



*Zukunft
Gewissheit geben.*

GUTACHTEN

Nr. T 1110

**Geräuschprognose
zu
Schallemissionen und -immissionen
der 380-kV-Höchstspannungsfreileitungen
für die geplanten Trassen
„Wesel – Ufort“ Bl. 4214
sowie „Ufort – Pkt. Hüls West“ Bl. 4208
mit weiteren geänderten Trassenabschnitten bis St. Tönis**



Messstelle nach § 29b
(ehemals § 26) Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(BImSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

Auftraggeber: Amprion GmbH
Immissionsmanagement Leitungen
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund

Datum: 18.07.2019
Unsere Zeichen:
UT-F2/Sun

Dokument:
T1110.docx

Ausgestellt am: 18. Juli 2019

Das Dokument besteht aus
76 Seiten
Seite 1 von 76

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung zu
Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH.

Anzahl der Ausfertigungen: 3fach Auftraggeber
1fach Auftragnehmer

Die Prüfergebnisse beziehen sich
ausschließlich auf die untersuchten
Prüfgegenstände.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Monika Sundermann

Managementsystem
ISO 9001 / ISO14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
USt-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Dr. Matthias J. Rapp
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Betw. Erwin Blumenauer

Telefon: +49 69 7916-0
Telefax: +49 69 7916-190
www.tuev-hessen.de



Beteiligungsgesellschaft
von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Industrie Service
Lärm- und
Erschütterungsschutz
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Auftraggeber..... | 3 |
| 2 | Aufgabenstellung..... | 3 |
| 3 | Rechts- und Beurteilungsgrundlagen..... | 3 |
| 4 | Lagebeschreibung | 5 |
| 5 | Betriebsbeschreibung | 6 |
| 6 | Grundlagen und Methodik..... | 7 |
| 6.1 | Entstehung von Koronageräuschen | 7 |
| 6.2 | Vorgehensweise..... | 8 |
| 7 | Immissionsorte und Richtwerte | 8 |
| 7.1 | Allgemeine Bestimmungen der TA Lärm | 8 |
| 7.2 | Richtwerte nach TA Lärm..... | 10 |
| 7.3 | Zusatzbelastung / Vorbelastung | 11 |
| 7.4 | Immissionsorte | 12 |
| 8 | Ausbreitungsberechnung..... | 16 |
| 9 | Emissionsdaten und -ansätze | 17 |
| 9.1 | Abstandsabhängigkeit der Schalldruckpegel..... | 17 |
| 9.2 | Emissionsdatenerhebung..... | 17 |
| 9.3 | Emissionsansätze | 18 |
| 9.3.1 | Emissionsansatz 0 (ohne Niederschlag) | 18 |
| 9.3.2 | Emissionsansatz 1 („leichter“ Niederschlag) | 20 |
| 9.3.3 | Besonderheit der starken Niederschläge | 21 |
| 9.3.4 | Maßgeblicher Emissionsansatz | 22 |
| 10 | Vorbelastung | 23 |
| 10.1 | Immissionsmessungen zur Vorbelastung | 23 |
| 10.1.1 | Messdurchführung / Beobachtungen | 23 |
| 10.1.2 | Beobachtungen während der Messungen und subjektive Wahrnehmung | 23 |
| 10.2 | Messergebnisse und Fazit der Messungen der Hintergrundpegel | 24 |
| 11 | Berechnete Zusatzbelastung..... | 26 |
| 11.1 | Emissionsansatz 0 (ohne Niederschlag)..... | 27 |
| 11.2 | Emissionsansatz 1 („leichter“ Niederschlag)..... | 28 |
| 12 | Zusammenfassung und Diskussion | 32 |
| | Anhangsverzeichnis | 38 |



1 Auftraggeber

Amprion GmbH
Immissionsmanagement Leitungen
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund

2 Aufgabenstellung

Die Amprion GmbH plant in Nordrhein-Westfalen im Regierungsbezirk Düsseldorf den Neubau von zwei 380 kV-Höchstspannungsfreileitungen Bl. 4214 und Bl. 4208 im Bereich zwischen Wesel – Utfort – St. Tönis. Die in diesem Bereich vorhandenen 220 kV-Freileitungen sollen durch die neue Höchstspannungstrasse ersetzt werden. Im Rahmen dieses Planvorhabens sollen zudem bereits bestehende Höchstspannungsfreileitungen teilweise geändert werden.

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, im Folgenden TÜV Hessen genannt, wurde beauftragt, die durch die geplante Freileitung zu erwartende Geräuschbelastung im Sinne der TA Lärm für nächstliegende bzw. maßgebliche Immissionsorte zu untersuchen. Als Grundlage für die Geräuschprognose dienen sowohl frühere schalltechnische Gutachten für den Auftraggeber als auch neuere Erkenntnisse aus Emissionsmessungen durch den TÜV Hessen an vergleichbaren 380-kV-Freileitung (Studie „Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen“, HLUG).

Ergänzend wurden im Vorfeld zur Prognose an den maßgeblichen Immissionsorten im Einwirkungsbereich der geplanten bzw. geänderten Freileitung in den Bereichen Voerde, Rheinberg, Moers, Tönisvorst und Krefeld Immissionsmessungen zur orientierenden Bestimmung der Geräuschvorbelastung bzw. der vorhandenen Hintergrundpegel durchgeführt. Diese Untersuchung ist ausführlich im Messbericht T 1110-1 dargestellt.

3 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 G des Gesetzes vom 08. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 S. 503), die durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017B5) geändert worden ist
- DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- VDI 2714 vom Januar 1988, Schallausbreitung im Freien



- Landesamt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, „Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Korrektur c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2“ vom 23.11.2011
- DIN 45680 vom März 1997, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft
- Beiblatt 1 zu DIN 45680 vom März 1997; Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen
- „Immissionen durch Hochspannungsfreileitungen“, Untersuchung der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg vom Mai 1999
- Gooßens, M., Sames, P.: „Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen“, erstellt im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Schriftenreihe „Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen, Heft Nr.5, März 2015, ISBN987-389026-576-6; ISSN 1610-594X
- Link, U., Müller-BBM Projektmanagement GmbH „Die geräuschemissionsschutzrechtliche Verträglichkeitsbeurteilung von Corona-Geräuschen“ PowerPoint-Zusammenfassung eines Vortrages im Rahmen des VGB Workshop „Lärminderung in Energieerzeugungsanlagen 2012“ vom 30.10.2012, Essen
- Engelen, J., Fischer, K., Hettig, C., Krapf, K.-G., Kurz, R., Meyer, K., Ruttloff, M., Straumann, U., Tausend, W., Völlmecke, S., Weidemann, C.: „Ermittlung und Beurteilung von Koronageräuschen an Höchstspannungsfreileitungen“, Lärmbekämpfung Bd. 6 Nr.4, Juli 2012
- Piorr, D.: „Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschemissionswerten mittels Prognose“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48, S. 172-175, Landesumweltamt NRW, 2001
- Schröder, B., Möllenbeck, S.: DAGA-Beitrag „Zur neuen DIN SPEC 8987 Koronageräusche von Hochspannungsfreileitungen, Teil I - theoretischer Teil“, Schriftbeitrag zur Referenz-Nr. DAGA2016/502 der 42. Jahrestagung für Akustik in Aachen - DAGA 2016
- Gooßens, M., Tausend, W.: DAGA-Beitrag „Zur neuen DIN SPEC 8987 Koronageräusche von Hochspannungsfreileitungen, Teil II - praktischer Teil“, Schriftbeitrag zur Referenz-Nr. DAGA2016/506 der 42. Jahrestagung für Akustik in Aachen - DAGA 2016
- Gerichtsurteil des Bundesverwaltungsgerichtes: Urteil des 4.Senats vom 14. März 2018 – BVerwG 4 A 5.17, Sachgebiet: Recht des Ausbaues von Energieleitungen
- „Untersuchung zu Niederschlagshöhen der Messstation Nr. 05064 Tönisvorst“, Statistische Auswertungen von Niederschlagsdaten der Jahre 2007 bis 2009 bzw. 2006 bis 2011, Datengrundlage des Deutschen Wetterdienstes, erstellt durch Ing. -und Planungsbüro LANGE GbR, 31.01.2009



- folgende Plan- und Projektunterlagen wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt:
 - Erläuterungsbericht zum geplanten Vorhaben
 - Übersichtspläne, Lagepläne, Profilpläne etc. der geplanten Freileitung
 - Angaben zur Beseilung des Planvorhabens
 - Abstimmung (schriftlich, telefonisch mit A-PI) der maßgeblichen Immissionsorte
 - Angaben zur Gebietsausweisung (basierend auf Bebauungsplänen und Flächennutzungsplänen)
 - Angaben zu den elektrischen Randfeldstärken der geplanten Freileitung für die Bereiche mit den untersuchten Immissionsorten
 - digitale Daten für das Gelände entlang des Trassenverlaufs in Form von xyz-Dateien
 - digitale Daten der Freileitung als kmz-Datei, zur Verfügung gestellt durch die SAG, gewandelt für die Software LimA durch Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm LIMA in der Version 2019.02 vom 14.02.2019 der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund

4 Lagebeschreibung

Die Amprion GmbH plant den Neubau der beiden 380 kV-Höchstspannungsfreileitungen „Wesel – Utfort“ und „Utfort – Pkt. Hüls West“ im Regierungsbezirk Düsseldorf. Hierfür soll die betriebene 220 kV-Freileitung „Osterath – Wesel/Niederrhein“ mit der Bauleitnummer Bl. 2339 im Abschnitt zwischen der Umspannanlage Wesel/Niederrhein (Stadt Wesel) und der Umspannanlage Utfort (Stadt Moers) durch eine 110/380 kV-Höchstspannungsfreileitung ersetzt werden. Der erste Teil (Mast 1 – 11) sowie der dritte Teil (Mast 39 – 59) erhalten die Bauleitnummer Bl. 4214 „Wesel – Utfort“ und sind Gegenstand der hiesigen Untersuchung. Der mittlere Teil (Mast 11 bis 39) mit der „Rheinquerung“ erhält die Bauleitnummer Bl. 4239 und wird in einem getrennten Verfahren betrachtet. Dieser Abschnitt ist somit nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Im anschließenden Abschnitt zwischen der Umspannanlage Utfort (Stadt Moers) und dem sog. Pkt. Hüls-West (Stadt Krefeld) soll die bestehende Leitung (Bl. 2339) durch die 15 km lange 380 kV-Höchstspannungsfreileitung „Utfort – Pkt. Hüls-West“ (Bl. 4208) ersetzt werden. In der Fortsetzung bis zur Umspannanlage St. Tönis wird die bestehende Höchstspannungsfreileitung Bl. 4540 in ihrer Belegung geändert.

Der Neubau der 380 kV-Leitungen erfolgt vorwiegend in bestehenden Trassenräumen mit vorhandenen Freileitungen. Die vorhandene 220 kV-Freileitung „Osterath – Wesel/Niederrhein“ wird dazu demontiert. In den vorliegend untersuchten Bereichen verlaufen neben den geplanten Freileitungen teilweise noch weitere schon bestehende Trassen und werden weiterhin betrieben. Im Bereich Voerde ist dies die Freileitung „Wesel – Niederrhein“ (Bl. 4182), im Bereich Moers die Freileitung „Utfort – Walsum“ (Bl. 4537). Ebenfalls im Bereich Moers und Krefeld verläuft in den hier untersuchten Bereichen die Freileitung „Utfort – St. Tönis“ (Bl. 4540) teils parallel zur geplanten Bl. 4208.

Die bestehenden Freileitungen Bl. 4537 und Bl. 4540 werden im Rahmen des Planvorhabens geändert bzw. angepasst. Bei der Freileitung „Utfort – Walsum“ umfasst diese Änderung den Rück- und Neubau weniger Masten im Bereich Moers. Bei der Freileitung „Utfort – St. Tönis“ soll die Beseilung auf dem rund 6,6 km langen Leitungsabschnitt zwischen dem Pkt. Hüls-West und St. Tönis verstärkt werden, sowie ein Mast im Bereich der UA St. Tönis ersetzt werden (siehe auch Erläuterungsbericht).

Die Trassenführung der Höchstspannungsfreileitung im Bereich der kritischsten Immissionsorte in Voerde, Rheinberg, Moers, Tönisvorst und Krefeld kann den Lageplänen in Anhang 1 entnommen werden.

5 Betriebsbeschreibung

Die Leitungsbelegungen mit Betriebsweisen der Freileitungen für die hier untersuchten Bereiche mit den kritischsten Immissionsorten sind nachstehend aufgelistet. Die Zahlenangabe, z.B. Al/St 550/70, gibt jeweils den Seilquerschnitt an.

Bestehende Trasse Bl. 4182 (Wesel – Niederrhein)

- 2 Stromkreise, Einfachseil Al/St 265/35, Betrieb 110 kV
- 1 Stromkreis, 4er Bündel Al/St 265/35, Betrieb 220 kV

Bestehende Trasse Bl. 4537 (Utfort – Walsum)

im IST Zustand:

- 1 Stromkreis, 4er Bündel Al/St 240/40, Betrieb 380 kV
- 1 Stromkreis, 4er Bündel Al/St 240/40, Betrieb 220 kV

im PLAN-Zustand:

- 2 Stromkreise 4er Bündel AL/ACS 550/70, Betrieb 380 kV

Bestehende Trasse Bl. 4540 (Utfort – St. Tönis)

im IST Zustand:

- 1 Stromkreis, Einfachseil Al/St 240/40, Betrieb 110 kV
- 1 Stromkreis, 2er Bündel Al/St 265/35, Betrieb 110 kV
- 1 Stromkreis, 4er Bündel Al/St 265/35, Betrieb 220 kV
- 1 Stromkreis, 4er Bündel Al/St 265/35, Betrieb 380 kV

im PLAN-Zustand Bereich UA und Mast 1 - 12

- 1 Stromkreis, Einfachseil Al/St 240/40, Betrieb 110 kV
- 1 Stromkreis, 2er Bündel Al/St 265/35, Betrieb 110 kV
- 2 Stromkreise, 4er Bündel SLWC 301, Betrieb 380 kV

im PLAN-Zustand Bereich Mast 37 – 42

- 2 Stromkreise, 4er Bündel Al/St 265/35, Betrieb 380 kV

im PLAN-Zustand Bereich Mast 42 – 52 bzw. 1053

- 2 Stromkreise, 4er Bündel SLWC 301, Betrieb 380 kV



Geplante Trasse Bl. 4239 (Rheinquerung) => separates Verfahren, hier nicht Gegenstand der Untersuchung

Mast 11 - 39

- 2 Stromkreise 2er Bündel Al/St 265/35, Betrieb 110 kV
- 2 Stromkreise 4er Bündel AL/ACS 550/70, Betrieb 380 kV

Geplante Trasse Bl. 4214 (Wesel - Utfort):

Mast 1 - 11 und Mast 39 – 59:

- 2 Stromkreise 2er Bündel Al/St 265/35, Betrieb 110 kV
- 2 Stromkreise 4er Bündel AL/ACS 550/70, Betrieb 380 kV

Geplante Trasse Bl. 4208 (Utfort - Ptk. Hüls West):

- 2 Stromkreise 4er Bündel AL/ACS 550/70, Betrieb 380 kV

6 Grundlagen und Methodik

6.1 Entstehung von Koronageräuschen

Die Geräuschemissionen von Höchstspannungsleitungen werden durch das Auftreten von Koronaentladungen (Koronageräusche) verursacht, deren Lautstärken von unterschiedlichen Einflussfaktoren abhängig sind. Eine Hauptursache für das Auftreten von Koronageräuschen ist die Benetzung der Leiterseile mit Wasser (z.B. Regen, Schnee). Neben den Witterungsverhältnissen sind die Höhe der Spannung und die Art der Beseilung (Durchmesser, Bündelung), aus welcher die elektrische Randfeldstärke als direkte Einflussgröße resultiert, sowie die Oberflächenbeschaffung der einzelnen Leiterseile (Verschmutzung etc.) die wichtigsten Einflussgrößen. Im vorliegenden Gutachten wird nicht detailliert auf die physikalischen Gegebenheiten bzgl. der Entstehung der Geräusche eingegangen, folgende Zusammenhänge sind hier jedoch zu nennen:

Bei hohem Niederschlag sind die Koronageräusche erfahrungsgemäß lauter als bei geringem Niederschlag, Nebel, Raureif oder ähnlichen Wettergegebenheiten. Geringere elektrische Randfeldstärken der Leiterseile führen zu verminderten Koronageräuschen. Durch einen größeren Seildurchmesser oder durch die Bündelung mehrerer Seile (z.B. 4er-Bündel) wird die elektrische Randfeldstärke reduziert, wodurch die Geräuschemissionen verringert werden. Ebenfalls verringern sich die Geräuschemissionen durch die natürliche Alterung der Seile, da sich deren Oberflächenbeschaffenheit zugunsten einer Geräuschsenkung (bei Benetzung der Seile mit Wasser) verändert. Dieser Effekt der natürlichen Geräuschreduzierung kann künstlich durch hydrophile Behandlungen der Leiterseiloberfläche erreicht werden. Bei Hoch- und Mittelspannungsleitungen bis einschließlich 110 kV sind die Phänomene der Koronageräusche weniger zu erwarten, da hier die elektrischen Ausgangsfeldstärken auf den Leiterseilen erfahrungsgemäß zu gering sind um relevante Koronaentladungen zu verursachen.

Die Emissionen von Höchstspannungsleitungen wurden in diversen Gutachten und Studien bereits untersucht, weisen jedoch aufgrund der vielen Einflussgrößen und der hohen Schwankungsbreite unterschiedliche Emissionsdaten auf, wodurch die Prognose der Geräuschbelastung von Freileitungen erschwert wird. Zudem treten die Geräusche bzw. nennenswerte Geräuschpegel

erst bei Wetterbedingungen mit Niederschlag auf. Im Betriebszustand mit Niederschlag (Regen, Schneefall) werden für AC-Leitungen (alternating current) die höchsten Emissionspegel erreicht, während die Geräuschemissionen im Betriebszustand ohne Niederschlag (trockene Witterungsbedingungen) deutlich geringere Pegel erreichen. (Vgl. Punkt 9.3.3)

6.2 Vorgehensweise

Im Vorfeld zur vorliegenden Geräuschprognose wurden alle potentiellen Immissionsorte vor Ort besucht und an den relevanten Punkten orientierende Immissionsmessungen durchgeführt. Diese Messungen sind in einem separaten Messbericht T 1110-1 dargestellt. Dadurch kann eine Aussage über die Hintergrundbelastung (z.B. Verkehrsgерäusche) und über evtl. bestehende gewerbliche Vorbelastung an den hier untersuchten maßgeblichen Immissionsorten getroffen werden.

Die zu erwartende Geräuschbelastung der geplanten Freileitungen wird aufgrund der in obigem Abschnitt 6.1 beschriebenen Problematik und Komplexität anhand von verschiedenen Emissionsansätzen prognostisch untersucht.

In den Emissionsansätzen werden aktuelle Erkenntnisse und Emissionsdaten des TÜV Hessens von Messungen an 380-kV-Freileitungen zugrunde gelegt.

Emissionsansatz 0 (Regelfall) stellt den zeitlich vorherrschenden Betriebszustand ohne Niederschlag dar, welcher die meteorologische Situation im Hinblick auf die Kriterien für Immissionsmessungen nach TA Lärm Anhang A.3.3.7 in Verbindung mit der DIN 45645-1 abbildet. Dieser Betriebszustand (ohne Niederschlag) beinhaltet dabei auch hohe Luftfeuchtigkeiten (u.U. auch für Nebel und/oder Raureif) (vgl. Abschnitt 9.3.1 und 9.3.4).

Emissionsansatz 1 (Sonderfall Niederschlag) basiert hierbei auf Messdaten als Mittelwert von häufig vorkommenden Wetterbedingungen bei „leichtem“ Niederschlag ($\leq 4,8\text{mm/h}$) und stellt den maßgeblichen Emissionsansatz dar (vgl. Abschnitt 9.3.2 und 9.3.4).

Bei höheren Niederschlägen ($> 4,8\text{mm/h}$) können teilweise noch höhere Emissionspegel auftreten, die aber aufgrund der Nebengeräusche durch den starken Regen sowie zugehörige Windgeräusche etc. an den Immissionsorten in der Regel überdeckt werden. Derartige Niederschlagsmengen treten nur selten auf. (vgl. Abschnitt 9.3.3)

7 Immissionsorte und Richtwerte

7.1 Allgemeine Bestimmungen der TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, die den Anforderungen des 2. Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen.

Für den Betrieb von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nach BImSchG gilt die allgemeine Grundpflicht aus § 22 Abs. 1 BImSchG, wonach schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden oder zu vermindern sind, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Minimum zu beschränken. Schädliche Umwelteinwirkungen sind hier Geräuschemissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind,



Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Bei der immissionsschutzrechtlichen Prüfung im Rahmen der öffentlich-rechtlichen Zulassung einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage ist die vereinfachte Regelfallprüfung i.S. des Abschnittes 4.2 TA Lärm durchzuführen. Hier ist insbesondere zu prüfen, ob die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nr. 6 der TA Lärm nicht überschreiten. Dabei konkretisieren die IRW das Vermeidungsgebot nach § 22 Abs.1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG, wobei die Immissionsorte anhand Festsetzungen der Bebauungspläne im ersten Schritt nach Baugebietstypen und ihrer Schutzwürdigkeit gemäß Nr. 6.6 S.1 TA Lärm zuzuordnen sind.

Unabhängig von der vereinfachten Regelfallprüfung nach Nr. 4.2 TA Lärm besteht gemäß Nr. 4.3 der TA Lärm eine Pflicht zur Duldung unvermeidbarer Umwelteinwirkungen. Vermeidbare Umwelteinwirkungen sind solche, die mit Maßnahmen nach dem Stand der Lärminderungstechnik eingehalten werden können. Danach unvermeidbare Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken, müssen aber im Übrigen hingenommen werden.

Gemäß Nr. 3.2.2 der TA Lärm kann eine ergänzende Sonderfallprüfung erfolgen, falls im Einzelfall besondere Umstände vorliegen, *„die bei der Regelfallprüfung keine Berücksichtigung finden, nach Art und Gewicht jedoch wesentlichen Einfluss auf die Beurteilung haben können, ob die Anlage zum Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen relevant beiträgt. Dabei ist ergänzend zu prüfen, ob sich unter Berücksichtigung dieser Umstände des Einzelfalls eine vom Ergebnis der Regelfallprüfung abweichende Beurteilung ergibt.“*

Die in der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte werden als im Grundsatz zutreffende Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkung im Sinne des BImSchG angesehen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer dazu geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Welche Beeinträchtigungen als erheblich einzustufen sind, richtet sich nach der Zumutbarkeit. Dabei ist auf die konkrete Betroffenheit abzustellen, die insofern umgebungsabhängig ist

7.2 Richtwerte nach TA Lärm

Die Immissionsrichtwerte (IRW) für die Nachtzeit sind im Vergleich zu den Richtwerten für die Tageszeit deutlich niedriger. Für die Bewertung der Geräuschbelastung durch das Planvorhaben sind daher sinnvollerweise nur die **Nacht**-Richtwerte von Bedeutung. Die IRW sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm - für den Fall, dass es keine Besonderheiten zu beachten gibt - wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte

| | Tag / Nacht | |
|--|----------------|-------|
| - in Gewerbegebieten | 65 / 50 | dB(A) |
| - in Urbanen Gebieten | 63 / 45 | dB(A) |
| - in Dorfgebieten und Mischgebieten | 60 / 45 | dB(A) |
| - in Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten | 55 / 40 | dB(A) |
| - in Reinen Wohngebieten | 50 / 35 | dB(A) |
| - in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten | 45 / 35 | dB(A) |

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Bei „**seltene Ereignisse**“ an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres betragen die Immissionsrichtwerte, mit Ausnahme von Industriegebieten, 55 dB(A) nachts. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse in Misch-, Wohn- und Kurgebieten in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten. In Gewerbegebieten dürfen diese Werte in der Nachtzeit um bis zu 15 dB(A) überschritten werden.

Nach Ziffer 7.2 der TA Lärm sind in der Regel „*unzumutbare Geräuschbelästigungen anzunehmen, wenn auch durch seltene Ereignisse bei anderen Anlagen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 und 6.2 [der TA Lärm] verursacht werden können und am selben Einwirkungsort Überschreitungen an insgesamt mehr als 14 Kalendertagen eines Jahres auftreten.*“

Der mit den Richtwerten zu vergleichende Beurteilungspegel wird nach Ziffer A1.4 der TA Lärm ermittelt. Die Basisgröße ist hierbei der Mittelungspegel L_{Aeq} , der bei impulshaltigen Geräuschen noch durch einen Impulzzuschlag K_I und bei einzelntonhaltigen Geräuschen durch einen Zuschlag K_T beaufschlagt wird.

Der Zuschlag für Impulshaltigkeit beträgt $K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq}$. Hierbei ist der L_{AFTeq} der sogenannte Taktmaximal-Mittelungspegel. Der Taktmaximalpegel ist der Maximalwert des Schalldruckpegels während der zugehörigen Taktzeit, wobei die Taktzeit 5 sec beträgt.

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 dB(A) oder 6 dB(A) anzusetzen.

Die Nachtzeit verläuft von 22.00 – 06.00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

7.3 Zusatzbelastung / Vorbelastung

Für die Beurteilung der Geräuschemissionen maßgeblicher Immissionsaufpunkt ist nach TA Lärm der Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung (d.h. ggf. unter Berücksichtigung der Vorbelastung) am ehesten zu erwarten ist.

