00		13.30		40.80		40.80	
						8	630.00		13.30		21.00		21.00	
						9	840.00		13.30		40.80		40.80	
LIQI012	Bezeichnung	Leiter L				Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	Gruppe 0				Lw (Tag) /dB(A)				79.55				
	Knotenzahl	9				Lw (Nacht) /dB(A)				82.55				
	Länge /m	1686.61				Lw' (Tag) /dB(A)				47.28				
	Länge /m (2D)	1680.00				Lw' (Nacht) /dB(A)				50.28				
	Fläche /m²	---				D0				0.00				
						Hohe Quelle				Nein				
						Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)				
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: Leiter L											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw' /dB (A)	47.3	-	-	24.6	36.4	29.4	35.6	35.9	34.6	33.7	32.2	
				-	-	28.3	30.4	31.4	35.6	35.8	33.2	33.1	32.1	
				-	-	31.2	28.4	34.6	35.4	35.1	33.4	32.6	31.9	
	Nacht	Emission	Referenz: Leiter L											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
		Lw' /dB (A)	50.3	-	-	27.6	39.4	32.4	38.6	38.9	37.6	36.7	35.2	
				-	-	31.3	33.4	34.4	38.6	38.8	36.2	36.1	35.1	
				-	-	34.2	31.4	37.6	38.4	38.1	36.4	35.6	34.9	
	Geometrie				Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
					Knoten:	1	-840.00		7.30		37.70		37.70	
						2	-630.00		7.30		19.50		19.50	
						3	-420.00		7.30		37.70		37.70	
						4	-210.00		7.30		19.50		19.50	
						5	0.00		8.00		37.70		37.70	
						6	210.00		8.00		21.00		21.00	
						7	420.00		8.00		40.80		40.80	
						8	630.00		8.00		21.00		21.00	
						9	840.00		8.00		40.80		40.80	