Die Gesamtbelastung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm gilt. Die Vorbelastung ist die Belastung durch die Geräuschemissionen aller Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage. Verkehrsgeräusche von öffentlichen Straßen gelten in diesem Sinne nicht als gewerbliche oder anlagenbezogene Vorbelastung. Die Zusatzbelastung ist die Geräuschbelastung am Immissionsort, die durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

Nach Nummer 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm „Prüfung im Regelfall“ darf *„die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet“*.

Nach Nummer 3.2.1, Absatz 3 der TA Lärm „Prüfung im Regelfall“ darf *„die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 [der TA Lärm] aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.“*

Da in den vorliegend untersuchten Bereichen neben den geplanten Höchstspannungsleitungen schon bestehende Freileitungen existieren, ist die Frage zu klären, in welcher Weise diese Trassen als Zusatz- bzw. Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu betrachten sind. Bei den bestehenden und geplanten Trassen handelt es sich um Anlagen desselben Betreibers, welche im vorliegenden Untersuchungsgebiet jedoch nicht wechselseitig voneinander abhängen. Dieser spezielle Fall bzgl. der Auslegung des Anlagenbegriffes bei Freileitungen wird in der TA Lärm nicht definiert. Entsprechend des Urteils des BVerwG 4 A 5.17 vom 14. März 2018 findet §1 Abs. 3 der 4.BImSchV auf die Bewertung der Immissionen von parallel verlaufenden Höchstspannungsfreileitungen als linienförmige, immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Infrastruktureinrichtung keine entsprechende Anwendung. Die verschiedenen Trassen sind somit nicht als gemeinsame Anlage zu betrachten. Somit sind die neuen geplanten Trassen „Wesel –Utfort“ (Bl. 4214) und „Utfort – Pkt. Hüls West“ (Bl. 4208) als Zusatzbelastung im Sinne der TA Lärm zu bewerten. Die bestehenden Freileitungen „Utfort – Walsum“ (Bl. 4537) und „Utfort – St. Tönis“ (Bl. 4540) werden aufgrund der im Rahmen des Planvorhabens beantragten Änderungen ebenfalls als Zusatzbelastung betrachtet. Die im Bereich Voerde bestehende Freileitung „Wesel – Niederrhein“ (Bl. 4182) wird dagegen als Vorbelastung bewertet, da diese Freileitung nicht geändert wird und wie oben beschrieben als eigenständige Anlage zu betrachten ist. Die bestehenden 110 kV-Freileitungen werden in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt, da diese immissionsschutzrechtlich als nicht relevant gelten (siehe auch Abschnitt 6.1 und 9.3)

7.4 Immissionsorte

Im Rahmen der Untersuchungen wurde eine Vielzahl an Gebäuden entlang der Trassen als mögliche Immissionsorte identifiziert, welche aufgrund ihrer Nähe zum Planvorhaben bzw. der dortigen Gebietsausweisung maßgeblich im Sinne der Ziffer 2.3 der TA Lärm erscheinen. Dabei wurde jeweils die zur Geräuschquelle (Trasse) ausgerichtete Fassade mit Fenstern schutzbedürftiger Räume als Immissionsort berücksichtigt.

Anhand der Ortsbesichtigung sowie der berechneten zu erwartenden Immissionspegel durch das Planvorhaben wurde in Verbindung mit der Gebietsausweisung eine Auswahl der tatsächlich von den höchsten Pegeln betroffenen bzw. nach Nummer 2.3 der TA Lärm maßgeblichen Immissionsorten getroffen. Im Zweifelsfall wurden mehrere Fenster berechnet und dasjenige mit dem am höchsten errechneten Pegel ausgewählt.

Insgesamt wurden 16 Gebäude identifiziert, die auf Grund ihrer Nähe zu den geplanten Leitungstrassen relevant bzw. maßgeblich erscheinen. Die Lage der Grundstücke ist aus den Lageplänen in Anhang 2 zu entnehmen. Weitere zunächst untersuchte, dann aber verworfene Punkte sind im Anhang 6 aufgeführt. Nachfolgend sind die Immissionsorte hier wie folgt definiert:

Projekt BI. 4214 / BI. 4208 / BI. 4540: Wesel - Tönis

Im Bereich der Masten 1 bis 11 der geplanten Trasse BI. 4214 = UA Wesel bis Pkt. Voerde

- IO 1:** Ginsterweg 17, 46562 Voerde,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 1. OG,
horizontale Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung 35 m (gerundet)
- IO 2:** Risselweg 12, 46562 Voerde,
Wohnhaus, Fenster an Südostfassade, 1. OG,
horizontale Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 8 m (gerundet)

Im Bereich der Masten 39 bis 59 der geplanten Trasse BI. 4214 sowie Masten um die UA Utfort = Pkt. Budford bis UA Utfort

- IO 3:** Spanische Schanzen 1B, 47495 Rheinberg,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 1. OG,
horizontale Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 26 m (gerundet)
- IO4:** Vierbaumer Heide 16, 47495 Rheinberg
Wohnhaus, Fenster an der Südwestfassade, 1.OG,
horizontale Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 16m (gerundet)
- IO 5:** Oderstraße 39, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Nordwestfassade, 2. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 27 m (gerundet)
- IO 6:** Am Frankenfeld, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Nordwestfassade, 5. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 32 m (gerundet)

- IO 7:** Memelstraße 17, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Westfassade, EG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 20 m (gerundet)
- IO 8:** Hinter dem Acker 46, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Südfassade, 1. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 250 m (gerundet)
- IO 9:** Hinter dem Acker 70, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Südfassade, EG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 180 m (gerundet)
- IO 10:** Bernsteinstraße 8, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 3. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 85 m (gerundet)

Im Bereich der Masten 3 bis 37 der geplanten Trasse Bl. 4208 = UA Utfort bis Pkt. Hüls West

- IO 11:** Sandforter Straße 32, 47445 Moers,
Wohnhaus, Fenster an Westfassade, 1. OG
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 38 m (2,5m zur Trasse Bl. 4540)
- IO 12:** Mittelorbroich 9, 47839 Krefeld,
Wohnhaus, Fenster an Südfassade, 1. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geplanten Leitung = 28 m (gerundet)

Im Bereich der Masten 37 bis 52 der geänderten Trasse Bl. 4540 = Pkt. Hüls West bis Pkt. Tönis:

- IO 13:** Alte Kempener Landstraße 72, 47839 Krefeld,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 2. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geänderten Leitung = 8 m (gerundet)
- IO 14:** Steinheide 9, 47918 Tönisvorst,
Wohnhaus, Fenster an Nordwestfassade, 2. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geänderten Leitung = 5 m (gerundet)
- IO 15:** Oberbenrader Straße 529, 47804 Krefeld,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 2. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geänderten Leitung = 33 m (gerundet)
- IO 16:** Am Mörterhof 64, 47804 Krefeld,
Wohnhaus, Fenster an Ostfassade, 1. OG,
Entfernung zur Trassenmitte der geänderten Leitung = 77 m (gerundet)



Der Immissionsort IO 1 liegt südlich des Wesel-Dattel-Kanals. Die geplante Trasse soll östlich des Grundstücks verlaufen. Im Südwesten verläuft in ca. 1 km Entfernung die Bundesstraße B8. Nach Angaben des Auftraggebers ist der Bereich mit diesem Wohnhaus im Flächennutzungsplan der Stadt Voerde als Wohnbaufläche ausgewiesen.

Das Wohnhaus am Immissionsort IO 2 liegt in Waldrandlage nordöstlich des Ortsteils Kiwitt. Südwestlich in ca. 300 m verläuft die Bundesstraße B8. Die geplante Trasse überspannt hier das Wohnhaus. Für diesen Bereich liegt laut Auftraggeber kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor.

Am östlichen Rand des Ortes Budberg liegt das Wohnhaus mit dem Immissionsort IO 3. In unmittelbarer Nachbarschaft befindet sich ein Auto Service Betrieb (ohne Nachtbetrieb). Die geplante Trasse verläuft östlich des Wohnhauses. Nach Angaben des Auftraggebers liegt das Wohnhaus auf der Grenze eines, im Flächennutzungsplan der Stadt Rheinberg, als Wohnbaufläche ausgewiesenem Gebiet.

Immissionsort IO4, Vierbaumer Heide 16 repräsentiert eine Gruppe von Wohnhäusern im Außenbereich mit teils landwirtschaftlicher Nutzung auf der Gemarkung von Rheinberg an der die Trasse in geringem Abstand vorbeiführt. Einen Bebauungsplan gibt es hier nach Angaben des Auftraggebers nicht.

Die Immissionsorte IO 5 bis IO 10 liegen alle im Stadtteil Rheinkamp der Stadt Moers. Nördlich dieses Ortsteils bzw. der Immissionsorte in ca. 1,5 km verläuft die Bundesautobahn A42. Westlich der Immissionsorte in ca. 600 m bis 1000 m Entfernung verläuft eine Schienenstrecke.

Die Wohnhäuser mit den Immissionsorten IO 5 bis IO 7 liegen nach Angaben des Auftraggebers in einem nach dem Flächennutzungsplan der Stadt Moers als Wohnbaufläche ausgewiesenem Bereich. Die geplante Trasse verläuft westlich der Gebäude.

Die Wohnhäuser im Bereich des IO 8 liegen in einem als Reines Wohngebiet ausgewiesenen Bereich gemäß den rechtskräftigen Bebauungsplänen der Stadt Moers. Der IO9 liegt auf dem Gelände der Regenbogenschule, welches im Bebauungsplan als „Gemeinbedarfsfläche“ ausgewiesen ist. Es ist anzunehmen, dass es sich hier um eine Hausmeisterwohnung o.ä. handelt. Die geplante Trasse verläuft hier in der neuen Planung östlich Immissionsorte. Ca. 200 m südlich der Immissionsorte IO 8 und IO 9 befindet sich ein Umspannwerk.

Das Gebäude mit dem Immissionsort IO 10 ist nach Angaben des Auftraggebers ebenfalls als Reines Wohngebiet ausgewiesen. Die geplante Trasse verläuft hier östlich des Immissionsortes.

Das Wohnhaus zu IO 11 liegt westlich/nordwestlich des Gewerbegebietes Hülsdonk (Moers). Westlich des Immissionsortes in ca. 750 m verläuft die Bundesautobahn A57. Die geplante Trasse Bl. 4208 verläuft östlich des Immissionsortes, das Gebäude wird von der hier schon bestehenden Trasse Bl. 4540 überspannt. Laut Aussage des Auftraggebers ist der Bereich im Flächennutzungsplan als landwirtschaftliche Fläche ausgewiesen.

Immissionsort IO 12 liegt nördlich des Ortes Hüls. Westlich in ca. 1 km Entfernung verläuft die Bundesstraße B9, die geplante Trasse liegt südlich des Wohnhauses zu IO 12. Nach Angaben des Auftraggebers liegt hier kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor.

Das Wohnhaus mit dem Immissionsort IO 13 liegt nordwestlich der Stadt Krefeld und südöstlich des Ortes Kempen. Nordöstlich des Gebäudes verläuft in ca. 700 m die Bundesstraße B509, südwestlich verläuft in ca. 1,5 km eine Schienenstrecke. Die hier bestehende und zu ändernde Trasse (Bl. 4540) überspannt das Wohnhaus. Nach Angaben des Auftraggebers liegt kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan vor. Im Flächennutzungsplan der Stadt Krefeld ist der Bereich mit diesem Immissionsort als Fläche für Landwirtschaft ausgewiesen.

Ca. 1,6 km südlich des Immissionsortes IO 13 befindet sich das Wohnhaus zu IO 14 nordöstlich des Ortes Tönisvorst. Nordöstlich des Immissionsort IO 14 verläuft in ca. 1,2 km die B509 und in ca. 200 m die Schienenstrecke. Das Wohnhaus befindet sich unterhalb der bestehenden und zu ändernden Trasse. Laut Aussage des Auftraggebers liegt für diesen Bereich kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan vor.

Das Wohnhaus zu Immissionsort IO 15 liegt östlich des Ortes Tönisvorst in ca. 850 m Entfernung südlich des Immissionsortes IO 14. In ca. 900 m nordöstlich des IO 15 verläuft die Schienenstrecke, südlich in ca. 350 m Entfernung befindet sich die Landstraße L475. Die bestehende und zu ändernde Trasse verläuft westlich des Immissionsortes. Nach Angaben des Auftraggebers liegt hierfür kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan vor. Im Flächennutzungsplan der Stadt Krefeld ist der Bereich mit diesem Immissionsort als Fläche für Landwirtschaft ausgewiesen.

Der Immissionsort IO 16 liegt ca. 170 m entfernt des IO 15 auf der anderen Seite der Trasse. Entsprechend des Bebauungsplanes Nr. 637_A_0 ist das Gebiet als Reines Wohngebiet ausgewiesen.

Die Bereiche, für die es keine rechtskräftigen Bebauungspläne gibt, welche jedoch in den Flächennutzungsplänen als Wohnbaufläche ausgewiesen sind, werden hier aufgrund der tatsächlichen Nutzung in Verbindung mit der Einschätzung der Sachverständigen beim Orts-termin nachfolgend wie Allgemeine Wohngebiete behandelt. Für die Bereiche mit den hier untersuchten Immissionsorten, für die keine Angaben über die Gebietsausweisung vorliegen, ist nach Einschätzung der Sachverständigen jeweils eine Beurteilung „als im Außenbereich liegend“ zu erwarten, da es sich bei diesen Gebäuden bzw. Wohnhäusern um einzeln liegende Gehöfte bzw. einzelnstehende Wohnhäuser außerhalb eines Dorfverbandes handelt. Damit werden für diese Immissionsorte die Richtwerte analog einem Mischgebiet mit 45 dB(A) nachts angesetzt. Diese Einschätzung der Sachverständigen ist rechtzeitig mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Die gewerbliche Nutzung einer Stromtrasse entspricht einem Gewerbegebiet (Ziffer 6.1 b der TA Lärm). Grenzt diese Nutzung unmittelbar an eine bestehende Wohnnutzung an, stellt dies eine Gemengelage im Sinne von Nr. 6.7 der TA Lärm dar. In der Folge können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Für die Höhe des Zwischenwerts ist die konkrete Schutzbedürftigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich, die sich anhand der Prägung des Einwirkungsgebiets in Form des jeweiligen Umfangs der Bebauung und der Ortsüblichkeit eines Geräuschs bemisst, Nr. 6.7 Abs. 2 TA Lärm. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete (45 dB(A)) sollen dabei nicht überschritten werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Gebietsausweisungen nach den Bebauungsplänen oder Flächennutzungsplänen und die daraus resultierenden Richtwerte für die einzelnen Immissionsorte dargestellt. Die Gebietscharakterisierung nach tatsächlicher Nutzung für die Immissionsorte ohne Angaben zur Gebietsausweisung ist dabei in Klammern dargestellt. Eine mögliche Zwischenwertbildung hinsichtlich der Gemengelage wird in der Tabelle nicht berücksichtigt.

Tabelle 1: Immissionsorte mit IRW

| Immissionsort | Gebietscharakterisierung nach B-Plan/FNP bzw. tatsächlicher Nutzung | IRW (Nacht) [dB(A)] |
|---|---|---------------------|
| IO 1: Ginsterweg 17, Voerde | FNP - WA | 40 |
| IO 2: Risselweg 12, Voerde | (MI) | (45) |
| IO 3: Spanische Schanzen 1B, Rheinberg | FNP - WA | 40 |
| IO 4: Vierbaumer Heide 16, Rheinberg | (MI) | (45) |
| IO 5: Oderstraße 39, Moers | FNP - WA | 40 |
| IO 6: Am Frankenfeld, Moers | FNP - WA | 40 |
| IO 7: Memelstraße 17, Moers | FNP - WA | 40 |
| IO 8: Hinter dem Acker 46, Moers | B-Plan - WR | 35 |
| IO 9: Hinter dem Acker 70, Moers | B-Plan Gemeinbedarf | 45 |
| IO 10: Bernsteinstraße 8, Moers | B-Plan - WR | 35 |
| IO 11: Sandforter Straße 32, Moers | FNP - MI | 45 |
| IO 12: Mittelorbroich 9, Krefeld | (MI) | (45) |
| IO 13: Alte Kempener Landstraße 72, Krefeld | FNP - MI | (45) |
| IO 14: Steinheide 9, Tönisvorst | (MI) | (45) |
| IO 15: Oberbenrader Straße 529, Krefeld | FNP - MI | (45) |
| IO 16: Am Mörterhof 64, Krefeld | B-Plan WR | 35 |

8 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt auf Grundlage der DIN ISO 9613-2, welche die Zusammenhänge zwischen der Schallemission (Schallleistungspegel) und Schallimmission der Anlage (ausgedrückt durch den Schalldruckpegel) aufzeigt.

Gemäß Punkt A.1.4. des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der Beurteilungspegel die meteorologische Korrektur nach Punkt 8 der 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. Für die hier betrachteten maßgeblichen Immissionsorte wurde ein Wert für den Faktor C_0 (bezogen auf die Schallquellen, bei denen die geometrischen Kriterien für die Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} gegeben sind) mit 2 dB - im Einklang mit der Anmerkung 22 der DIN ISO 9613-2, sowie den Empfehlungen des LANUV NRW zu C_{met} vom 26.09.2012 und in Abstimmung mit dem LANUV vom 19.6.2013 - abgeschätzt. Die Bodendämpfung wurde nach der Alternativformel entsprechend Gleichung 10 in DIN ISO 9613-2 ermittelt.

Mit der Schallausbreitungssoftware LimA wurde zunächst ein dreidimensionales digitales akustisches Modell erstellt, in dem die schallabstrahlenden, schallabsorbierenden, schallreflektierenden Objekte und die geometrischen Gegebenheiten berücksichtigt werden, wie z.B. Gelände, Gebäude, Hindernisse etc. In den Berechnungen wurde eine zweifache Reflexion berücksichtigt. Die Geräuschquellen der Trasse wurden als Linienquellen digitalisiert (siehe auch Abschnitt 9.1), wobei jeweils ein Leiterseil-Bündel (eine Phase) eines Stromkreises eine Quelle darstellt. Die Daten für das Geländemodell, sowie die Lage der Masten und insbesondere die Seilkonstellationen wurden hierfür in digitaler Form durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Die digitalen Datensätze wurden durch den Softwarehersteller von LimA für die Nutzung in diesem Programm aufbereitet. Gebäude wurden anhand der Lagepläne digitalisiert und die Höhen aus Luftbildern und vor Ort beim Ortstermin gemachten Fotos entnommen.

9 Emissionsdaten und -ansätze

9.1 Abstandsabhängigkeit der Schalldruckpegel

Die Abstandsabhängigkeit der Schalldruckpegel von HV-Freileitungen hängt vom Schallemissionsverhalten der Leitung ab. Anhand der bisherigen Untersuchungen von HV-Freileitungen und der dem Gutachten zugrundeliegenden Literatur wird bei der Erstellung eines Prognose-Modells davon ausgegangen, dass alle Phasenseile einer HVAC-Freileitung (Hochspannungs-Wechselstrom-Freileitung) in identischer Weise als Linienquelle gleichstark abstrahlen. Da sämtliche bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die Geräusche zeitlich durchaus erheblich schwanken können, ist der Ansatz nicht zwingend, dass alle Phasenseile der Freileitung synchrone Zeitverläufe aufweisen. In verschiedenen Untersuchungen hat sich gezeigt, dass einzelne Phasenseile auch allein oder mit unterschiedlicher Stärke als Linienquelle abstrahlen können. Vorliegend wird der in der Praxis gängige maximale und in der Literatur überwiegend beschriebene (auch vom TÜV Hessen im Labor unter Niederschlag ermittelte) Ansatz einer allseits gleichverteilten Linienquelle für das Schallabstrahlungsverhalten von allen Leiterseilen bei der Prognose zugrunde gelegt.

9.2 Emissionsdatenerhebung

Die Schallleistungsdaten für die Emissionsansätze basieren auf aktuellen Langzeit-Geräuschemissionsmessungen, die vom TÜV Hessen (siehe Rechts- und Beurteilungsgrundlagen „HLUG Studie“) an vergleichbaren 380-kV-HVAC-Freileitungen mit „dicken“ Leiterseilquerschnitten (Al/St 560/50), sowie an Freileitungen mit „dünnen“ Leiterseilquerschnitten (Al/St 265/35 und Al/St 240/40) durchgeführt wurden. Diese Leiterseiltypen sind vergleichbar mit einem Teil der im vorliegenden Planvorhaben eingesetzten Leiterseiltypen. Die Messdurchführung bzw. Emissionsdatenermittlung ist ausführlich in der HLUG-Studie „Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen“ von 2015 dargestellt und wird hier nicht weiter beschrieben.

Für die Schallleistungsermittlung (Langzeitmessungen/HLUG Studie) wurden systembedingt überwiegend Werte im oberen Ereignisvorkommen der Geräusche eines jeweiligen Betriebszustandes/Szenarios ausgewertet, da bei niedrigen Pegeln mit geringerem Koronageräuschanteil - welche bei den jeweiligen Betriebszuständen/Witterungsbedingungen ebenfalls auftraten - der Fremdgeräuscheinfluss zunimmt und eine sichere Auswertung der Daten nicht mehr DIN-konform möglich war. Die Emissionsdaten liegen daher alle auf der sicheren Seite. Die im Rahmen der Langzeituntersuchung erhobenen bzw. für die Schallleistungsermittlung verwendeten Messdaten sind weitestgehend fremd- und störgeräuschfrei. Aus Sicht der Sachverständigen stellen sie

aufgrund der Dauer und Tiefe der Untersuchung einen belastbaren und abgesicherten Datenpool dar.

Für die SLWC Seile liegen noch keine Messergebnisse im Freiland vor. Es wurde daher auf Laboruntersuchungen (Messungen durch den TÜV Hessen) für diesen Seiltyp zurückgegriffen. Die Messergebnisse im Labor (mit Berechnung) wurden jeweils mit den Labormessergebnissen für die oben angeführten „dicken“ und „dünnen“ Leiterseilen verglichen. Die SLWC Seile sind leiser als die dünnen und lauter als die dicken Leiterseile. Mit Hilfe der jeweiligen Differenzen im Labor wurde eine Korrektur der Freilandmessungen der beiden Seiltypen durchgeführt und der Mittel für den Emissionsansatz der SLWC Seile herangezogen.

9.3 Emissionsansätze

Für die vorliegende Prognose werden wie in Abschnitt 6.2 beschrieben zwei Emissionsansätze für Betriebsarten mit unterschiedlichen Schallleistungsansätzen für Leiter- bzw. Koronageräusche vergleichend dargestellt. Es wird unterschieden zwischen der zeitlich vorherrschenden Witterungsbedingung ohne Niederschlag („Trockenheit“ aber durchaus mit hoher Luftfeuchtigkeit) und damit einhergehend geringen bzw. weniger relevanten Koronaemissionen, sowie dem Betriebszustand mit Niederschlag und den dabei auftretenden Koronageräuschen.

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Schallleistungen gehen aus der im vorherigen Abschnitt 9.2 beschriebenen Langzeituntersuchungen mit tiefergehenden Vergleichsmessungen hervor.

Bei allen Emissionsansätzen geht die Einwirkzeit der Geräuschemissionen als auf der sicheren Seite liegend mit einer ganzen Stunde für den Beurteilungszeitraum der lautesten Nachstunde in die Berechnungen mit ein und stellt dabei einen prognostisch maximalen Emissionsansatz im Sinne von Ziffer A1.2 a) der TA Lärm dar.

Im Rahmen der durchgeführten Langzeitmessungen an Höchstspannungswechselstrom-Freileitungen wurde festgestellt, dass es durch die Leitungsgeräusche/Koronageräusche, insbesondere in Verbindung mit den üblichen Hintergrundgeräuschen an den Immissionsorten zu keinen zusätzlichen Auffälligkeiten (impulshaltige Geräusche im Sinne der TA Lärm) kommt, die die Anwendung eines Impulszuschlages rechtfertigen würden. Daher wird bei den Emissionsansätzen hier kein Impulszuschlag berücksichtigt.

110-kV-Leitungen sind, wie auch in der Literatur beschrieben, vorliegend als schalltechnisch nicht relevant anzusehen (vgl. Abschnitt 6.1). Die 110-kV-Stromkreise der verschiedenen Trassen werden somit vorliegend schalltechnisch nicht berücksichtigt.

9.3.1 Emissionsansatz 0 (ohne Niederschlag)

Emissionsansatz 0 stellt den Betriebszustand bei Trockenheit (= ohne Niederschlag, jedoch auch mit u. U. hoher Luftfeuchtigkeit) dar. Bei „trockenem Wetter“ wird gemäß Wetterstatistiken für den überwiegenden Zeitraum nicht oder nur mit geringen hörbaren und kaum messbaren Koronaemissionen zu rechnen sein. Diese Witterung stellt jedoch gemäß TA Lärm in Verbindung mit Ziffer 6.4 der DIN 45645-1 den Regelfall, sprich konformen bestimmungsgemäßen Betriebsfall mit zum Nachweis geeigneten Wetterbedingungen (ohne Schnee, ohne Regenniederschlag) dar und wird daher vorliegend untersucht.

Die im Rahmen der Langzeituntersuchung ermittelten Schalleistungen für den Betriebszustand ohne Niederschlag stellen eine Obergrenze dar. Zum einen konnten für die „dicken“ Seile in diesem niedrigen Pegelbereich keine fremdgeräuschfreien Messungen durchgeführt werden. Zum anderen handelt es sich sowohl bei den „dicken“ als auch den „dünnen“ Leiterseilen jeweils um Emissionen, welche im Betriebszustand ohne Niederschlag nur in wenigen Stunden bzw. Nächten innerhalb des Untersuchungszeitraums auftraten und somit nicht den Zustand für den überwiegenden Zeitraum darstellen. Damit bilden diese Emissionsansätze einen auf der sicheren Seite liegenden Maximalansatz für diesen Betriebszustand ab.

Die hier zum Einsatz kommenden dicken Leiterseile AL/ACS 550/70, 4er Bündel sind weitgehend mit den untersuchten dicken Leiterseilen des Typs Al/St 560/50 zu vergleichen. Dies wurde über den Vergleich der elektrischen Randfeldstärken abgesichert. Es werden daher die messtechnisch ermittelten Emissionsansätze für dicke Leiterseile des Typs Al/St 560/50 für die Berechnung herangezogen ((gilt analog für den Emissionsansatz mit Niederschlägen).).

Der für die Prognose der Bl. 4214 und Bl. 4208 zugrunde gelegte längenbezogene Schallleistungspegel * (pro Meter) L_{WA}' liegt bei

$$L_{WA}' = 32,5 \text{ dB(A)} - \text{Emissionsansatz 0, 380 kV, Al/ACS 550/70, 4er Bündel}$$

für die vorliegend zum Einsatz kommenden Leiterseile je Leiterseilbündel bzw. Phasenseil eines Stromkreises.

Bei den bestehenden Leitungen liegen größtenteils noch „dünne“ Leiterseile des Typs AL/ACS 265/35, 4er Bündel oder des Typs Al/St 265/35, 4er Bündel jeweils im 380kV Betrieb auf, die gut miteinander vergleichbar sind. Messtechnisch untersucht ist der Seiltyp Al/St 265/35. Abschnittsweise wird ein Stromkreis dieser Seiltypen im 220 kV Betrieb eingesetzt. Im Sinne einer Maximalbetrachtung wurde hier ebenfalls der Emissionsansatz analog zum 380kV Betrieb berücksichtigt.

Der für die Berechnung der bestehenden, teils geänderten Trassen mit eingesetzten Seilen des Typs AL/ACS 265/35, 4er Bündel oder des Typs Al/St 265/35, 4er Bündel jeweils im 380 kV Betrieb zugrunde gelegte längenbezogene Schallleistungspegel * (pro Meter) L_{WA}' liegt bei

$$L_{WA}' = 48,0 \text{ dB(A)} - \text{Emissionsansatz 0, 380 kV, AL/ACS 265/35, 4er Bündel} \\ \text{bzw. Al/St 265/35, 4er Bündel}$$

Im Bereich der Trasse Bl. 4540 kommt im Abschnitt von Mast 1 – 12 und Mast 42 – Mast 10 53 eine Beseilung mit Seilen des Typs SLWC 301, 4er Bündel, 380kV zum Einsatz. Der hierfür zugrunde gelegte längenbezogene Schallleistungspegel * (pro Meter) L_{WA}' liegt bei

$$L_{WA}' = 43,5 \text{ dB(A)} - \text{Emissionsansatz 0, 380 kV, SLWC 301, 4er Bündel}$$

* Hinweis: die Pegel der längenbezogenen Schallleistung pro m Leiterseilbündel sind hier nicht mit dem Schalldruckpegel und/oder immissionsseitigem Beurteilungspegel zu verwechseln, welcher in der Regel aufgrund der Entfernungen (> 1m) deutlich niedriger liegt.

Bei dieser Witterung konnten keine tonalen Einflüsse festgestellt werden. Somit liegt der in die Berechnung eingehende Tonzuschlag bei $K_T = 0 \text{ dB(A)}$.

9.3.2 Emissionsansatz 1 („leichter“ Niederschlag)

Emissionsansatz 1 beschreibt den Betriebszustand bei den häufiger auftretenden Witterungsbedingungen mit Niederschlagsmengen bis $\leq 4,8$ mm/h (Sonderfall im Sinne der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45645-1). Dabei wurden während der Langzeitmessungen noch mess- und auswertbare Koronageräusche bei Niederschlagsstärken von 0,1 bis 0,4 mm/5min (entspricht 1,2 bis 4,8 mm/h) als erhöhte wetterbedingte „Lastsituation“ mit möglicherweise störenden Emissionspegel festgestellt. Der dabei ermittelte Schallleistungspegel für „dicke“ Leiterseile wurde hier überwiegend bei Betriebszuständen mit Niederschlag in Form von Schnee (fremdgeräuscharme Messbedingung, Wintermonate) ermittelt, während der Schallleistungspegel für „dünne“ Leiterseile überwiegend bei Betriebszuständen mit Niederschlag in Form von Regen ermittelt wurde.

Im vorliegenden Fall ist das Auftreten der Geräuschemissionen für den Betriebszustand mit Niederschlag keiner betrieblichen Steuerung unterlegen, sondern abhängig von äußeren Umständen (Witterungsbedingungen). Der Betreiber hat also keine Möglichkeit hierauf betrieblich als organisatorische Maßnahme steuernd Einfluss zu nehmen. Diese erhöhten Geräuschemissionen der Leiterseile bei Niederschlag können nicht vermieden werden und erfolgen willkürlich nach dem Zufall des Auftretens von bestimmten Wetterlagen. Für einen solchen Fall gibt es in der TA Lärm keine Regelungen.

Für die Emissionsmessungen der Betriebszustände mit „leichtem“ Schneefall sind die genauen äquivalenten Regenraten unsicher bis unbekannt. Anhand der Beobachtungen während der Messungen können nach Einschätzung der Gutachter die hier ermittelten Emissionsdaten für die „dicken“ Leiterseile theoretisch auf den Betriebszustand mit Niederschlag in Form von Regen übertragen werden. Da dies jedoch nicht abschließend gesichert erscheint, wurde vorliegend eine Anpassung der Werte vorgenommen. Dazu wurde der energetische Mittelwert zwischen den Emissionsdaten (siehe HLUg Studie) für „dicke“ Leiterseile im Betriebszustand mit „leichtem“ und denen mit „starkem“ Schneefall gebildet. Damit fließen die Emissionsdaten der Maximalbetrachtung in den vorliegenden Emissionsansatz für den Betriebszustand mit „leichtem“ Niederschlag (1,2 bis 4,8 mm/h) auf der sicheren Seite liegend mit ein, wodurch verbleibende Unschärfen durch unbekannte Niederschlagswerte hinlänglich berücksichtigt werden.

Der für die Prognose der Bl. 4214 und Bl. 4208 zugrunde gelegte längenbezogene Schallleistungspegel* (pro Meter) L_{WA}' liegt somit bei

$$L_{WA}' = 46,3 \text{ dB(A)} - \text{Emissionsansatz 1, 380 kV, Al/ACS 550/70, 4er Bündel}$$

für die vorliegend zum Einsatz kommenden Leiterseile je Leiterseilbündel bzw. Phasenseil eines Stromkreises.

Der für die Berechnung der bestehenden, teils geänderten Trassen mit eingesetzten dünnen Seilen des Typ AL/ACS 265/35, 4er Bündel oder des Typs Al/St 265/35, 4er Bündel jeweils im 380 kV Betrieb zugrunde gelegte längenbezogene Schallleistungspegel * (pro Meter) L_{WA}' liegt bei

$L_{WA}' = 56,5 \text{ dB(A)}$ – Emissionsansatz 1, 380 kV, AL/ACS 265/35, 4er Bündel
bzw. Al/St 265/35, 4er Bündel

Im Bereich der Trasse Bl. 4540 kommt im Abschnitt von Mast 1 – 12 und Mast 42 – Mast 10 53 eine Beseilung mit Seilen des Typs SLWC 301, 4er Bündel, 380kV zum Einsatz. Der hierfür zugrunde gelegte längenbezogene Schallleistungspegel * (pro Meter) L_{WA}' liegt bei

$L_{WA}' = 52,0 \text{ dB(A)}$ – Emissionsansatz 1, 380 kV, SLWC 301, 4er Bündel

* Hinweis: die Pegel der längenbezogenen Schallleistung pro m Leiterseilbündel sind hier nicht mit dem Schalldruckpegel und/oder immissionsseitigem Beurteilungspegel zu verwechseln, welcher in der Regel aufgrund der Entfernungen (> 1m) deutlich niedriger liegt.

Mögliche auftretende tonale Einflüsse durch die Höchstspannungs-Freileitung werden gemäß TA Lärm mit einem Tonzuschlag von $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Dieser Zuschlag ist abhängig von der Situation am Immissionsort. Bei geringen sonstigen Umgebungsgeräuschen und geringem Abstand zur Leitung kann von der deutlichen Wahrnehmbarkeit eines Einzeltones, nach subjektivem Eindruck, ausgegangen werden. In diesen Fällen ist ein Tonzuschlag $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ gerechtfertigt. Bei größeren Entfernungen wird wahrscheinlich dieser Einzelton der Freileitung nicht mehr deutlich oder überhaupt nicht mehr wahrnehmbar sein.

9.3.3 Besonderheit der starken Niederschläge

Neben den Zuständen Trockenheit (ohne Niederschläge) und leichter Niederschlag wurden in den Studien auch Messungen bei starkem Schneefall und starkem Regen (> 4,8 mm/h) durchgeführt. Als Grenze für starken Niederschlag wurden hierbei Niederschlagsmengen von 4,8 mm/h (0,4 mm/5 min) als sinnvoll und auf der sicheren Seite liegend ermittelt. Höhere Niederschläge treten nur zu maximal 3 % der Nächte auf. Bei starken Niederschlägen treten emissionsseitig teils Koronageräusche mit höheren Pegeln auf als bei leichten Niederschlägen. Bei starken Niederschlägen wurde teilweise emissionsseitig ein deutlich wahrnehmbares Brummgeräusch bei 100 Hz begleitet von „Bizzeln/Knistern/Prasseln“ im mittleren und oberen Frequenzbereich festgestellt. In diesem mittleren und oberen Frequenzbereich wurde die subjektive Wahrnehmbarkeit der Koronageräusche („Bizzeln/Knistern/Prasseln“) durch die Regenfremdgeräusche stark beeinflusst. Sowohl subjektiv als auch überwiegend messtechnisch konnten die Koronageräusche in diesem Frequenzbereich **nicht** von den Regengeräuschen unterschieden werden.

Wie auch bei leichtem Niederschlag ist das Auftreten der Geräuschemissionen bei starkem Niederschlag keiner betrieblichen Steuerung unterlegen, sondern abhängig von äußeren Umständen (Witterungsbedingungen) und kann nicht durch organisatorische oder technische Maßnahmen durch den Betreiber vermieden werden. Für einen solchen Fall gibt es in der TA Lärm keine Regelungen.

Der Zustand mit starkem Niederschlag stellt zudem eine Situation dar, die im Sinne der Ziffer Anhang A.3.3.3 der TA Lärm in Verbindung mit Ziffer 6.4 der DIN 45645-1 keine regelkonforme Messung zulässt. Danach sollen bei „ungeeigneten Wetterbedingungen, wie stärkerem Regen, Schneefall, größeren Windgeschwindigkeiten oder gefrorenem Boden“ keine Schallpegelmessungen erfolgen.

9.3.4 Maßgeblicher Emissionsansatz

Der Betriebszustand ohne Niederschlag ist der zeitlich deutlich vorherrschende Zustand mit ca. 80 % der jährlichen Wettersituation im Sinne der TA Lärm und DIN 45645-1 (Regelfall). In diesem Zustand treten jedoch erheblich geringere Emissionen auf als mit einer Niederschlagsituation.

Der Sonderfall für Betriebszustände mit Niederschlag hat zeitlich einen deutlich geringeren Anteil im Jahresmittel, jedoch werden hierbei größere Emissionen als in der niederschlagsfreien Zeit hervorgerufen. Daher wird auch der Zustand mit Niederschlag berücksichtigt.

Dabei treten höhere Niederschläge ($> 4,8 \text{ mm/h}$) selten in maximal 3 % der Nächte auf und können anhand der Häufigkeit des Auftretens nicht als maßgeblicher Zustand betrachtet werden. Die Aussage bzgl. der Häufigkeit der Niederschlagsintensitäten (starker Regen / Schneefall zur Nachtzeit) wurde anhand diverser Wetterstatistiken, u.a. auch für besonders regenreiche Standorte, geprüft und verifiziert. In Anhang 4 ist die projektspezifische Wetterstatistik des Standortes Tönisvorst angeführt. Die Regenrate für das 97 % Perzentil liegt hier bei $3,7 \text{ mm/h}$ für das regenreichste Jahr 2009. Basierend auf den Langzeituntersuchungen beinhaltet der maßgebliche Emissionsansatz 1 Regenereignisse bis $4,8 \text{ mm/h}$. Damit liegt dieser Emissionsansatz bzgl. oben genannter Vorgehensweise zur Ermittlung der maßgeblichen projektspezifischen Regenintensität auf der sicheren Seite, da hier auch Betriebszustände bei Regenraten $> 3,7 \text{ mm/h}$ (97 % Perzentil) berücksichtigt werden, die bezogen auf die lauteste volle Nachtstunde am projektspezifischen Standort bereits als selten angesehen werden können.

Unabhängig von der Häufigkeit des Auftretens von Niederschlagsereignissen dauern Ereignisse mit starkem Regen im Vergleich zu Ereignissen mit geringerer Niederschlagsintensität tendenziell nur kurze Zeit an, was über eine Teilzeitkorrektur über die Beurteilungszeit zu verminderten Beurteilungspegeln führen würde und somit nicht für eine Prognose gemäß TA Lärm für die ungünstigste Nachtstunde geeignet ist. Zudem erzeugt starker Regen je nach Umgebungsbedingungen mit der Intensität zunehmende Eigengeräusche und geht häufig mit Wind, z. T. auch Gewitter einher. Wetterbedingt höhere Fremdgeräuschpegel führen schließlich zu Verdeckung der Anlagengeräusche und begrenzen insoweit die sachgerechte Anwendung rechnerisch ermittelter Emissionspegel (siehe hierzu auch Anhang 5 - Geräuschpegel von Regenfremdgeräuschen). In den Untersuchungen hat sich die Grenze von Niederschlagsmengen von $4,8 \text{ mm/h}$ als geeignet herausgestellt, um sowohl den erhöhten Koronageräuschen bei Niederschlag Rechnung zu tragen, als auch Zustände auszuschließen, die durch Fremdgeräusche nicht mehr aussagekräftig sind.

Anhand der beschriebenen Faktoren wird hier der **Emissionsansatz 1 für den Betriebszustand mit „leichtem“ Niederschlag $\leq 4,8 \text{ mm/h}$ als maßgeblicher Emissionsansatz** im Sinne der TA Lärm zur Beurteilung der lautesten Nachtstunde angesehen. Damit liegt die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschbelastung durch die geplante / geänderte Trassen auf der sicheren Seite.

10 Vorbelastung

10.1 Immissionsmessungen zur Vorbelastung

Die Immissionsmessungen an den in Abschnitt 7.4 genannten maßgeblichen Aufpunkten wurden in einem separaten Messbericht (Gutachten T1110-1) zu diesem Gutachten untersucht, dokumentiert und ausführlich beschrieben. In diesem Hauptteil des vorliegenden Gutachtens werden nur die wesentlichen Erkenntnisse und Ergebnisse daraus zusammenfassend dargestellt.

Bei diesen Messungen wurden alle Geräusche erfasst, unabhängig davon, ob es sich um Fremdgeräusche oder um Vorbelastungen durch andere, unter den Geltungsbereich der TA Lärm fallende Anlagen handelt. Nur unmittelbar erkennbare und beobachtete Störquellen (Pkw, Lkw-Vorbeifahrten, Zugfahrten etc.) wurden bei der Messwerterfassung durch die Sachverständigen soweit wie möglich gelöscht.

Die mit diesen orientierend durchgeführten Vorbelastungsmessungen messtechnisch ermittelte Geräuschvorbelastung kann eine mögliche vorhandene (rechtliche) Vorbelastung, z.B. durch Planfeststellungsverfahren oder Kontingentierungsverfahren o.ä., nicht ersetzen.

10.1.1 Messdurchführung / Beobachtungen

An einigen Aufpunkten konnte nicht direkt im Sinne der TA Lärm, 0,5 m vor dem zur Trasse hingewandten, geöffneten Fenster gemessen werden. Daher wurden geeignete Ersatzmesspunkte festgelegt. Die genaue Lage der tatsächlichen Messpunkte ist den Lageplänen in Anhang 1 des Messgutachtens T1110-1 zu entnehmen. Die getroffene Wahl der Ersatzmesspunkte erlaubt aufgrund der geometrischen Abstände zu den beschriebenen Quellenursachen eine hinlänglich genaue Abschätzung. D.h. vorliegend sind die Ergebnisse unter Inanspruchnahme der im Messbericht angegebenen Toleranz- und Messunsicherheit auf die direkten Immissionsorte ohne Korrekturen zu übertragen.

Während der Messung deutlich auffallende Fremdgeräusche wurden über die Rückwärts-löschtaste eliminiert. Es wurden Tonaufnahmen mit aufgezeichnet, die in Verbindung mit dem Pegel-Zeit-Verlauf noch nachträglich für ggf. notwendige Eliminierung von Fremdgeräuschen (z.B. Tiergeräusche, Pkws) zu Verfügung standen. Diese Tonaufzeichnungen wurden im Analysator als Wave-Dateien abgespeichert. Die Auswertung der Messungen, mit ggf. nachträglicher Eliminierung von Fremdgeräuschen und deren Dokumentation erfolgte im Büro mittels der Auswertungs-Software NorReview.

10.1.2 Beobachtungen während der Messungen und subjektive Wahrnehmung

Im Rahmen der Messtermine konnten an einem Teil der Immissionsorte (IO 2, IO 7, IO 10, IO 11, IO 12) vereinzelt Koronageräusche durch die bestehenden Freileitungen subjektiv wahrgenommen werden. Diese waren jedoch zu leise um sie messtechnisch bestimmen zu können und unterlagen zudem nahezu permanenter Überdeckung durch die ständig vorhandenen Hintergrundgeräusche. Des Weiteren werden die in diesen Bereichen bestehenden Trassen im Rahmen des Planvorhabens entweder demontiert oder geändert, so dass diese Freileitungen keine Vorbelastung i.S. der TA Lärm darstellen.

Gewerblich vorbelastende Anlagen bzw. Geräusche i.S. der TA Lärm konnten mit Ausnahme von IO 8, IO 9 und IO 10 an keinem Aufpunkt gesichtet oder wahrgenommen werden. Die messbaren Fremdgeräusche waren hauptsächlich folgenden Quellen zuzuordnen:

- in der Nähe stattfindende Pkw- und Lkw-Vorbeifahrten auf den näheren Verkehrswegen (löschar), sowie
- dauerhaftere Natur- und Umweltgeräusche (Vögel und Tiergeräusche, Blätterrascheln)
- **Verkehrsruschen** der entfernteren umliegenden Verkehrswege (BAB)

Aufgrund dieser Beobachtungen kann hier die statistische Messgröße des $L_{AF95\%}$ Hintergrundpegels vorliegend als dauerhaft auftretendes Fremdgeräusch nach TA Lärm beweissichernd interpretiert und angenommen werden (siehe Abschnitt 3.1 des Messgutachtens). An diesen Immissionsorten, an denen keine gewerbliche Vorbelastung festgestellt werden konnte, wird zur Bewertung bzw. Ermittlung des Beurteilungspegels jeweils der niedrigste gemessene $L_{AF95\%}$ Hintergrundpegel als vorbelastendes Fremdgeräusch durch Verkehrslärm im Sinne der TA Lärm auf der sicheren Seite liegend verwendet.

An den Immissionsorten IO 8 und IO 9 wurde bei den Messungen im Jahr 2014 eine gewerbliche Vorbelastung durch das nahegelegene Umspannwerk Utfort festgestellt. Diese konnte aufgrund der Durchmischung mit Umgebungs- und Verkehrsgeräuschen nicht direkt in ihrer Höhe erfasst werden. Nur an IO 8 konnte auch messtechnisch eine Tonalität bei 400 Hz durch das Umspannwerk festgestellt werden. Für das Umspannwerk wurden in der Zwischenzeit allerdings Änderungen vorgenommen. Im Rahmen der Schallschutzmaßnahmen wurden durch Müller-BBM im Frühjahr 2018 Abnahmemessungen im Umfeld des Umspannwerkes durchgeführt. Hierbei wurden auch Immissionsorte im Umfeld der Punkte IO 8 und IO 9 untersucht. Für den stärker belasteten IO 8 ist der ermittelte Beurteilungspegel an der Isenburgstraße 26 hinreichend genau übertragbar. Hier ermittelt die Abnahmemessung einen **Beurteilungspegel von $L_r = 33 \text{ dB(A)}$ in der Nachtzeit**. Dieser Pegel kann im Sinne einer Maximalbetrachtung als Vorbelastung sowohl für **IO 8** als auch für **IO 9** herangezogen werden.

Am Immissionsort IO 10 wurde subjektiv der Einfluss eines Trafogebäudes wahrgenommen, welches sich im Umfeld des Gebäudes Bernsteinstraße Nr. 12 nahe des Immissionsortes IO 10 befindet. Da die Messungen immissionsseitig hier aufgrund der Umgebungsgeräusche (Verkehr) keine Aussage über die Höhe des Geräuschanteils zulassen, wurde das Trafohaus an einem alternativen Ersatzmessort erfasst und über eine Ausbreitungsberechnung der Anteil an IO 10 berechnet. Bei dem ermittelten Schallleistungspegel von 72 dB(A) ergibt sich am Immissionsort **IO 10** Bernsteinstraße 8 ein Beurteilungspegel von **$L_r = 31 \text{ dB(A)}$** als gewerbliche Vorbelastung. Der Richtwert für Reines Wohngebiet wird damit noch um 4 dB(A) unterschritten.

10.2 Messergebnisse und Fazit der Messungen der Hintergrundpegel

An allen Immissionsorten wurde zur Bewertung bzw. Ermittlung des Hintergrundgeräuschpegels jeweils der niedrigste gemessene $L_{AF95\%}$ Hintergrundpegel als vorbelastendes Fremdgeräusch durch Verkehrslärm im Sinne der TA Lärm verwendet.

An den Immissionsorten IO 8 und IO 9 konnte während der Messung mit dem leisesten $L_{AF95\%}$ messtechnisch kein Anlagengeräusch durch das Umspannwerk festgestellt werden, da die Hintergrundgeräusche hier pegelverursachend waren.

Tabelle 2: ermittelte Hintergrundpegel, verursacht durch permanent anliegenden Fremdgeräusche (Verkehr), der leisesten Nachtmessung an den Immissionsorten (Auswertung siehe Anhang 3 des Messgutachtens T1110-1)

| Immissionsort | IRW (Nacht) [dB(A)] | Hintergrundpegel L _{AF95%} [dB(A)] |
|---|------------------------|--|
| IO 1: Ginsterweg 17, Voerde | 40 | 30 |
| IO 2: Risselweg 12, Voerde | (45) | 33 |
| IO 3: Spanische Schanzen 1B, Rheinberg | 40 | 32 |
| IO 4: Vierbaumer Heide 16, Rheinberg | 45 | -* |
| IO 5: Oderstraße 39, Moers | 40 | 32 |
| IO 6: Am Frankenfeld, Moers | 40 | 32 |
| IO 7: Memelstraße 17, Moers | 40 | 30 |
| IO 8: Hinter dem Acker 46, Moers | 35 | 34 |
| IO 9: Hinter dem Acker 70, Moers | 45 | 33 |
| IO 10: Bernsteinstraße 8, Moers | 35 | 36 |
| IO 11: Sandforter Straße 32, Moers | 45 | 38 |
| IO 12: Mittelorbroich 9, Krefeld | (45) | 24 |
| IO 13: Alte Kempener Landstraße 72, Krefeld | 45 | 24 |
| IO 14: Steinheide 9, Tönisvorst | (45) | 24 |
| IO 15: Oberbenrader Straße 529, Krefeld | 45 | 29 |
| IO 16: Am Mörterhof 64, Krefeld | 35 | 27 |

* messtechnisch nicht erfasst, da der Punkt erst später aufgenommen wurde

An allen Immissionsorten wurden die ermittelten Hintergrundpegel der leisesten Nachtmessungen durch die Verkehrsgeräusche der umliegenden Verkehrswege (Autobahnen, Bundesstraßen) verursacht. Die Hintergrundgeräusche bzw. Fremdgeräusche, vorliegend verursacht durch Verkehrsgeräusche, fallen nicht unter die TA Lärm. Für die oben angeführten Hintergrundpegel können die Richtwerte für Anlagen nach TA Lärm somit nicht herangezogen werden und dienen hier lediglich als Orientierung. Die geringen Pegelhöhen zeigen, dass eine ständige Überdeckung der Koronageräusche durch die Hintergrundpegel nicht zu erwarten ist. Lediglich im Bereich des Immissionsortes IO 9 und IO 10 kann von einer teilweisen Überdeckung der Koronageräusche durch Hintergrundgeräusche ausgegangen werden.

Die Vorbelastungsmessungen wurden ausschließlich bei gemäß TA Lärm Anhang A.3.3.7 in Verbindung mit Ziffer 6.4 von DIN 45645-1 zum Nachweis geeigneten Wetterbedingungen (ohne Schnee, ohne Regenniederschlag) durchgeführt, wobei während der Messungen messtechnisch keine Anlagengeräusche der bestehenden Freileitungen Bl. 4182 im Bereich des IO 1 festgestellt werden konnten. Um die Geräuschbelastung dieser Freileitung (Vorbelastung) auch bei den Witterungsbedingungen Regen/Schnee etc. bewerten zu können, wurde die Geräuschbelastung dieser bestehenden Trasse auf Basis der Emissionsdatenerhebung (siehe Abschnitt 9) rechnerisch ermittelt und somit für die Bewertung der Zusatz- bzw. Gesamtbelastung im folgenden Abschnitt 11 mit berücksichtigt.

Für IO8 und IO9 wird eine gewerbliche Vorbelastung durch das Umspannwerk in Höhe von 33 dB(A) und für IO10 eine gewerbliche Vorbelastung durch das Trafohaus in Höhe von 31 dB(A) berücksichtigt.

11 Berechnete Zusatzbelastung

Gemäß Nr. 2.4 der TA Lärm ist die Zusatzbelastung „der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.“

Die Beurteilungspegel für die jeweiligen Immissionsorte errechnen sich nach Ziffer A1.4 der TA Lärm aus dem Mittelungspegel durch – soweit erforderlich - Addition eines Impulszuschlages und eines Tonzuschlages. Für eine realistische Bewertung der Geräuschbelastung wurden vorliegend in den Emissionsansätzen Tonzuschläge für auftretende tonale Ereignisse berücksichtigt. Da im Sinne der TA Lärm Koronageräusche keine Impulshaltigkeit aufweisen, wurden keine Impulszuschläge erteilt (siehe Abschnitt 9).

In den folgenden Tabellen wird jeweils die berechnete Zusatzbelastung durch die geplante Trasse und, soweit vorhanden, die messtechnisch ermittelte gewerbliche Vorbelastung angegeben.

Die hier untersuchten Immissionsorte stellen im Hinblick auf die zu erwartende Geräuschbelastung durch das Planvorhaben in Verbindung mit der Gebietsausweisung die maßgeblichen Aufpunkte dar. Dabei wurden für die entlang der geplanten Trasse gelegenen Reinen Wohngebiete, Allgemeinen Wohngebiete oder Mischgebiete (bzw. Außenbereiche) jeweils die Immissionsorte ausgewählt bzw. untersucht, an denen die höchsten Immissionspegel zu erwarten sind. An allen anderen Wohngebäuden im Bereich der jeweiligen Gebiete werden durch das Planvorhaben niedrigere zu erwartende Immissionspegel hervorgerufen.

Mit dieser Vorgehensweise bzw. Auswahl an untersuchten Immissionsorten sind sowohl die maßgeblichen Immissionsorte nach TA Lärm dargestellt, als auch diese Wohngebäude, an denen durch das Planvorhaben die höchsten Immissionspegel zu erwarten sind, unabhängig davon ob diese maßgeblich sind oder nicht.

Die detaillierten Emissionsansätze können dem Abschnitt 9 entnommen werden.

11.1 Emissionsansatz 0 (ohne Niederschlag)

Emissionsansatz 0 stellt den Betriebszustand ohne Niederschlag dar. Die folgende Tabelle 3 zeigt die Berechnungsergebnisse für diesen Zustand.

Tabelle 3: berechnete Beurteilungspegel L_r im **Emissionsansatz 0** (Trockenheit) an den Immissionsorten IO 1 bis IO 10 (Einwirkungsbereich der neuen Bl. 4214 und der geänderten Bl. 4537)

| Immis- sions- ort | Richt- wert Nacht [dB(A)] | Vorbelastung (gemessen) L_r [dB(A)] | Vorbelastung bestehende Trasse Bl. 4182 L_r [dB(A)] | Zusatzbelastung geänderte Trasse | | Zusatzbelastung geplante neue Trasse Bl. 4214 L_r [dB(A)] | Gesamt- belastung L_r [dB(A)] |
|-------------------------|------------------------------------|---|---|-------------------------------------|------------------------------|---|--|
| | | | | Bl. 4537 L_r [dB(A)] | Bl. 4540 L_r [dB(A)] | | |
| IO 1 | 40 | - | 28,6 | - | | 20,0 | 29 |
| IO 2 | (45) * | - | 26,9 | - | | 20,3 | 28 |
| IO 3 | 40 | - | - | - | | 20,5 | 21 |
| IO 4 | (45) * | - | - | - | | 20,2 | 20 |
| IO 5 | 40 | - | - | 16,6 | | 19,0 | 21 |
| IO 6 | 40 | - | - | 16,4 | | 18,8 | 21 |
| IO 7 | 40 | - | - | 17,4 | 1,9 | 19,4 | 22 |
| IO 8 | 35 | 33 ** | - | 6,8 | 9,7 | 6,4 | 33 (13***) |
| IO 9 | 45 | 33 ** | - | 11,0 | 8,1 | 9,8 | 33 (15***) |
| IO 10 | 35 | 31 ** | - | 17,6 | 0,7 | 15,8 | 31 (20***) |

* Einschätzung durch Sachverständige, d.h. diese sollte mit den hier zuständigen Behörden noch abgestimmt und genehmigt werden.

** gewerbliche Vorbelastung durch Umspannanlage inkl. 3 dB Tonzuschlag an IO 8 und IO 9 bzw. durch Trafohäuschen an IO 10

*** Wert in Klammern ist die Summe ohne die Vorbelastung

Im Bereich der Bl. 4214 unterschreitet die zu erwartende Zusatzbelastung durch die geplante Trasse Bl. 4214 an den Immissionsorten IO 1 bis IO 10 den jeweiligen Richtwert um mindestens 19 dB(A). In Summe mit der geänderten Trasse Bl. 4537 unterschreitet die Zusatzbelastung die Richtwerte noch um mindestens 15 dB(A). Im Bereich des Immissionsortes IO 8 wird durch die Vorbelastung durch das Umspannwerk der Richtwert nur um 2 dB(A) unterschritten. Dieser Pegel wird durch die Zusatzbelastung durch die Höchstspannungsfreileitungen nicht weiter erhöht.

Tabelle 4: berechnete Beurteilungspegel L_r im **Emissionsansatz 0** (Trockenheit) an den Immissionsorten IO 11 bis IO 16 (Einwirkungsbereich der neuen Bl. 4208 und der geänderten Bl. 4540)

| Immis- sionsort | Richt- wert Nacht [dB(A)] | Vorbelastung (gemessen) L_r [dB(A)] | Zusatzbelastung geänderte Trasse Bl. 4540 L_r [dB(A)] | Zusatzbelastung geplante neue Trasse Bl. 4208 L_r [dB(A)] | Gesamt- belastung L_r [dB(A)] |
|--------------------|------------------------------------|---|---|---|--|
| IO 11 | 45 | - | 31,3 | 18,8 | 32 |
| IO 12 | (45) * | - | - | 19,6 | 20 |
| IO 13 | 45 | - | 31,1 | - | 31 |
| IO 14 | (45) * | - | 30,9 | - | 31 |
| IO 15 | 45 | - | 29,6 | - | 30 |
| IO 16 | 35 | - | 26,2 | - | 26 |

* Einschätzung durch Sachverständige, d.h. diese sollte mit den hier zuständigen Behörden noch abgestimmt und genehmigt werden

Im Bereich der Bl. 4208 und der geänderten Bl. 4540 wird der Richtwert an allen Punkten (IO 11 bis IO 16) um mindestens 9 dB(A) in Summe der beiden Trassen unterschritten. Pegelbestimmend ist jeweils die geänderte Trasse Bl. 4540. Mit Ausnahme von Punkt IO 16 beträgt die Unterschreitung mindestens 13 dB(A).

Somit wird für diesen, gemäß TA Lärm Anhang A.3.3.7 maßgeblichen und in Verbindung mit Ziffer 6.4 von DIN 45645-1 konformen bestimmungsgemäßen Betriebsfall mit zum Nachweis geeigneten Wetterbedingungen (ohne Schnee, ohne Regenniederschlag) an allen Immissionsorten der Richtwert sehr deutlich unterschritten.

Damit befinden sich die untersuchten maßgeblichen Immissionsorte IO 1 bis IO 15 bei vorherrschenden Witterungsbedingungen im Betriebszustand ohne Niederschlag außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten Anlagen nach Ziff. 2.2. der TA Lärm. Bei IO 16 liegt die Unterschreitung bei 9 dB(A) und der Immissionsbeitrag somit im Bereich der Irrelevanz (TA Lärm Ziffer 3.2.1).

11.2 Emissionsansatz 1 („leichter“ Niederschlag)

Im Emissionsansatz 1 wird der Betriebszustand mit „leichtem“ Niederschlag in Form von Schnee, Regen bis $\leq 4,8$ mm/h untersucht. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse dargestellt. Mögliche auftretende tonale Einflüsse durch die Höchstspannungs-Freileitung wurden mit einem Tonzuschlag von $K_T = 3$ dB(A) berücksichtigt.

Tabelle 5: berechnete Beurteilungspegel L_r im **Emissionsansatz 1** (leichter Niederschlag) an den Immissionsorten IO 1 bis IO 10 (Einwirkungsbereich der neuen Bl. 4214 und der geänderten Bl. 4537) inkl. 3 dB Tonzuschlag

| Immis- sions- ort | Richt- wert Nacht [dB(A)] | Vorbelastung (gemessen) L_r [dB(A)] | Vorbelastung bestehende Trasse Bl. 4182 L_r [dB(A)] | Zusatzbelastung geänderte Trasse | | Zusatzbelastung geplante neue Trasse Bl. 4214 L_r [dB(A)] | Gesamt- belastung L_r [dB(A)] |
|-------------------------|------------------------------------|---|---|-------------------------------------|------------------------------|---|--|
| | | | | Bl. 4537 L_r [dB(A)] | Bl. 4540 L_r [dB(A)] | | |
| IO 1 | 40 | - | 38,2 | - | | 35,6 | 40 |
| IO 2 | (45) * | - | 36,8 | - | | 36,2 | 40 |
| IO 3 | 40 | - | - | - | | 36,3 | 36 |
| IO 4 | (45)* | - | - | - | | 36,0 | 36 |
| IO 5 | 40 | - | - | 31,7 | 6,8 | 34,5 | 36 |
| IO 6 | 40 | - | - | 31,5 | 7,7 | 34,2 | 36 |
| IO 7 | 40 | - | - | 32,7 | 11,4 | 35,0 | 37 |
| IO 8 | 35 | 33 ** | - | 21,3 | 19,4 | 20,8 | 34 (25,3***) |
| IO 9 | 35 | 33 ** | - | 25,9 | 18,1 | 24,6 | 33 (28,7***) |
| IO 10 | 35 | 30,7** | - | 33,0 | 10,8 | 30,9 | 36 (35,1***) |

* Einschätzung durch Sachverständige, d.h. diese sollte mit den hier zuständigen Behörden noch abgestimmt und genehmigt werden

** gewerbliche Vorbelastung durch Umspannanlage inkl. 3 dB Tonzuschlag bei IO 8 und IO 9 bzw. durch Trafohäuschen an IO 10

*** Wert in Klammern ist die Summe ohne die Vorbelastung

An den Immissionsorten im Einflussbereich der geplanten Bl. 4214 werden durch diese Trasse Beurteilungspegel verursacht, die den jeweiligen Immissionsrichtwert um mindestens 4 dB(A) unterschreiten.

Im Bereich der Immissionsorte IO 1 und IO 2 liegt eine Vorbelastung durch die bestehende Trasse Bl. 4182 vor, welche an IO 1 den Richtwert für allgemeines Wohngebiet bereits weitgehend ausschöpft. In Summe ergibt sich an IO 1 so eine vollständige Ausschöpfung des Richtwertes für allgemeines Wohngebiet. Da vorliegend die in dem Gebiet des IO 1 bestehende Wohnnutzung direkt an die gewerbliche Nutzung der Bestandstrasse angrenzt, liegt hier eine Gemengelage vor. In der Folge können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Infolge der direkten Angrenzung des IO1 an die Bestands-Trasse, der Geräuschbelastung durch den Straßenverkehr der südlich des IO 1 verlaufenden Kastanienallee bzw. Albert-Einstein-Straße (vierspurig inklusive Abbiege- bzw. Auffahrtstreifen) und des im Anschluss angrenzenden Gewerbegebietes lässt sich hier aus Sicht der Sachverständigen ein Zwischenwert von zumindest 42 dB(A) annehmen. Dieser Wert wird durch die Gesamtbelastung im Emissionsansatz 1 sicher nicht überschritten. (Details siehe Anhang 9)

Im Bereich der Immissionsorte IO 3 bis IO 9 wird auch in der Summe aus der Zusatzbelastung aller einwirkenden Trassen mit der Vorbelastung der jeweilige Richtwert unterschritten.

An IO 10 unterschreitet die neue Trasse Bl. 4214 den Richtwert um 4 dB(A). In Summe mit der Trasse Bl. 4537 wird der Richtwert für reines Wohngebiet gerade ausgeschöpft. Durch die (messtechnisch ermittelte) Vorbelastung durch das Trafohaus liegt die Gesamtbelastung bei rechnerisch 36 dB(A), so dass der Richtwert für reines Wohngebiet um 1 dB überschritten wird. Die Messungen des Hintergrundpegels für IO 10 zeigen ebenfalls einen Pegel von 36 dB(A) als messtechnisch ermittelten leisesten Immissionspegel. Es ist hier davon auszugehen, dass die Geräusche der Trasse sowie die bestehende Vorbelastung zumindest teilweise durch die bestehenden Verkehrsgeräusche überdeckt werden. Auch hier stellt sich die beschriebene Situation damit als Gemengelage im Sinne von Nr. 6.7 TA Lärm dar. So grenzen die Wohnnutzung des Grundstücks IO 10 und die gewerbliche Nutzung der Bestandstrasse direkt aneinander an. Es liegt also das für eine Gemengelage charakteristische Nebeneinander von Wohnen und gewerblicher Nutzung vor. Im Regelfall sind für Grundstücke mit Einstufung als Reines Wohngebiet in der ersten Reihe zum Außenbereich um 5 dB(A) erhöhte Richtwerte anzusetzen (VGH Kassel, Urt. v. 30.10.2009, Az. 6 B 2668/09; OVG Münster, Beschl. v. 04.11.1999, Az. 7 B 1339/99, BVerwG, Beschl. v. 12.09.2007, Az. 7 B 24/07, Rn. 5). In Anwendung dessen kann für den Immissionsort IO10 zumindest ein Nachtwert von 40 dB(A) herangezogen werden. Dieser wird auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung deutlich unterschritten. (Details siehe Anhang 9).

Tabelle 6: berechnete Beurteilungspegel L_r im **Emissionsansatz 1** (leichter Niederschlag) an den Immissionsorten IO 11 bis IO 16 (Einwirkungsbereich der neuen Bl. 4208 und der geänderten Bl. 4540) inkl. 3 dB(A) Tonzuschlag

| Immis- sionsort | Richt- wert Nacht [dB(A)] | Vorbelastung (gemessen) L_r [dB(A)] | Zusatzbelastung geänderte Trasse Bl. 4540 L_r [dB(A)] | Zusatzbelastung geplante neue Trasse Bl. 4208 L_r [dB(A)] | Gesamt- belastung L_r [dB(A)] |
|--------------------|------------------------------------|---|---|---|--|
| IO 11 | 45 | - | 41,5 | 34,3 | 42 |
| IO 12 | (45) * | - | 4,0 | 35,2 | 35 |
| IO 13 | 45 | - | 41,5 | - | 42 |
| IO 14 | (45) * | - | 41,4 | - | 41 |
| IO 15 | 45 | - | 39,6 | - | 40 |
| IO 16 | 35 | - | 35,8 | - | 36 |

* Einschätzung durch Sachverständige, d.h. diese sollte mit den hier zuständigen Behörden noch abgestimmt und genehmigt werden

Im Bereich der geplanten Trasse Bl. 4208 und der geänderten Trasse Bl. 4540 wird beim Emissionsansatz 1 der Richtwert durch die geplante Trasse Bl. 4208 um mindestens 10 dB(A) unterschritten. Die Immissionsorte befinden sich somit nach TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs der Bl. 4208.

Am IO 11 führt die geänderte Trasse Bl. 4540 zu einem Beurteilungspegel der den Richtwert für Mischgebiet um rechnerisch 3 dB(A) unterschreitet. Die geänderte Trasse Bl. 4540 trägt im

Istzustand im Abschnitt Mast 1 bis 12 zwei Stromkreise mit dünnen Seilen. Ein Stromkreis wird im Istzustand mit 380 kV und ein Stromkreis mit 220 kV betrieben. Der Stromkreis mit 220 kV soll aber zukünftig mit 380 kV betrieben werden. Als Schallschutzmaßnahme wird die Beseilung hier geändert und durch SLWC ersetzt. Die Ergebnisse berücksichtigen diese Beseilung.

Auch an den Immissionsorten IO12 bis IO15 im Einwirkungsbereich der Bl. 4540 werden die Richtwerte um mindestens 3 dB(A) unterschritten.

Der IO16 befindet sich entsprechend des Bebauungsplanes Nr. 673_A_0 in der Gebietsausweisung Reines Wohngebiet. Hier erreicht die geänderte Trasse Bl. 4540 einen Beurteilungspegel von 36 dB(A) und überschreitet somit den Richtwert um 1 dB(A). Das Wohnhaus IO 16 liegt am Rand der Siedlung Schicksbaum und direkt östlich zu der zu ändernden Trasse der Bl. 4540. Die unter der Trasse befindlichen und sich westlich anschließenden Flächen werden landwirtschaftlich genutzt. Im Süden verläuft in etwa 350 m Entfernung die vierspurige Landstraße L475 an die sich wiederum gewerbliche Nutzung anschließt. Es handelt sich direkt angrenzenden Flächen um typische Außenbereichsflächen, für die zumindest die in der Rechtsprechung entwickelten Grundsätze für Wohnnutzung im Außenbereich Anwendung finden dürften. Hiernach wären entsprechend Nr. 6.1 c der TA Lärm, wie in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten zumindest 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts zulässig. Im Regelfall sind für Grundstücke mit Einstufung als Reines Wohngebiet in der ersten Reihe zum Außenbereich um 5 dB(A) erhöhte Richtwerte anzusetzen. In Anwendung der vorstehenden Grundsätze gilt damit an dem Immissionsort IO 16 zumindest ein Nachtwert von 40 dB(A) gemäß Nr. 6.1 lit. d TA Lärm. Damit liegt der ermittelte Wert von 36 dB(A) deutlich unterhalb des Richtwerts. (Details siehe Anhang 9)

Es ist anzumerken, dass es an den vorliegenden Immissionsorten bei dem hier untersuchten Emissionsansatz 1 mit geringen bis mittleren Niederschlagsmengen von $\leq 4,8$ mm/h sehr wahrscheinlich zu einer Verdeckung der Koronageräusche durch die Regengeräusche kommt. Dies betrifft vor allem den mittel- und hochfrequenten Bereich, bei dem die Koronageräusche durch die Geräuschcharakteristik der Regengeräusche verdeckt werden. Typisierende Messungen in urbanem, sowie in dörflichem Umfeld zeigten, dass auch schon bei leichtem Regen die Umgebungsgeräusche witterungsbedingt stark zunehmen. Dazu gehören Umgebungsgeräusche von entfernt liegenden Verkehrswegen, die bei nasser Fahrbahn höhere Pegel hervorrufen, sowie z.B. auch Tropfengeräusche auf Dächern, schallharten Flächen und Plätschern von Regenrinnen etc. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die auftretenden Koronageräusche im Betriebszustand mit "leichtem" Niederschlag - mit den in der Tabelle 5 und 6 angeführten zu erwartenden Pegelhöhen - durch die witterungsbedingten Fremdgeräusche überlagert bzw. verdeckt werden und messtechnisch nicht isoliert erfassbar sind. Vergleiche hierzu Anhang 5 (Geräuschpegel von Regenfremdgeräuschen).

Im Hinblick auf tonale Geräusche bei 100 Hz wurde in Anlehnung an die in der TA Lärm datierte DIN 45680 vom März 1997 der Versuch einer Prognose von tieffrequenten Geräuschen für einen Maximalansatz (vgl. HLUg-Studie Tab. 14 (dicke Seile) bzw. Tab.17 (dünne Seile)) durchgeführt. Hierbei wurden die Immissionsorte IO1, IO2 und IO11 untersucht, da sie der geplanten Freileitung am nächsten liegen und/oder hier die höchsten Immissionspegel zu erwarten sind.

Diese prognostische Untersuchung kam zu dem Ergebnis, dass an den hier untersuchten Immissionsorten keine erheblichen Belästigungen durch tieffrequente Geräusche zu erwarten sind. Die Anhaltswerte nach DIN 45680 für tonale tieffrequente Geräusche werden unterschritten. Anzu-

merken ist, dass die in der TA Lärm datierte DIN 45680 inkl. der Hinweise des Beiblattes 1 nur für den „messtechnischen Nachweis“ tieffrequenter Geräusche gilt. Aufgrund der Schwierigkeiten bzw. widrigen Randbedingungen für eine prognostische Berechnung (Abschätzung der Raumantwort) gibt es derzeit kein gültiges, öffentlich anerkanntes oder vom LAI (Länderausschuss Immissionen) geprüfetes Regelwerk, so dass die hier vorliegend durchgeführte Untersuchung lediglich orientierenden Charakter haben kann.

12 Zusammenfassung und Diskussion

Die Amprion GmbH plant in Nordrhein-Westfalen im Regierungsbezirk Düsseldorf den Neubau von zwei 380 kV-Höchstspannungsfreileitungen Bl. 4214 und Bl. 4208 im Bereich zwischen Wesel – Utfort – St. Tönis. Die in diesem Bereich vorhandenen 220 kV-Freileitungen sollen durch die neue Höchstspannungstrasse ersetzt werden. Im Rahmen dieses Planvorhabens sollen zudem bereits bestehende Höchstspannungsfreileitungen teilweise geändert werden. Hierbei ist insbesondere die zu ändernde Bl. 4540 im Abschnitt zwischen dem Punkt Hüls West und St. Tönis relevant.

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde beauftragt, die durch die geplante Freileitung zu erwartende Geräuschbelastung im Sinne der TA Lärm für nächstliegende bzw. maßgebliche Immissionsorte zu untersuchen. Als Grundlage für die Geräuschprognose dienen sowohl frühere schalltechnische Gutachten für den Auftraggeber als auch neuere Erkenntnisse aus Emissionsmessungen durch den TÜV Hessen an vergleichbaren 380-kV-Freileitung (Studie „Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen“, HLUG).

In Abschnitt 7.4 des vorliegenden Gutachtens werden die untersuchten Immissionsorte IO 1 bis IO 16 ausführlich dargestellt. Die hier untersuchten Immissionsorte stellen im Hinblick auf die zu erwartende Geräuschbelastung durch das Planvorhaben in Verbindung mit der Gebietsausweisung die maßgeblichen Aufpunkte dar. An allen anderen Wohngebäuden, welche sich im Bereich des Planvorhabens befinden, werden niedrigere zu erwartende Immissionspegel hervorgerufen.

Bei der orientierenden messtechnischen Untersuchung zur **Vorbelastung** an den Immissionsorten wurde an IO 10 eine gewerbliche Vorbelastung durch ein Trafohaus und an IO 8 und IO 9 eine gewerbliche Vorbelastung durch das Umspannwerk Utfort festgestellt. An allen anderen Immissionsorten war keine gewerbliche Vorbelastung im Sinne der TA Lärm für die Nachtzeit festzustellen. Die messbaren Fremdgeräusche waren hauptsächlich den permanent anliegenden Umgebungsgeräuschen (Naturgeräusche, Verkehrsrauschen) zuzuordnen.

Die Berechnung der zu erwartenden **Zusatzbelastung** durch die **geplanten Freileitungen** wurde mit zwei verschiedenen Emissionsansätzen durchgeführt. Diese stellen unterschiedliche Betriebszustände in Abhängigkeit der Witterungsbedingungen dar (siehe Abschnitt 11). Emissionsansatz 0 bildet den Betriebszustand ohne Niederschlag (Regelfall) ab und Emissionsansatz 1 beschreibt den maßgeblichen Betriebszustand mit Niederschlag (Sonderfall Schnee, Regen). Als Grenze wurden hierbei, resultierend aus diversen Langzeituntersuchungen und Wetterstatistiken, Niederschlagsmengen von 4,8 mm/h zur Beurteilung von Koronageräuschen nach TA Lärm als sinnvoll und auf der sicheren Seite liegend ermittelt. Höhere Niederschläge treten nur in maximal 3 % der Nächte auf und können somit nicht als maßgeblicher Zustand betrachtet werden. Unabhängig davon kommt es an den Immissionsorten mit sehr hoher

Wahrscheinlichkeit zur Überlagerung und Verdeckung durch witterungsbedingte Fremdgeräusche (Regenrauschen).

In **Emissionsansatz 0 (Trockenheit)** werden die jeweiligen Richtwerte durch die Geräuschzusatzbelastung der geplanten Freileitungen Bl. 4214 um mindestens 19 dB(A) unterschritten. In Summe mit der geänderten Trasse Bl. 4537 unterschreitet die Zusatzbelastung die Richtwerte noch um mindestens 15 dB(A). Im Bereich der geplanten Bl. 4208 und der geänderten Bl. 4540 wird der jeweilige Richtwert durch die Zusatzbelastung von den beiden Trassen an den Immissionsorten IO 11-15 um mindestens 14 dB(A) unterschritten. An IO 16 führt die geänderte Trasse Bl. 4540 zu Beurteilungspegel, die den Richtwert um 9 dB(A) unterschreiten.

Somit befinden sich alle maßgeblichen Immissionsorte außer IO 16 außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten bzw. geänderten Trassen Bl. 4214, Bl. 4208 und Bl. 4540 nach Ziff. 2.2. der TA Lärm bei der vorherrschenden Witterungsbedingung „Trockenheit“. Für IO 16 kann der Beitrag der Trassen im Sinne der TA Lärm Ziffer 3.2.1 als irrelevant eingestuft werden, da der Richtwert durch die Zusatzbelastung um mehr als 6 dB(A) unterschritten wird. Diese im Emissionsansatz 0 untersuchten Witterungsbedingungen bei Trockenheit liegen dem überwiegenden Teil der Zeit vor und stellen den konformen bestimmungsgemäßen Betriebsfall mit zum Nachweis geeigneten Wetterbedingungen (ohne Schnee, ohne Regenniederschlag) gemäß TA Lärm Anhang A3.3.7 in Verbindung mit Ziffer 6.4 der DIN 45645-1 dar.

Die Witterungsbedingungen für den **Emissionsansatz 1 – Betriebszustand mit „leichtem“ Niederschlag** (Schnee, Regen $\leq 4,8$ mm/h) stellen im Vergleich zu dem vorherrschenden Zustand bei Trockenheit ein eher weniger oft vorkommendes Szenario dar. Den Ergebnissen aus Langzeitmessungen folgend sind dabei mess- und noch auswertbare Koronageräusche bei Niederschlagsstärken von 0,1 bis 0,4 mm/5 min (entspricht 1,2 bis 4,8 mm/h) als erhöhte wetterbedingte „Lastsituation“ mit möglicherweise störenden Emissionspegeln noch am ehesten zu prognostizieren. Für diesen meteorologisch bedingten maßgeblichen Lastfall von Koronageräuschen (Betriebszustand mit „leichtem“ Niederschlag) wurden die nachfolgend dargestellten Ergebnisse prognostiziert.

Tabelle 7: berechnete Beurteilungspegel L_r in dB(A) im **Emissionsansatz 1** (leichter Niederschlag) an den Immissionsorten IO 1 bis IO 16 inkl. 3 dB Tonzuschlag

| Immissionsorte (IO1 bis IO10 im Einwirkungsbereich der Bl. 4214, IO11 bis IO16 im Einwirkungsbereich der Bl. 4208 bzw. Bl. 4540) | IRW** Nacht[dB(A)] | Vor- belastung durch die Trasse Bl. 4182 | Zusatz- belastung durch die geänderten Trassen Bl. 4537 und Bl. 4540 | Zusatz- belastung durch die neuen Trassen Bl. 4214 und Bl. 4208 | Gesamt Summe |
|--|---------------------------|--|--|--|-----------------|
| IO 1: Ginsterweg 17, Voerde | 40 | 38,2 | | 35,6 | 40 |
| IO 2: Risselweg 12, Voerde | 45 | 36,9 | | 36,2 | 40 |
| IO 3: Spanische Schanzen 1B, Rheinberg | 40 | | | 36,3 | 36 |
| IO4: Vierbaumer Heide 16 | 45 | | | 36,0 | 36 |
| IO 5: Oderstraße 39, Moers | 40 | | 31,7 | 34,5 | 36 |
| IO 6: Am Frankenfeld, Moers | 40 | | 31,5 | 34,2 | 36 |
| IO 7: Memelstraße 17, Moers | 40 | | 32,7 | 35,0 | 37 |
| IO 8: Hinter dem Acker 46, Moers | 35 | | 23,3 | 20,9 | 25* |
| IO 9: Hinter dem Acker 70, Moers | 45 | | 26,5 | 24,6 | 29* |
| IO 10: Bernsteinstraße 8, Moers | 35 | | 33,0 | 30,9 | 35* |
| IO 11: Sandforter Straße 32, Moers | 45 | | 41,5 | 34,3 | 42 |
| IO 12: Mittellorbroich 9, Krefeld | 45 | | 4 | 35,2 | 35 |
| IO 13: Alte Kempener Landstraße 72, Krefeld | 45 | | 41,5 | | 42 |
| IO 14: Steinheide 9, Tönisvorst | 45 | | 41,4 | | 41 |
| IO 15: Oberbenrader Straße 529, Krefeld | 45 | | 39,6 | | 40 |
| IO 16: Am Mörterhof 64, Krefeld | 35 | | 35,8 | | 36 |

* An IO 8 und IO 9 tritt zusätzlich eine Vorbelastung von ca. 31 dB(A) durch das Umspannwerk auf. In Summe tritt hier an IO 8 ein Beurteilungspegel von 33 dB(A) und an IO 9 von 34 dB(A) auf. An IO 10 liegt eine Vorbelastung durch ein Trafohaus vor, die eine Höhe von rechnerisch 31 dB(A) aufweist und in Summe zu einem Beurteilungspegel von 36 dB(A) führt.

** die jeweilige Gebietsausweisung / Einstufung ist mit der Behörde noch abschließend abzustimmen. Die angegebenen Werte berücksichtigen keine infolge einer Gemengelage zulässigen Zwischenwerte.

An den Immissionsorten im Einflussbereich der geplanten Bl. 4214 werden durch diese Trasse Beurteilungspegel verursacht, die den jeweiligen Richtwert um mindestens 4 dB(A) unterschreiten.

Im Bereich der Immissionsorte IO 1 und IO 2 liegt eine Vorbelastung durch die bestehende Trasse Bl. 4182 vor, welche an IO 1 den Richtwert für allgemeines Wohngebiet bereits nahezu ausschöpft. In Summe ergibt sich an IO 1 vollständige Ausschöpfung des Richtwertes für allgemeines Wohngebiet. Da vorliegend die in dem Gebiet des IO 1 bestehende Wohnnutzung direkt an die gewerbliche Nutzung der Bestandstrasse angrenzt, liegt hier eine Gemengelage vor, was hinsichtlich des Immissionsrichtwertes eine Zwischenwertbildung zwischen Allgemeinem Wohngebiet und Mischgebietswerten rechtfertigt. Damit unterschreitet der Beurteilungspegel den Richtwert.

Im Bereich der Immissionsorte IO 3 bis IO 9 wird auch in der Summe aus der Zusatzbelastung aller einwirkenden Trassen mit der Vorbelastung der jeweilige Richtwert unterschritten.

An IO 10 unterschreitet die neue Trasse Bl. 4214 den Richtwert um 4 dB(A). In Summe mit der Trasse Bl. 4537 wird der Richtwert für reines Wohngebiet gerade ausgeschöpft. Durch die (messtechnisch ermittelte) Vorbelastung durch das Trafohaus liegt die Gesamtbelastung bei rechnerisch 36 dB(A), so dass der Richtwert für reines Wohngebiet um 1 dB überschritten wird. Die Messungen des Hintergrundpegels für IO 10 zeigen ebenfalls einen Pegel von 36 dB(A) als messtechnisch ermittelten leisesten Immissionspegel. Es ist hier davon auszugehen, dass die Geräusche der Trasse sowie die bestehende Vorbelastung zumindest teilweise durch die bestehenden Verkehrsgeräusche überdeckt werden. Auch hier stellt sich die beschriebene Situation als Gemengelage im Sinne von Nr. 6.7 TA Lärm dar. Für Grundstücke mit Einstufung als Reines Wohngebiet in der ersten Reihe zum Außenbereich sind um 5 dB(A) erhöhte Richtwerte anzusetzen (VGH Kassel, Urt. v. 30.10.2009, Az. 6 B 2668/09; OVG Münster, Beschl. v. 04.11.1999, Az. 7 B 1339/99, BVerwG, Beschl. v. 12.09.2007, Az. 7 B 24/07, Rn. 5). In Anwendung dessen kann für den Immissionsort IO10 zumindest ein Nachtwert von 40 dB(A) herangezogen werden. Dieser wird auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung deutlich unterschritten. (Details siehe Anhang 9).

Im Bereich der geplanten Trasse Bl. 4208 und der geänderten Trasse Bl. 4540 wird beim Emissionsansatz 1 der Richtwert durch die geplante Trasse Bl. 4208 um mindestens 10 dB(A) unterschritten. Die Immissionsorte befinden sich somit nach TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs der Bl. 4208.

Der IO16 befindet sich entsprechend des Bebauungsplanes Nr. 673_A_0 in der Gebietsausweisung Reines Wohngebiet. Hier erreicht die geänderte Trasse Bl. 4540 einen Beurteilungspegel von 36 dB(A) und überschreitet somit den Richtwert um 1 dB(A). Das Wohnhaus IO 16 liegt am Rand der Siedlung Schicksbaum und direkt östlich zu der zu ändernden Trasse der Bl. 4540. Es handelt sich direkt angrenzenden Flächen um typische Außenbereichsflächen. Im Regelfall sind für Grundstücke mit Einstufung als Reines Wohngebiet in der ersten Reihe zum Außenbereich um 5 dB(A) erhöhte Richtwerte anzusetzen. In Anwendung der vorstehenden Grundsätze gilt damit an dem Immissionsort IO 16 zumindest ein Nachtwert von 40 dB(A) gemäß Nr. 6.1 lit. d TA Lärm. Damit liegt der ermittelte Wert von 36 dB(A) deutlich unterhalb des Richtwerts. (Details siehe Anhang 9)

An allen anderen Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Bl. 4540 werden die Richtwerte um mindestens 3 dB(A) unterschritten.

Es ist anzumerken, dass es an den vorliegenden Immissionsorten bei den hier betrachteten Witterungsbedingungen bzw. Betriebszuständen sehr wahrscheinlich zu einer Verdeckung der Koronageräusche durch die Regengeräusche kommt. Typisierende Messungen in dörflichem Umfeld bestätigen dies und zeigen, dass selbst bei geringen Niederschlägen eine Unterscheidung zwischen Koronageräusch bei Regen und der durch Regen verstärkten Fremdgeräusche (Plätschern an Regenrinnen, Aufprallgeräusch auf harten Flächen/Dächern etc.) nur erschwert möglich ist. Bei einer typischen Regenintensität von 3 mm/h (97 % Perzentil) liegen die erzeugten Regenfremdgeräusche in urbanem oder dörflichem Umfeld bereits bei Hintergrundsummenpegel L_{AF95} zwischen ca. 43 dB und 45 dB (vgl. Anhang 5).

Unabhängig von den Berechnungsergebnissen verweisen die Gutachter hier darauf, dass es sich bei Betriebszuständen mit Niederschlag (Emissionsansatz 1), um den Sonderfall der Koppelung zeitgleichen Auftretens von Fremd- und Störpegeln bei nur mit Niederschlag auftretenden Koronageräuschen handelt. Aus gutachterlicher Sicht kann im Sinne von TA Lärm und DIN 45645-1 und Ziffer 4.1 in Frage gestellt werden, inwieweit es sich dabei um einen nachweispflichtigen bzw. nachweisfähigen Betriebsfall handelt. Der Grund dafür ist, dass bei diesen Wetterbedingungen nahezu immer mit immissionsseitigen unkalkulierbaren Stör- und Fremdgeräuscheffekten zu rechnen ist. Diese waren bei der Emissionsdatenerfassung mit ausreichendem Fremdpegelabstand im freien Feld korrigierbar, was aber auf der Immissionsseite im urbanen bzw. dörflichen Umfeld nicht möglich sein wird.

Maßnahmen zur Lärminderung wurden durch die dickeren Seildurchmesser in der Planung für die neuen Trassen Bl. 4214 und Bl. 4208 umgesetzt. Durch diese zum Einsatz kommenden Leiterseile mit größerem Seilquerschnitt kommt es zu einer verringerten elektrischen Randfeldstärke und damit zu reduzierten Geräuschemissionen. Im Bereich der geänderten Bl. 4540 ist der Einsatz dicker Leiterseile nach Aussage des Auftraggebers aufgrund statischer Voraussetzungen auf den bestehenden Masten nicht überall möglich. Im ersten Abschnitt (Mast 1-12) sowie im südlichen Bereich (Mast 42 bis Punkt Tönis) wird mit dem Seiltyp SLWC 301 ein Mittelweg zwischen dünnen Seilen und dicken Seilen eingesetzt. Aus Gründen der Berechnungsübereinstimmung (Basisdaten Prognose) wird gutachterlich vorliegend empfohlen alle neuen bzw. zu ändernden Leiterseile mit einer geeigneten hydrophilen Oberfläche zu behandeln, um eine künstlich erreichte Vorwegnahme der natürlichen Alterung der Leiterseile zu erzeugen und damit die sofortige Einhaltung der in den Emissionsansätzen berechneten Beurteilungspegel gewährleisten zu können.

Die Berechnungen der Zusatzbelastungen gehen für alle Leiterseile vom zeitlich simultanen, maximalen Auftreten über eine volle Nachtstunde und über die gesamten digitalisierten Längen aus. Bei den teils beobachteten Emissionsmessungen traten hier durchaus Schwankungen auf, so dass der Ansatz der höchsten Pegel über die volle Nachtstunde als maximaler rechnerischer Emissionsansatz betrachtet werden kann und somit auf der sicheren Seite liegt. Auch ergibt die Reduzierung der maximal angesetzten Einwirkzeit von 1 h nach dem in der TA Lärm verankerten Halbierungsparameter $q = 3$, im Falle einer Einwirkzeithalbierung auf eine halbe Stunde, eine Reduzierung um 3 dB(A) des Beurteilungspegels und bei weiterer Reduzierung auf nur eine viertel Stunde, eine Zeitkorrektur um 6 dB(A) bezogen auf die angegebenen maximalen Angaben. Ein beispielhaftes Korona-Ereignis mit der Dauer von 5min, gekoppelt an höheren Niederschlag, ist hiernach mit einem Abzug von -10,8 dB(A) zu bewerten.



Da der ermittelte Datenpool im oberen Ereignisvorkommen der Geräusche erfolgte, kann nach Einschätzung der Gutachter die Unsicherheit der Emissionsansätze nach VDI 3723 Blatt1 und HLUG Studie (Tabelle 10) mit + 0,7 und - 2,2 dB angegeben werden. Unabhängig hiervon wird die Aussageunsicherheit der Prognose in Tabelle 5 der DIN ISO 9613-2 anhand der geometrischen Gegebenheiten systembedingt mit ± 1 dB angegeben.

Industrie Service
Geschäftsfeld Umwelttechnik
Lärm- und Erschütterungsschutz

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Sames'.

Pascal Sames
(Stellv. fachlich Verantwortlicher V)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Sundermann'.

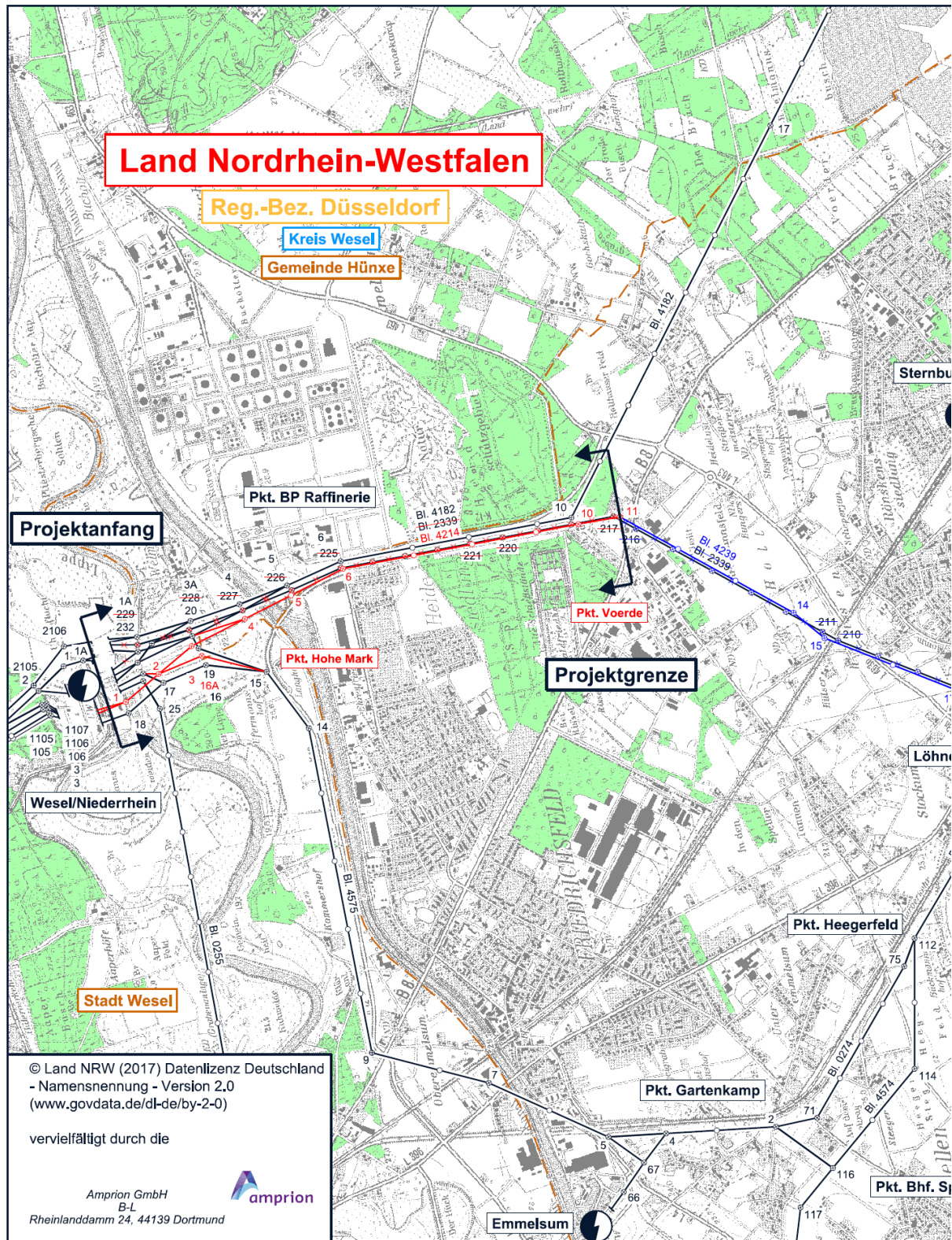
Monika Sundermann
(Sachverständige)

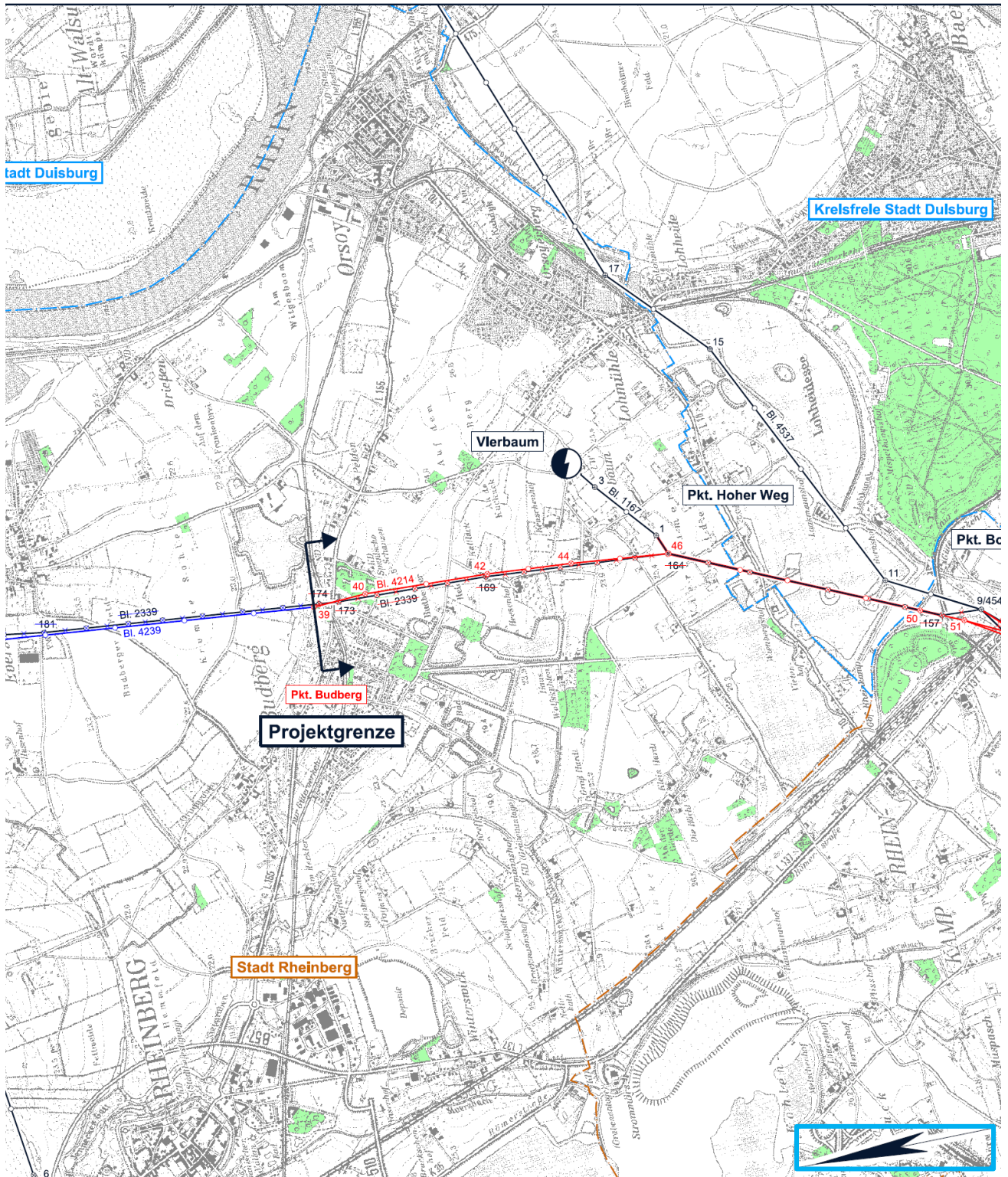
Anhangsverzeichnis

| | Seite |
|---|-------|
| Anhang 1: Übersichtspläne der Trassenführung | 39-45 |
| Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte | 46-56 |
| Anhang 3: Mastskizze und Elektrische Randfeldstärken | 57-63 |
| Anhang 4: Niederschlagsstatistik | 64-66 |
| Anhang 5: Geräuschpegel von Regenfremdgeräuschen | 67 |
| Anhang 6: Übersicht, der im Rahmen der Untersuchungen betrachteten potentiellen Aufpunkte, die keine Aufnahme ins Gutachten gefunden haben. | 68 |
| Anhang 7: Übersicht Ergebnistabellen | 69 |
| Anhang 8: Emissionsdaten / Oktavspektren | 70 |
| Anhang 9: Auszüge aus dem Memorandum von Bird & Bird | 71-76 |

Anhang 1: Übersichtspläne

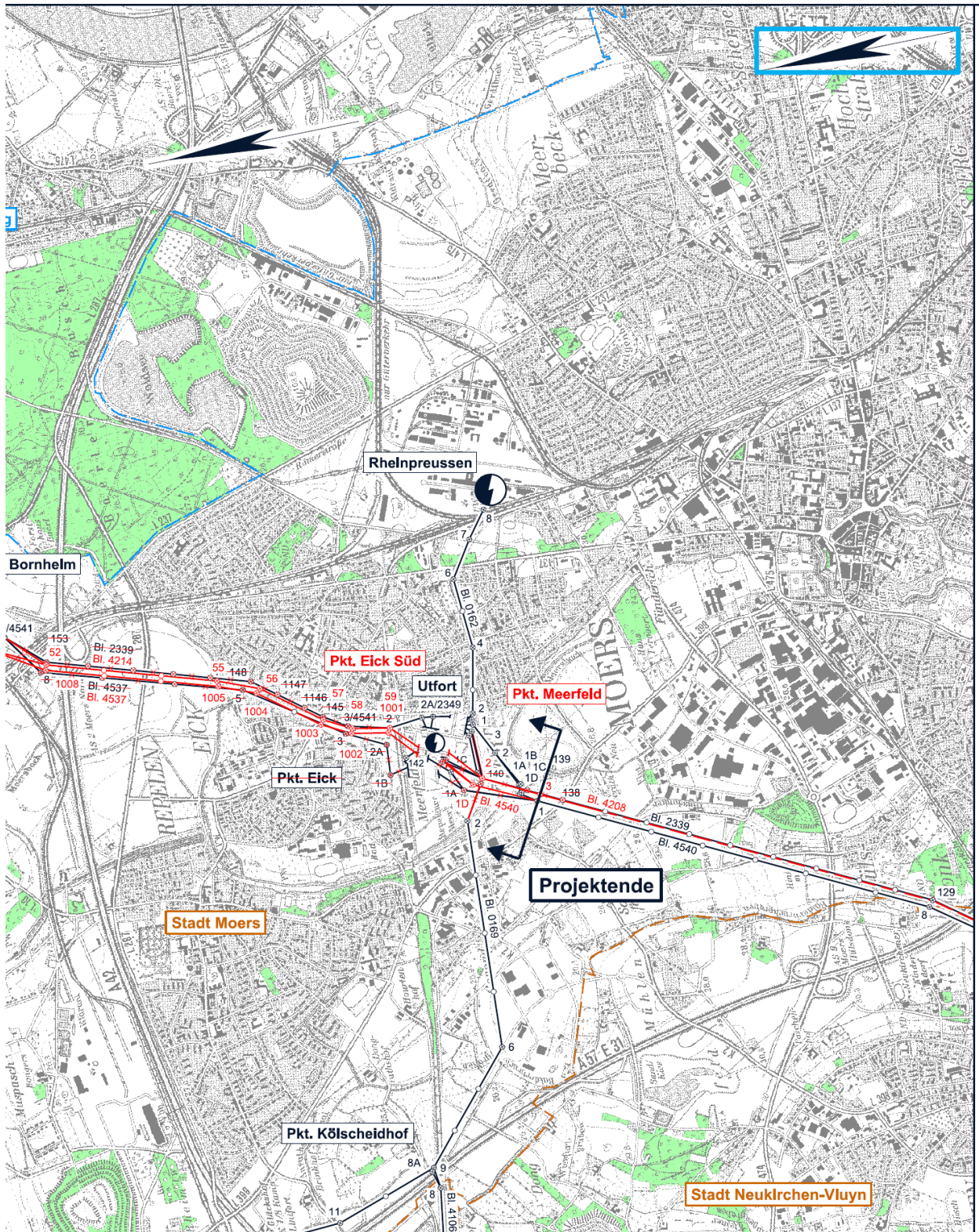
1.1: BI. 4214 Mast 1 bis 11





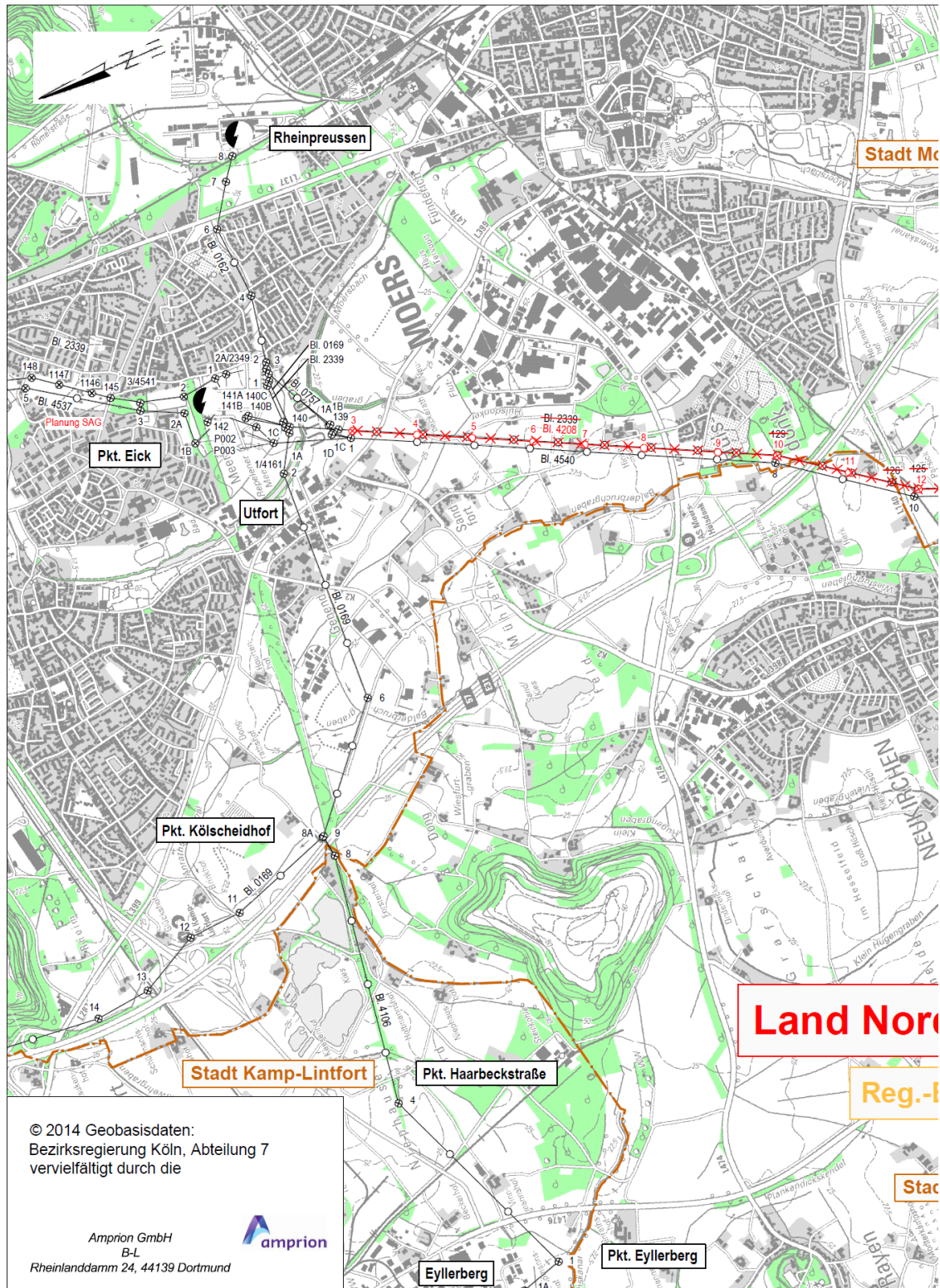
Anhang 1: Übersichtspläne

1.3 Bl. 4214 Mast 50 bis 59 und Bereich UA Utfort mit Bl. 4537 und Bl. 4540



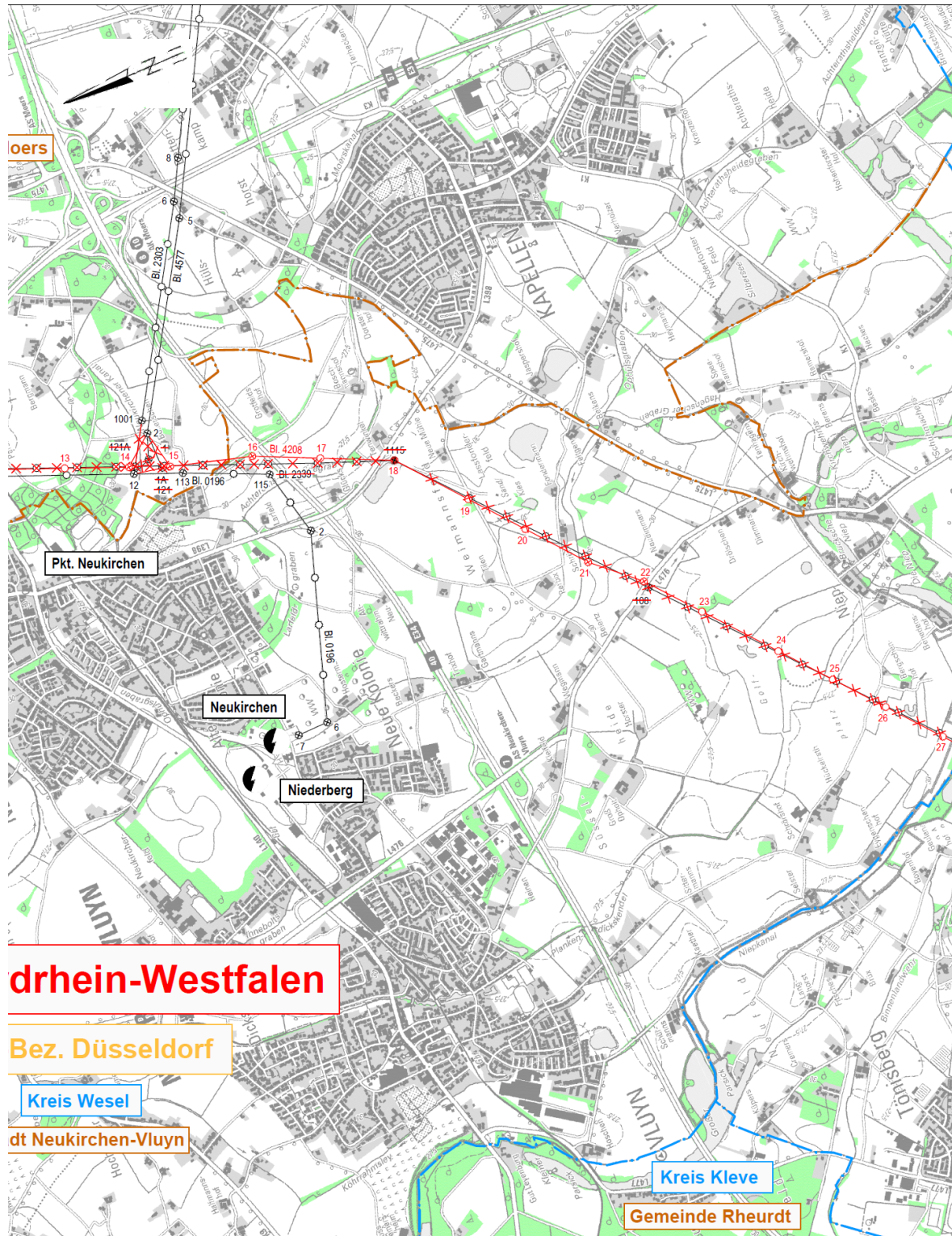
Anhang 1: Übersichtspläne

1.4 BI. 4208 Mast 3 bis 12



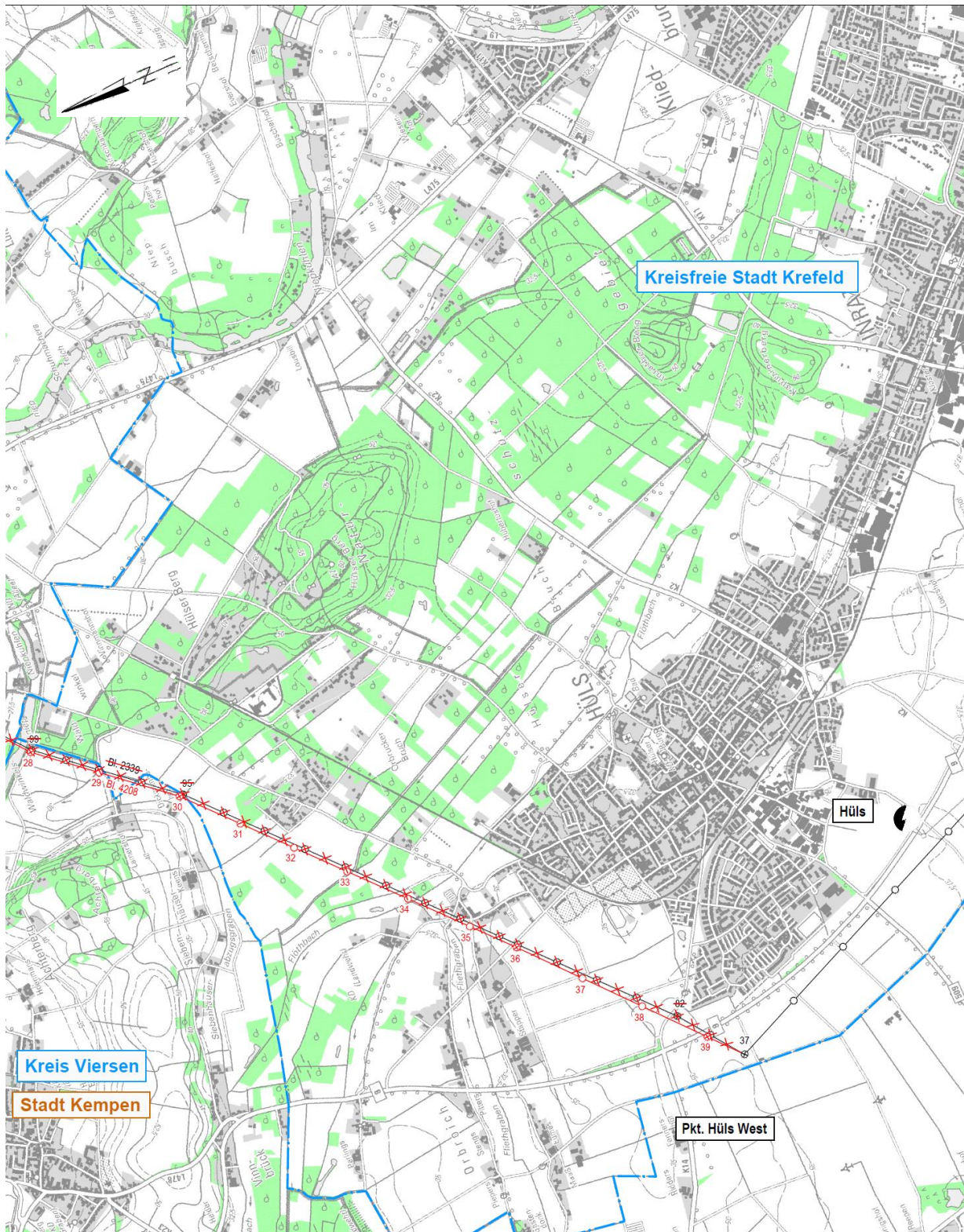
Anhang 1: Übersichtspläne

1.5 Bl. 4208 Mast 12 bis 27



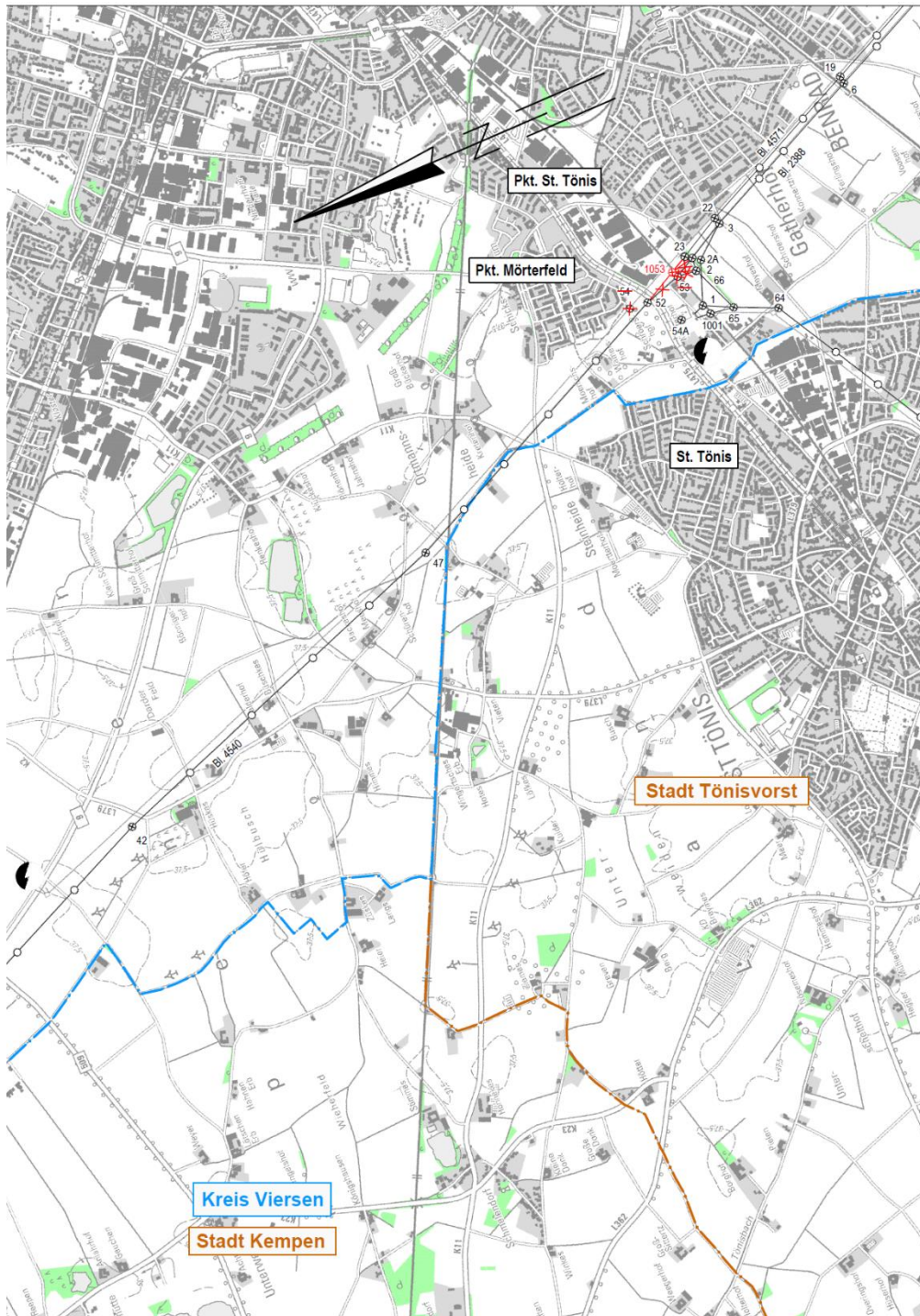
Anhang 1: Übersichtspläne

1.6 BI. 4208 Mast 27 bis 37 sowie BI. 4540 Mast 37 bis 41



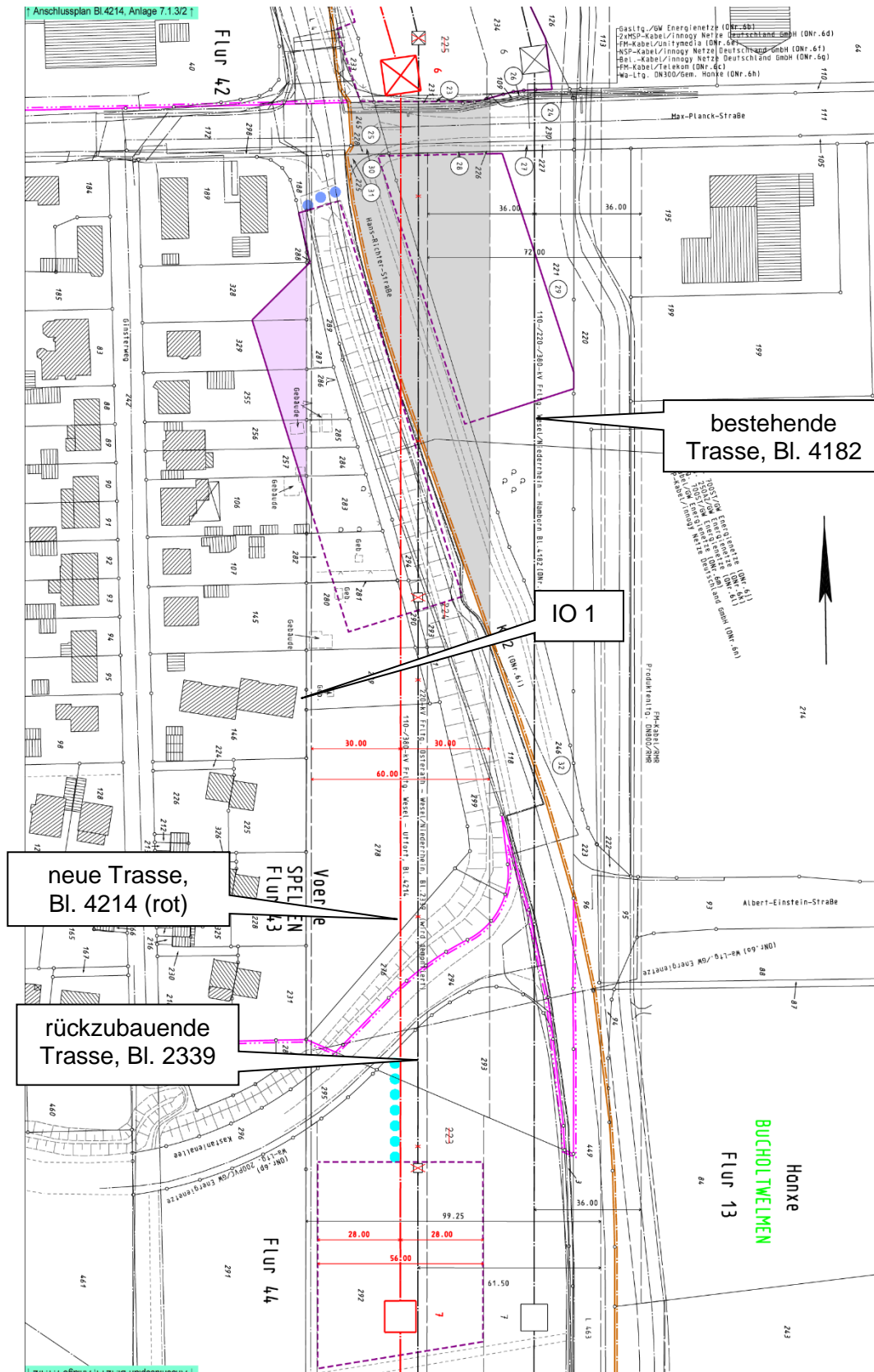
Anhang 1: Übersichtspläne

1.7 Bl. 4540 Mast 42 bis 53



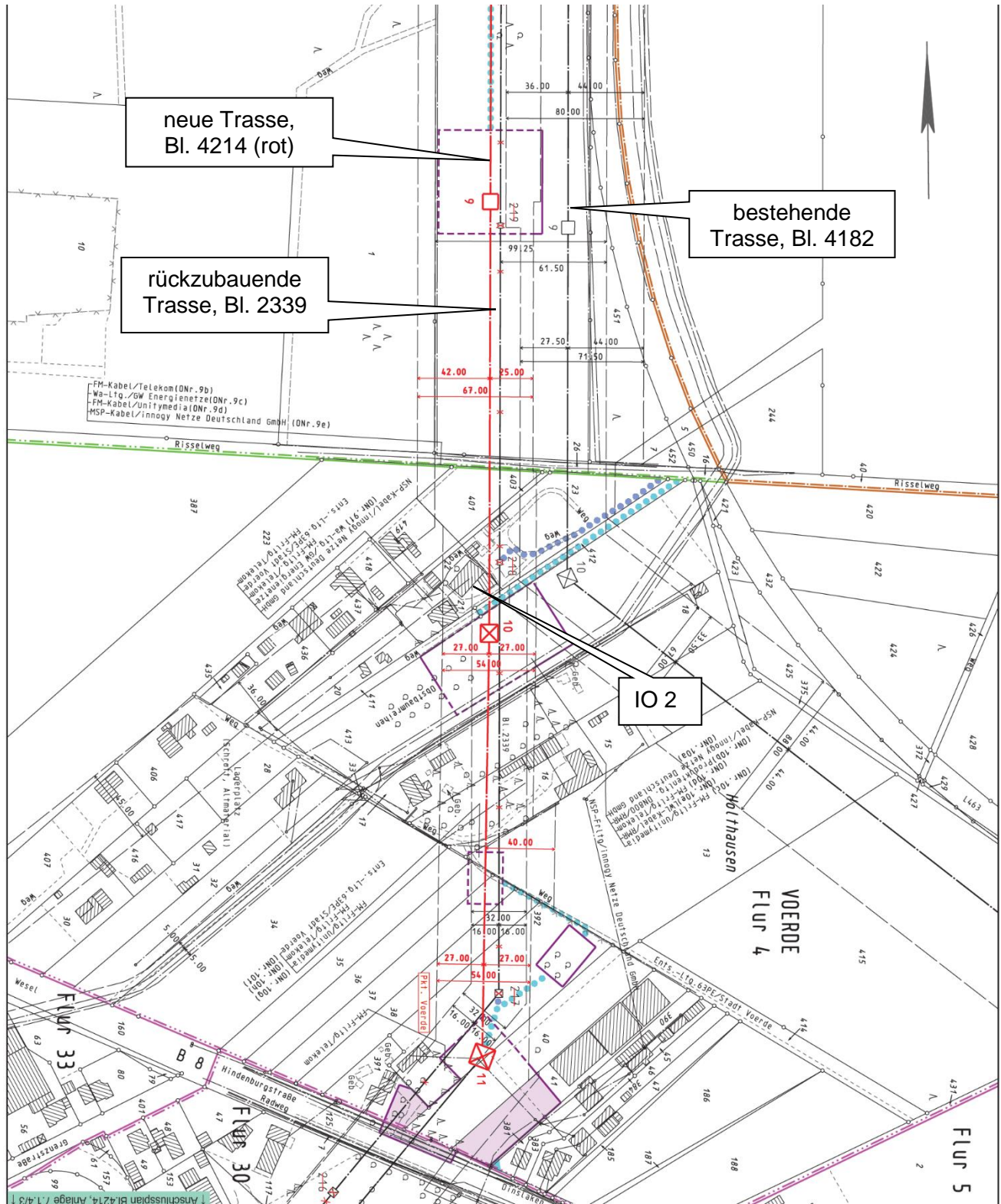
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.1: Lageplan IO 1



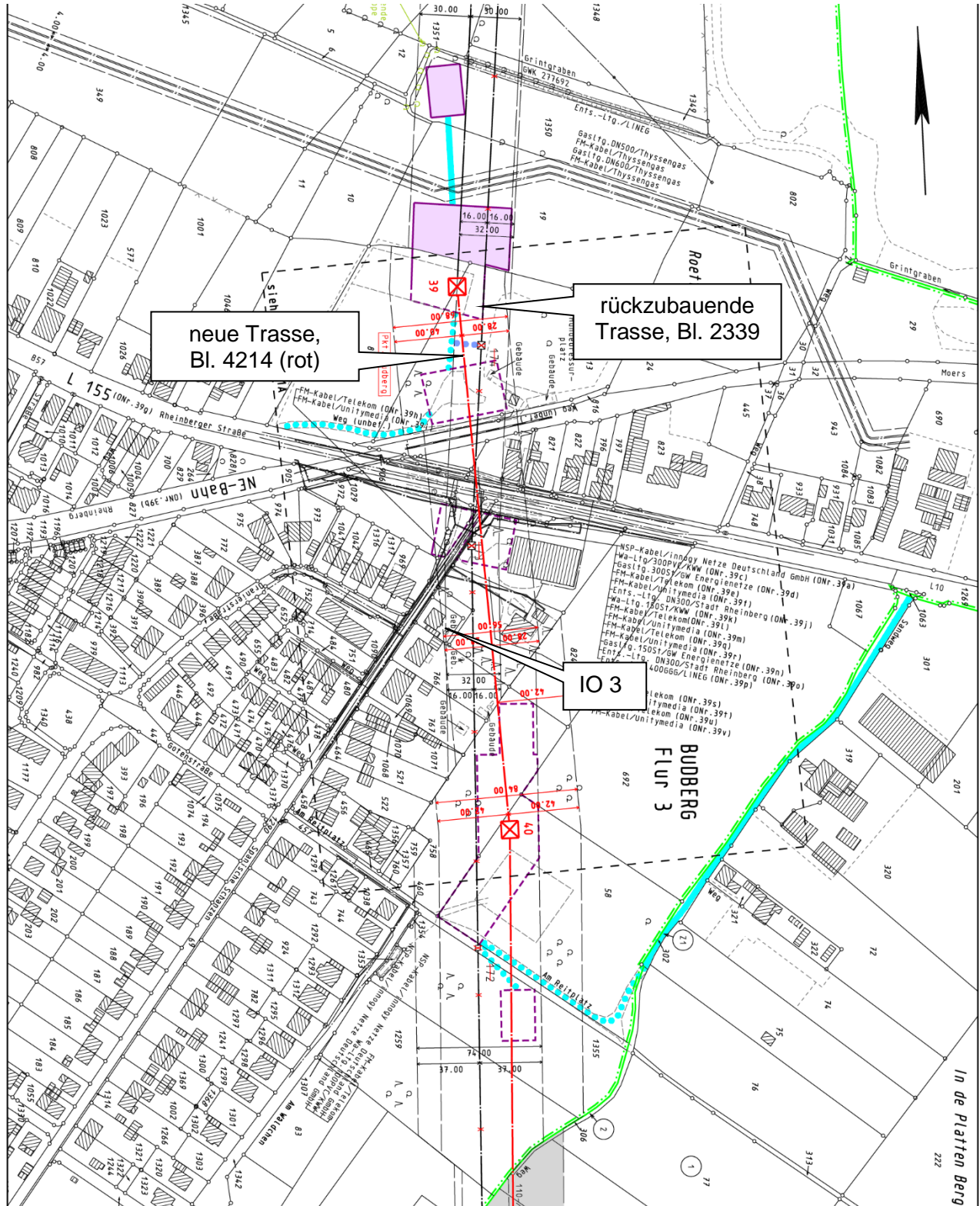
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.2: Lageplan IO 2



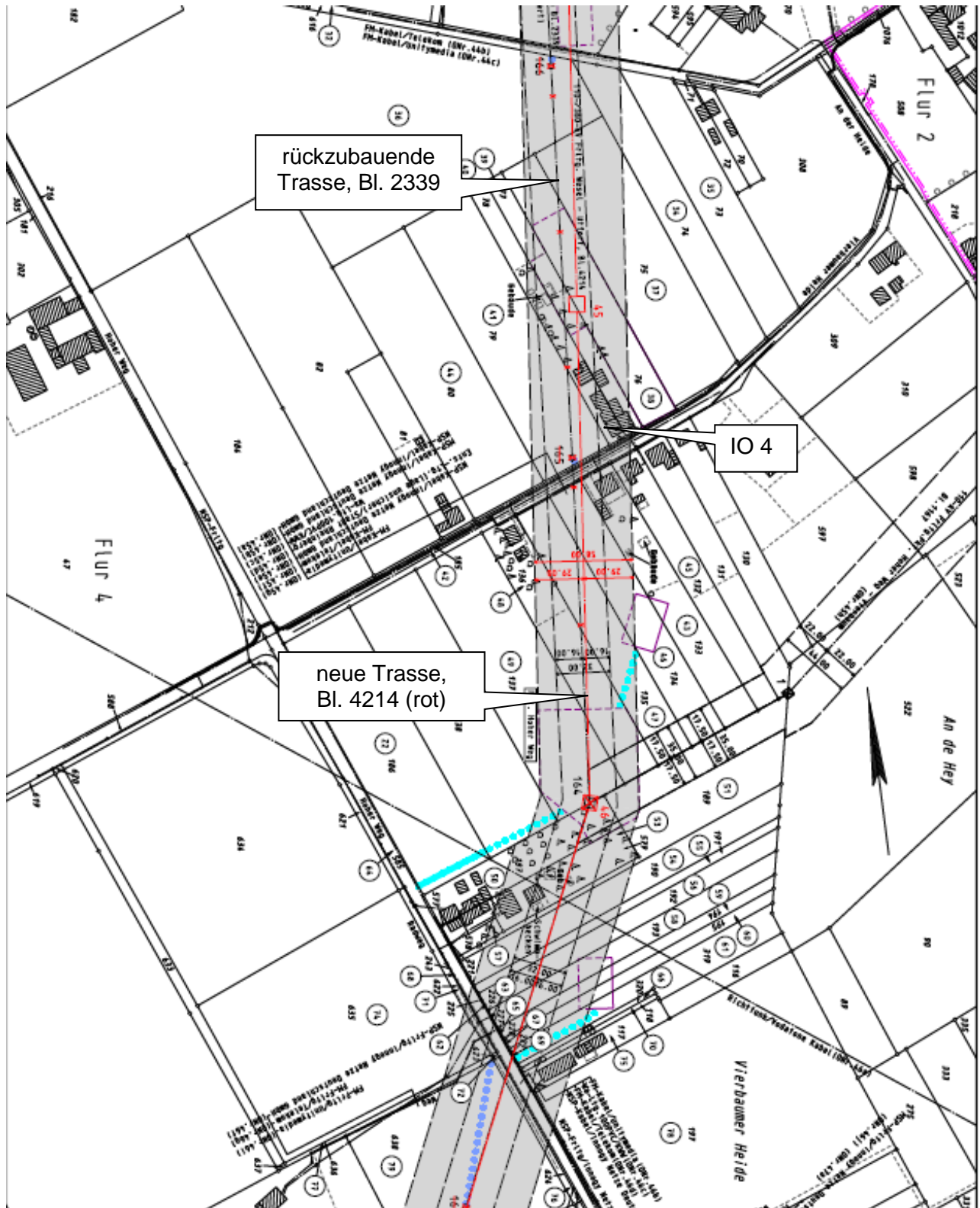
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.3 Lageplan IO 3



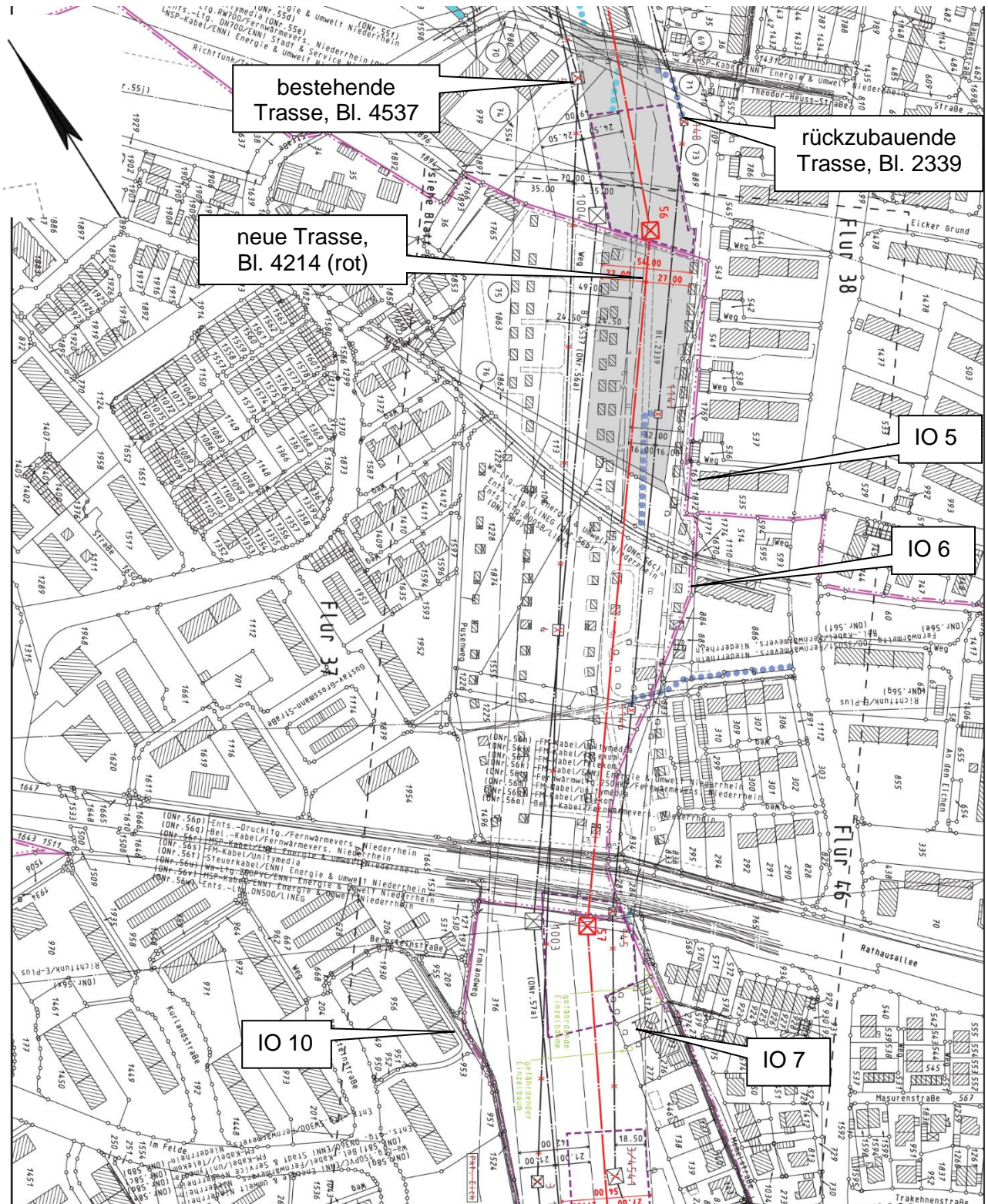
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.4 Lageplan IO 4



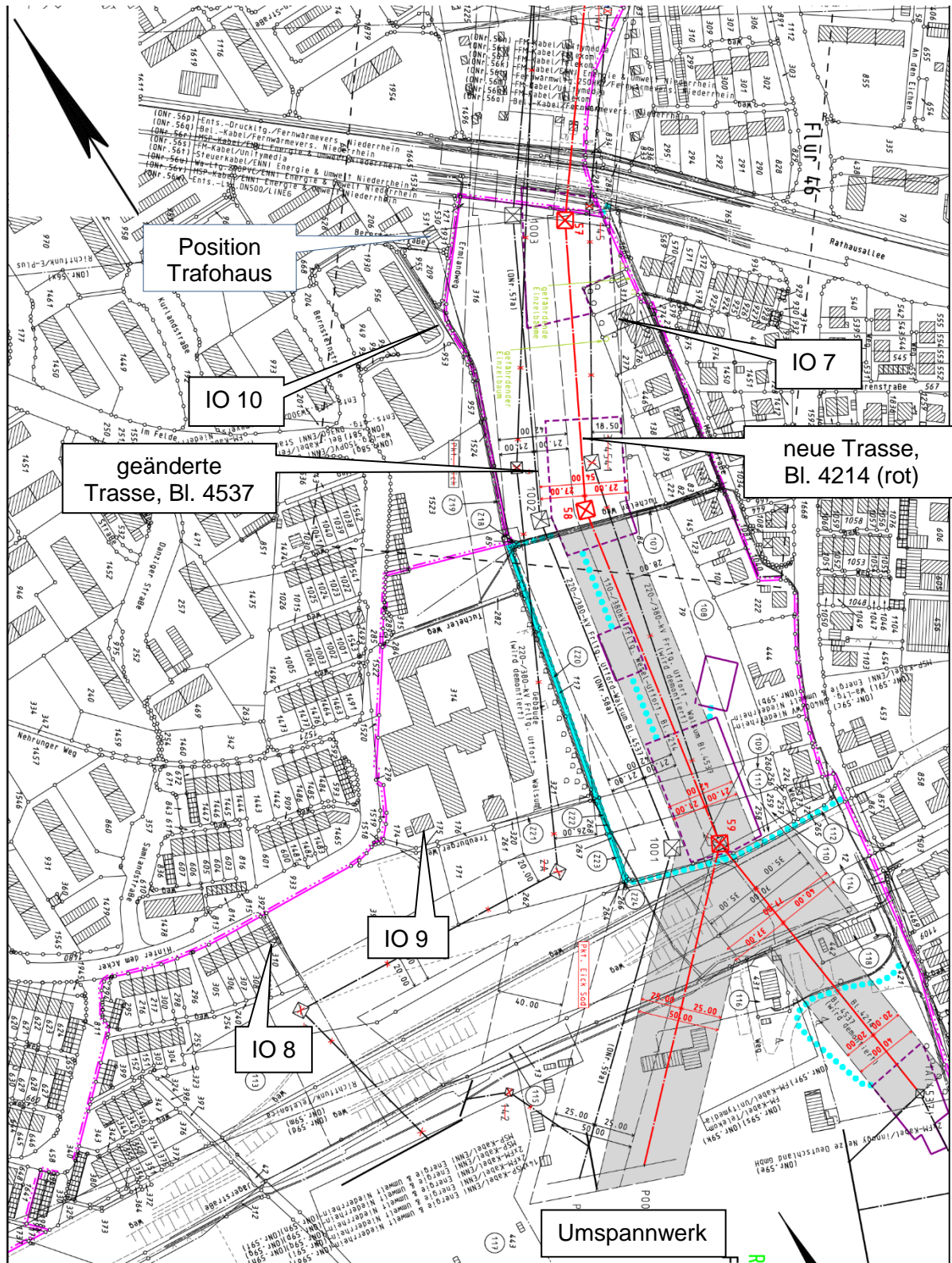
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.5 Lageplan IO 5, IO 6, IO 7, IO 10



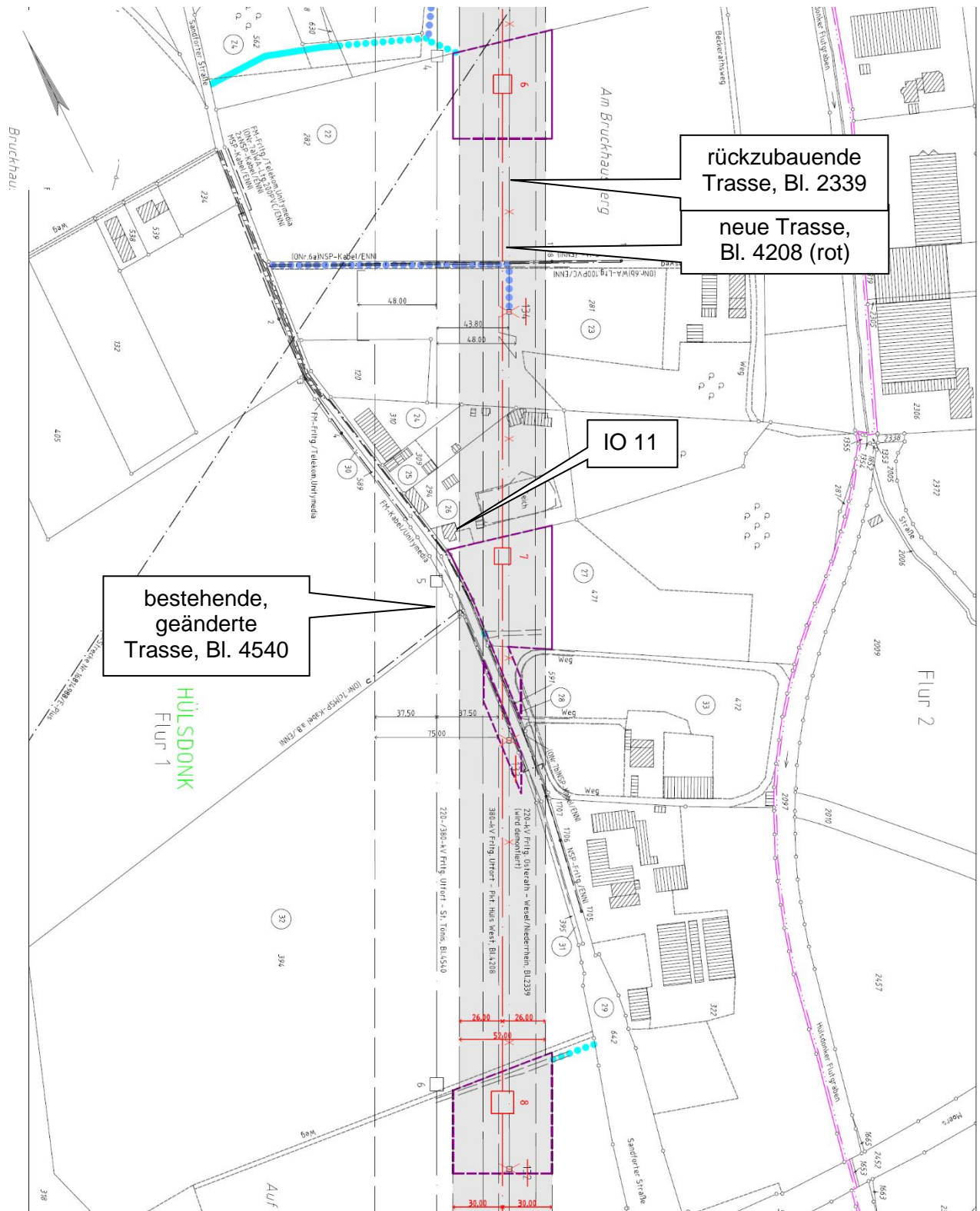
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.6 Lageplan IO 7, IO 8, IO 9, IO 10



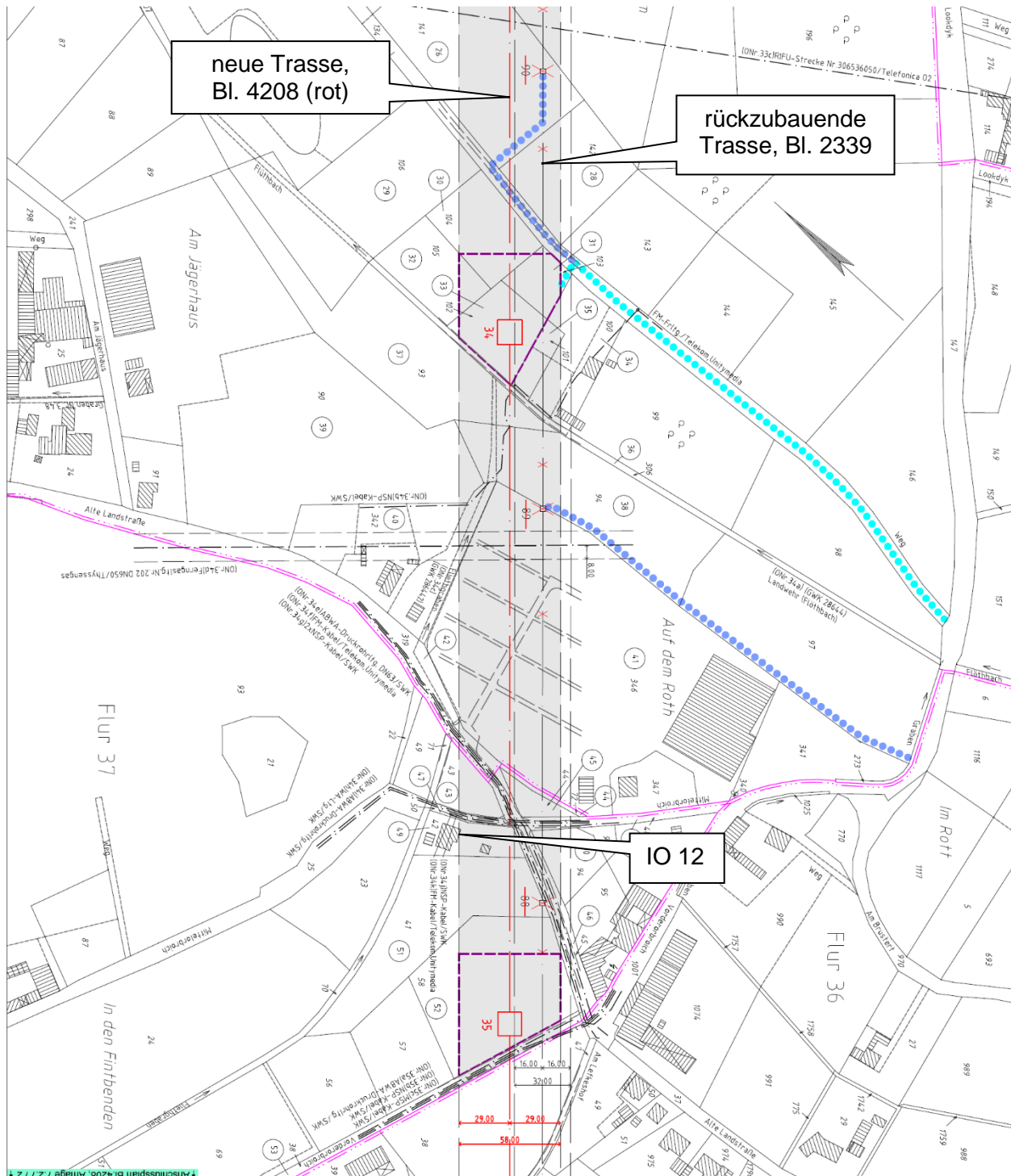
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.7 Lageplan IO 11



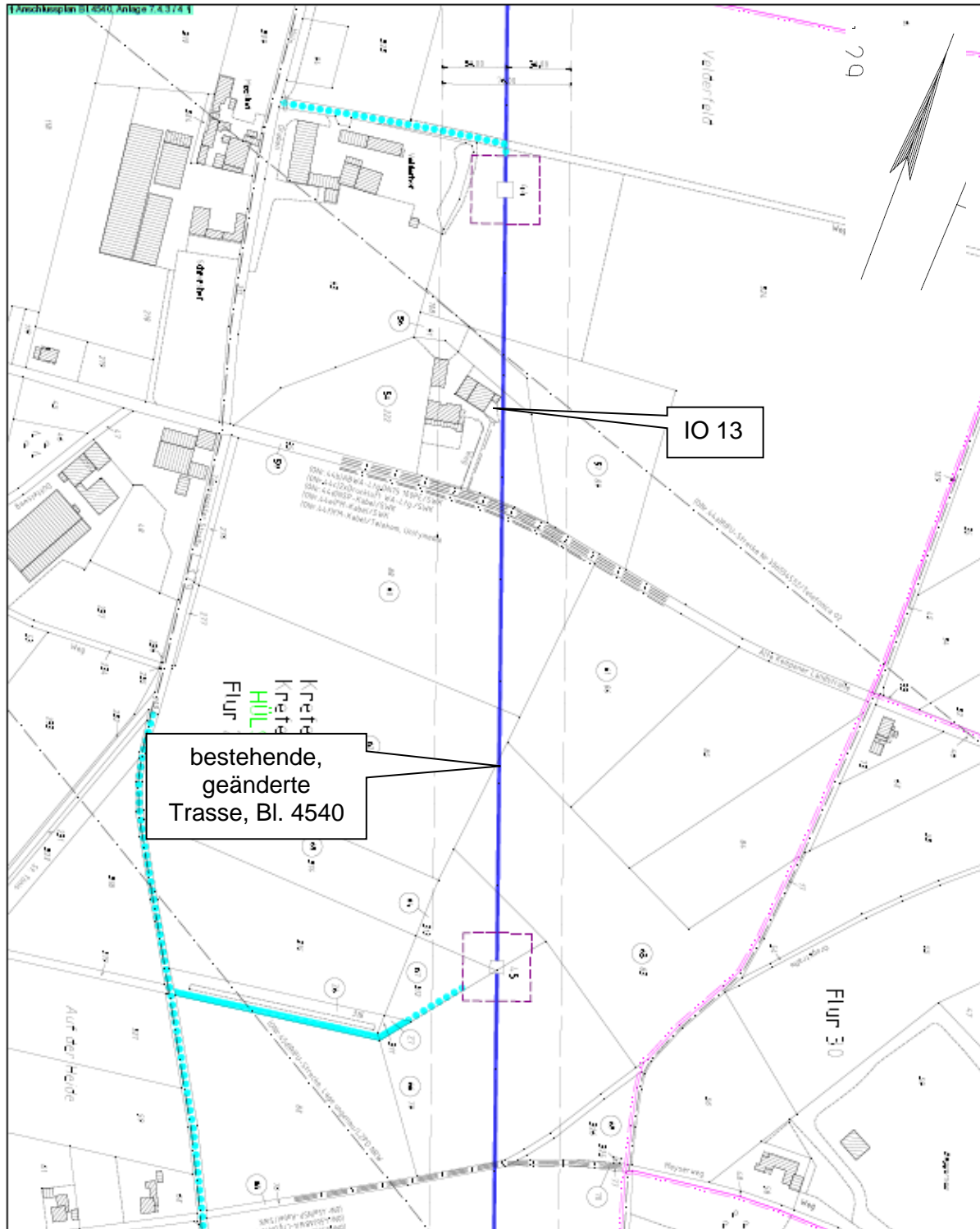
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.8 Lageplan IO 12



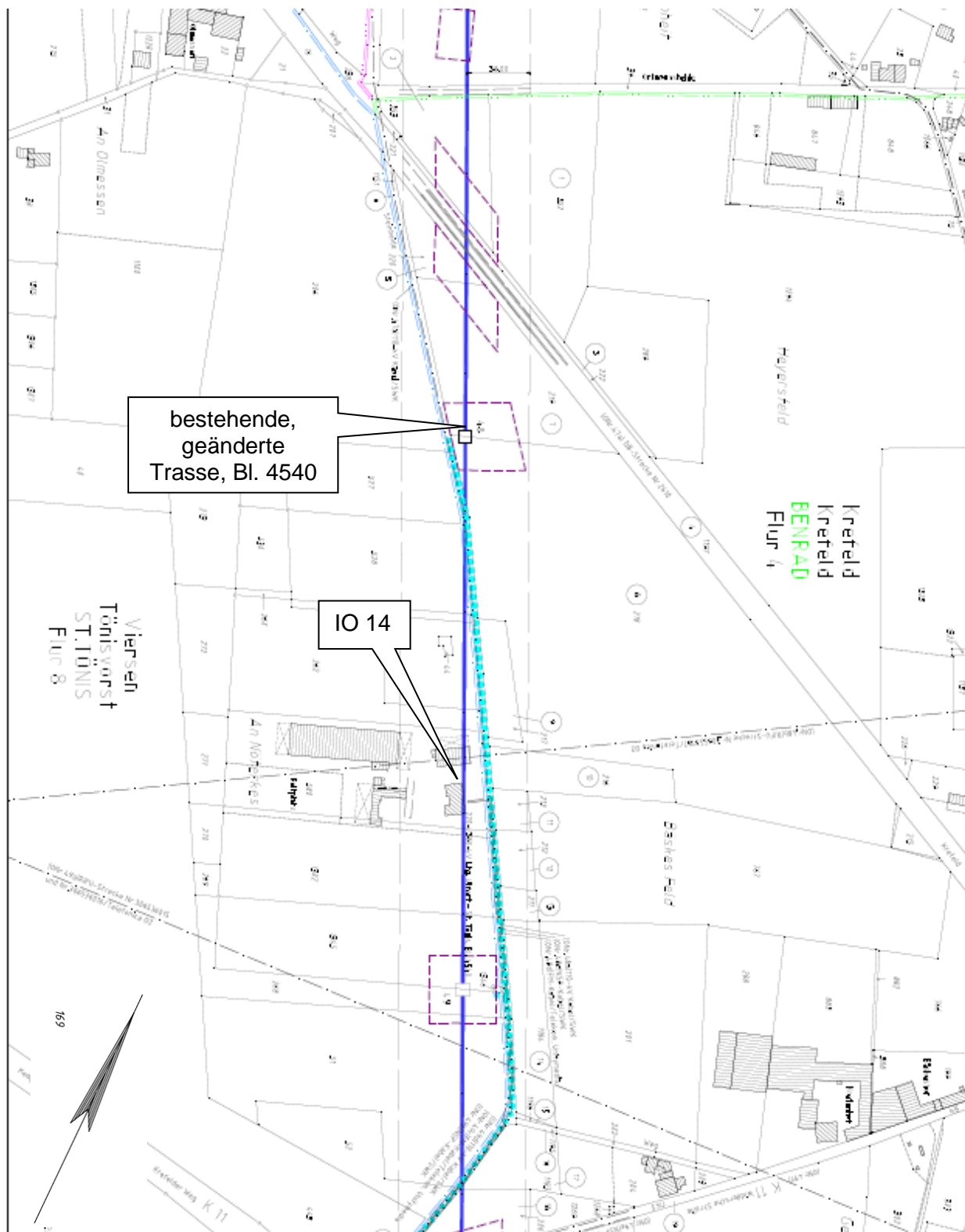
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.9 Lageplan IO 13



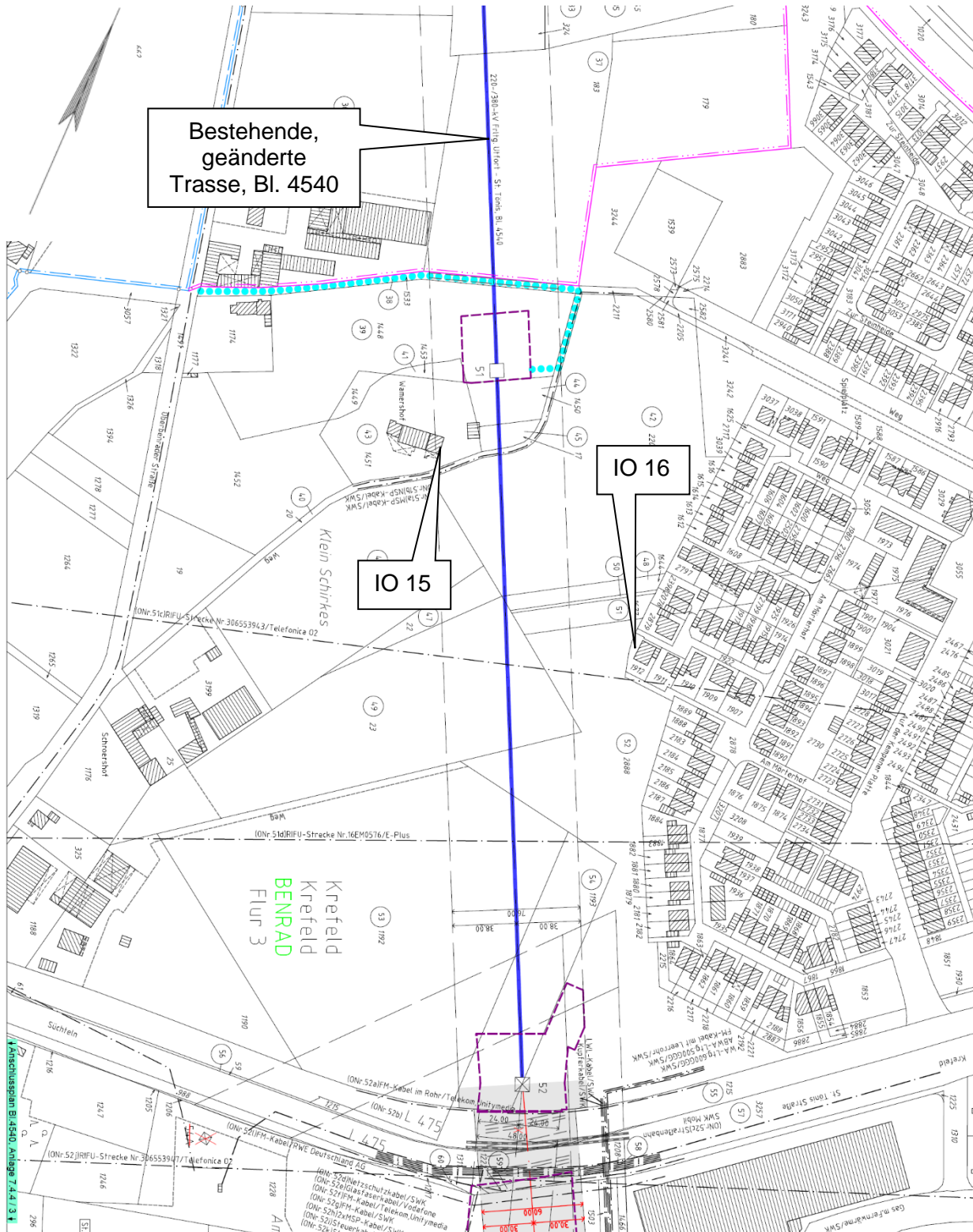
Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.10 Lageplan IO 14 (nicht genordet)



Anhang 2: Lagepläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte

2.11 Lageplan IO 15, IO 16

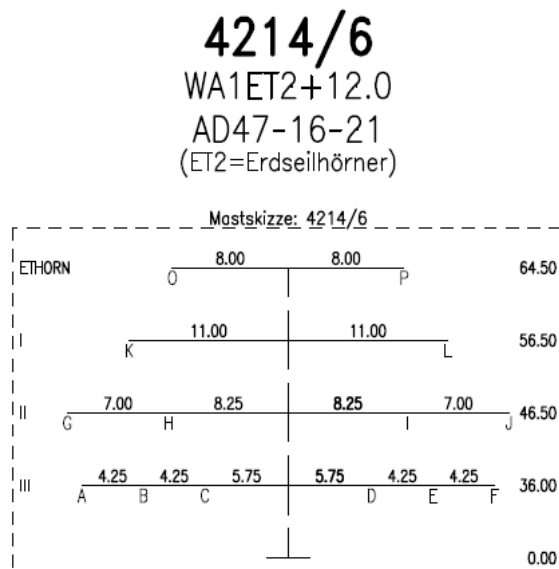


Anhang 3: Mastaufbau, Randfeldstärke

3.1 Bereich Mast 6 der Bl. 4214 – IO 1

Analog für IO 2 bei Mast 10

Mastskizze und Seilbelegung Bl. 4214



| SEIL | ART | BÜNDEL | SEILTYP / QUERSCHNITT |
|------|-----|--------|----------------------------|
| ABC | 110 | 2H | AL/ST 265/35 |
| DEF | 110 | 2H | AL/ST 265/35 (z.Zt. Anker) |
| G | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| H | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| I | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| J | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| K | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| L | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| O | SLH | 1 | AY/ACS 241/40 |
| P | ES | 1 | AY/ACS 265/35 |

Masttypen: AD47-16-21

Randfeldstärken:

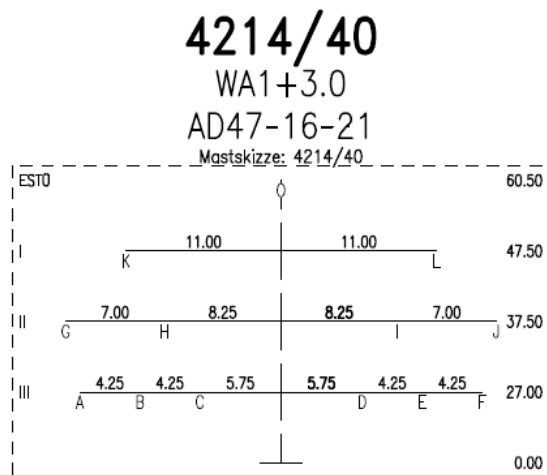
| Bauleit-Nr. | Spannfeld | Seil | Randfeldstärke E_r (kV/cm) |
|-------------|-----------|------|---------------------------------|
| 4214 | 6-7 | A | 10,30 |
| | | B | 11,09 |
| | | C | 9,88 |
| | | D | 10,86 |
| | | E | 12,50 |
| | | F | 9,55 |
| | | I | 9,36 |
| | | J | 9,92 |
| | | L | 8,16 |

Anhang 3: Mastaufbau, Randfeldstärke

3.2 Bereich Mast 40 der Bl. 4214 – IO 3

Analog für Bereich Mast 45 = IO 4

Mastskizze und Seilbelegung Bl. 4214



| SEIL | ART | BUNDEL | SEILTYP / QUERSCHNITT |
|------|-----|--------|-----------------------------------|
| A | 110 | 2H | AL/ST 265/35 |
| B | 110 | 2H | AL/ST 265/35 |
| C | 110 | 2H | AL/ST 265/35 |
| D | 110 | 2H | AL/ST 265/35 (z.Zt. nicht belegt) |
| E | 110 | 2H | AL/ST 265/35 (z.Zt. nicht belegt) |
| F | 110 | 2H | AL/ST 265/35 (z.Zt. nicht belegt) |
| GHK | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 (220-kV Betrieb) |
| IJL | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| O | SLH | 1 | AY/ACS 241/40 |

Masttypen: AD47-16-21

Randfeldstärken:

| Bauleit-Nr. | Spannfeld | Seil | Randfeldstärke E_r (kV/cm) |
|-------------|-----------|------|---------------------------------|
| 4214 | 39-40 | G | 11,88 |
| | | H | 12,54 |
| | | K | 10,37 |
| | | I | 12,54 |
| | | J | 11,88 |
| | | L | 10,37 |

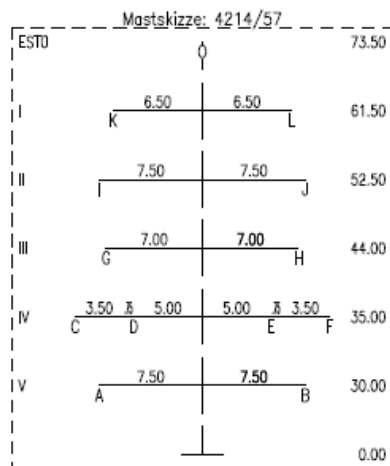
Anhang 3: Mastaufbau, Randfeldstärke

3.3 Bereich Mast 57 der Bl. 4214 – IO 6

Analog für Bereich Mast 56-59 = IO 5-10

Mastskizze und Seilbelegung Bl. 4214

4214/57
 WA1S3+18.0
 AD48/2-16-21
 (S3=Trav. IV li. u. re. innen zusätzl. Abspg.)



| SEIL | ART | BUNDEL | SEILTYP / QUERSCHNITT |
|------|-----|--------|----------------------------|
| A | 110 | 2H | AL/ST 265/35 |
| B | 110 | 2H | AL/ST 265/35 (z.Zt. Anker) |
| C | 110 | 2H | AL/ST 265/35 |
| D | 110 | 2H | AL/ST 265/35 |
| E | 110 | 2H | AL/ST 265/35 (z.Zt. Anker) |
| F | 110 | 2H | AL/ST 265/35 (z.Zt. Anker) |
| GHK | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| IJL | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| O | SLH | 1 | AY/ACS 241/40 |

Masttypen: AD48/2-16-21

Randfeldstärken: Bl. 4214 und parallel verlaufende Bl. 4537

| Bauleit-Nr. | Spannfeld | Seil | Randfeldstärke E_r (kV/cm) | | Bauleit-Nr. | Spannfeld | Seil | Randfeldstärke E_r (kV/cm) |
|-------------|-----------|------|------------------------------|--|-------------|-----------|------|------------------------------|
| 4214 | 57-58 | G | 11,43 | | 4537 | 1001-1002 | A | 11,75 |
| | | I | 12,10 | | | | B | 10,91 |
| | | K | 9,61 | | | | C | 9,42 |
| | | H | 11,01 | | | | D | 12,10 |
| | | J | 11,85 | | | | E | 11,18 |
| | | L | 9,42 | | | | F | 9,65 |

Anhang 3: Mastaufbau, Randfeldstärke

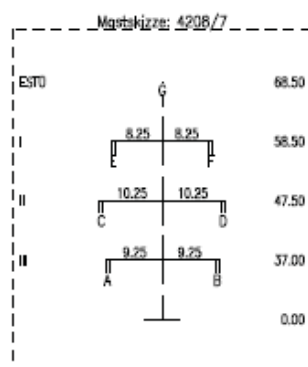
3.4 Bereich Mast 7 der Bl. 4208 / Mast 5 der Bl. 4540 – IO 11

Mastskizze und Seilbelegung Bl. 4208

4208/7

T1+6.0

D48-16-21



| SEIL | ART | BUNDEL | SEILTYP / QUERSCHNITT |
|------|-----|--------|-----------------------|
| A | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| B | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| C | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| D | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| E | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| F | 380 | 4 | AL/ACS 550/70 |
| G | SLH | 1 | AY/ACS 241/40 |

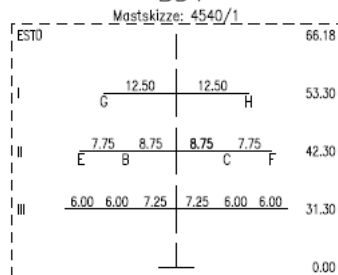
Masttypen: D48-16-21

Abbildung Mast 1 analog zu Mast 5

4540/1

WA3M8V1+7.5

BD1



| SEIL | ART | BUNDEL | SEILTYP / QUERSCHNITT |
|------|-----|--------|-----------------------|
| EBG | 380 | 4 | SLWC 301 |
| CFH | 380 | 4 | SLWC 301 |

Randfeldstärken: Bl. 4208 und parallel verlaufende Bl. 4540

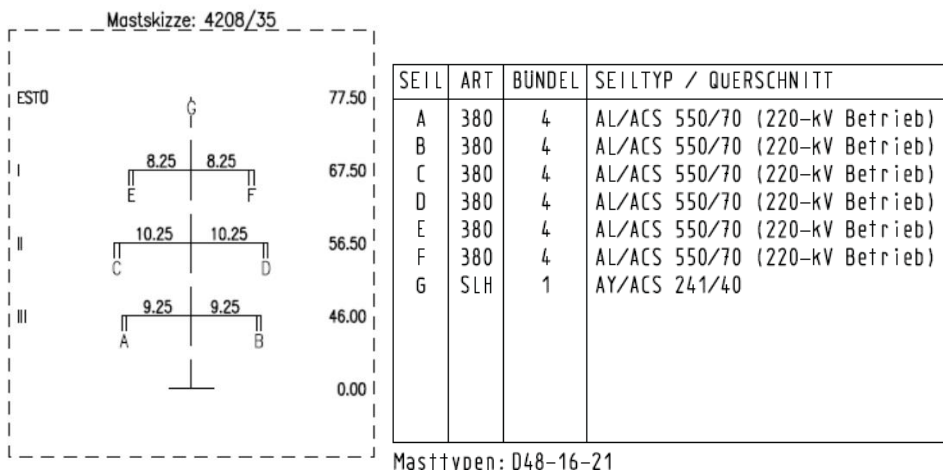
| Bauleit-Nr. | Spannfeld | Seil | Randfeldstärke E_r (kV/cm) | | Bauleit-Nr. | Spannfeld | Seil | Randfeldstärke E_r (kV/cm) |
|-------------|-----------|------|------------------------------|--|-------------|-----------|------|------------------------------|
| 4208 | 7 – 8 | A | 12,00 | | 4540 | 5 - 6 | G | 14,80 |
| | | C | 10,83 | | | | H | 14,84 |
| | | E | 9,55 | | | | K | 12,80 |
| | | B | 11,27 | | | | I | 14,95 |
| | | D | 10,69 | | | | J | 14,09 |
| | | F | 9,48 | | | | L | 12,21 |

Anhang 3: Mastaufbau, Randfeldstärke

3.5 Bereich Mast 35 der Bl. 4208 – IO 12

Mastskizze und Seilbelegung Bl. 4208

4208/35
T1+15.0
D48-16-21



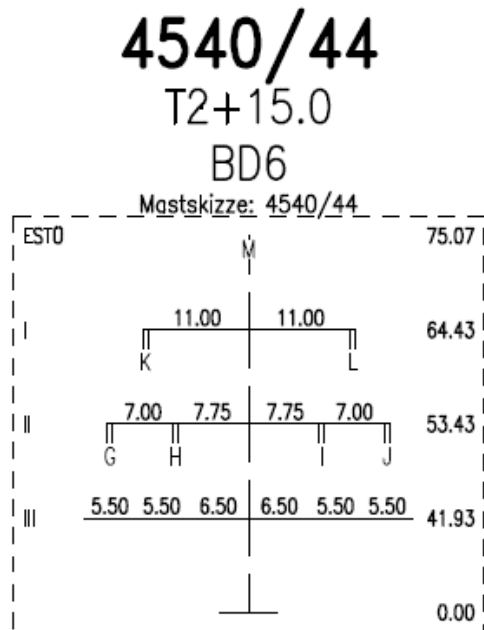
Randfeldstärken:

| Bauleit-Nr. | Spannfeld | Seil | Randfeldstärke E_r (kV/cm) |
|-------------|-----------|------|---------------------------------|
| 4208 | 34 - 35 | A | 9,39 |
| | | B | 11,35 |
| | | C | 10,60 |
| | | D | 9,39 |
| | | E | 11,35 |
| | | F | 10,60 |

Anhang 3: Mastaufbau, Randfeldstärke

3.6 Bereich Mast 44 der Bl. 4540 – IO 13

Mastskizze und Seilbelegung Bl. 4540



| SEIL | ART | BÜNDEL | SEILTYP / QUERSCHNITT |
|------|-----|--------|-----------------------|
| GHK | 380 | 4 | SLWC 301 |
| I | 380 | 4 | SLWC 301 |
| J | 380 | 4 | SLWC 301 |
| L | 380 | 4 | SLWC 301 |
| M | SLH | 1 | AY/ACS 241/40 |

Masttypen: BD6

Randfeldstärken:

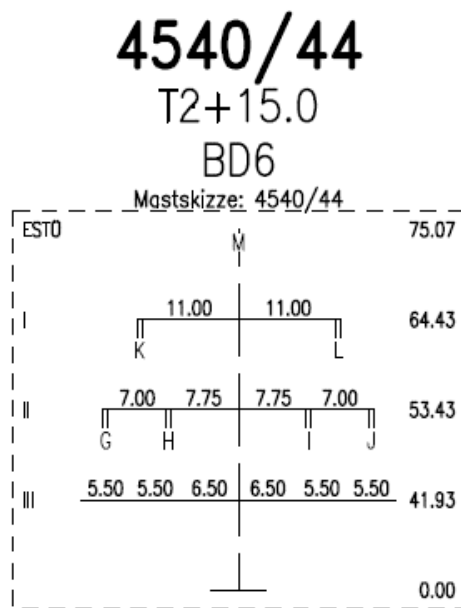
| Bauleit-Nr. | Spannfeld | Seil | Randfeldstärke E_r (kV/cm) |
|-------------|-----------|------|---------------------------------|
| 4540 | 44 – 45 | G | 13,79 |
| | | H | 14,79 |
| | | K | 12,23 |
| | | I | 14,80 |
| | | J | 13,79 |
| | | L | 12,23 |

Anhang 3: Mastaufbau, Randfeldstärke

3.6 Bereich Mast 44 der Bl. 4540 – IO 13

Analog für Mast 49 = IO 14 und Mast 51 = IO 15 und IO 16

Mastskizze und Seilbelegung Bl. 4540



| SEIL | ART | BÜNDEL | SEILTYP / QUERSCHNITT |
|------|-----|--------|-----------------------|
| GHK | 380 | 4 | SLWC 301 |
| I | 380 | 4 | SLWC 301 |
| J | 380 | 4 | SLWC 301 |
| L | 380 | 4 | SLWC 301 |
| M | SLH | 1 | AY/ACS 241/40 |

Masttypen: BD6

Randfeldstärken:

| Bauleit-Nr. | Spannfeld | Seil | Randfeldstärke E_r (kV/cm) |
|-------------|-----------|------|------------------------------|
| 4540 | 50 - 51 | G | 13,94 |
| | | H | 14,90 |
| | | K | 12,19 |
| | | I | 14,90 |
| | | J | 13,94 |
| | | L | 12,19 |

Anhang 4 – Niederschlagsstatistik

4.1 Erläuterung

Niederschlagsstatistik für projektspezifischen Standort, Wetterstation Tönisvorst

Datengrundlage: Deutscher Wetterdienst, Kalenderjahre 2005 bis 2018.

Auswertung: Ing.- und Planungsbüro LANGE GbR, ausgewertet wurden die drei Kalenderjahre 2007 bis 2009 als Jahre mit den höchsten Niederschlägen, dabei jeweils die ungünstigsten Nachtstunden.

Auswertung Niederschlagsklassen siehe Grafik Anhang 4.2:

- Häufigkeit des Auftretens einer bestimmten Niederschlagsintensität wurde für jedes Jahr einzeln betrachtet und ausgewertet
- die zu untersuchende Intensität wurde dazu in vorgegebene Intervalle aufgeteilt; Auswertung für Tages- und Nachtzeiten
- in den Jahren 2007 bis 2009 sind pro Jahr **3 bis 12 Nachtstunden** mit mehr als 4,8mm/h Niederschlag aufgetreten, wobei teilweise mehrere Stunden mit starkem Niederschlag in die gleiche Nacht fallen.
- in den Jahren 2007 bis 2009 sind pro Jahr **2 bis 7 Nächte** (kumuliert im Mittel 5 Nächte) mit einer Niederschlagsmenge von > 4,8 mm/h in der „ungünstigsten Nachtstunde“ aufgetreten

Kumulierte relative Häufigkeitsverteilung, siehe Grafik Anhang 4.3:

- basierend auf der Auswertung der ungünstigsten Nachtstunden wurde für jedes Jahr jeweils die kumulierte relative Häufigkeitsverteilung ausgewertet
- dazu wurde für jeden Niederschlagswert (mm/h) die entsprechend auftretende Häufigkeit, die relative Häufigkeit und die kumulierte relative Häufigkeitsverteilung berechnet
- das kumulierte 97% Perzentil liegt bei 3,7 mm/h (2007 – 2009)
- somit liegen 3% der maximalen ungünstigsten Nachtstunden höher als 3,7 mm/h

Anhang 4 – Niederschlagsstatistik

4.2 Grafik zu Niederschlagsklassen Nachtzeit, Wetterstation Tönisvorst



Anhang 4 – Niederschlagsstatistik

4.3 Grafik zu kumulierter relativer Häufigkeit, Wetterstation Tönisvorst

2007 Kumulierte relative Häufigkeit (Verteilung)

| Niederschlag [mm/h] | Summe | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.6 |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Anzahl der Nächte [-] | 365 | 262 | 24 | 13 | 5 | 4 | 5 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| Relative Häufigkeit [%] | 100,0% | 71,8% | 6,6% | 3,6% | 1,4% | 1,1% | 1,4% | 0,8% | 0,5% | 0,8% | 0,5% | 0,8% | 1,4% | 0,8% | 0,5% | 0,8% | 0,3% |
| Kumulierte rel. Häufigkeit [%] | | 71,8% | 78,4% | 81,9% | 83,3% | 84,4% | 85,8% | 86,6% | 87,1% | 87,9% | 88,5% | 89,3% | 90,7% | 91,5% | 92,1% | 92,9% | 93,2% |

2008 Kumulierte relative Häufigkeit (Verteilung)

| Niederschlag [mm/h] | Summe | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.6 |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Anzahl der Nächte [-] | 366 | 266 | 26 | 8 | 8 | 7 | 7 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 5 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| Relative Häufigkeit [%] | 100,0% | 72,7% | 7,1% | 2,2% | 2,2% | 1,9% | 1,9% | 0,3% | 1,1% | 0,8% | 0,8% | 0,3% | 1,4% | 0,5% | 0,3% | 0,8% | 0,3% |
| Kumulierte rel. Häufigkeit [%] | | 72,7% | 79,8% | 82,0% | 84,2% | 86,1% | 88,0% | 88,3% | 89,3% | 90,2% | 91,0% | 91,3% | 92,6% | 93,2% | 93,4% | 94,3% | 94,5% |

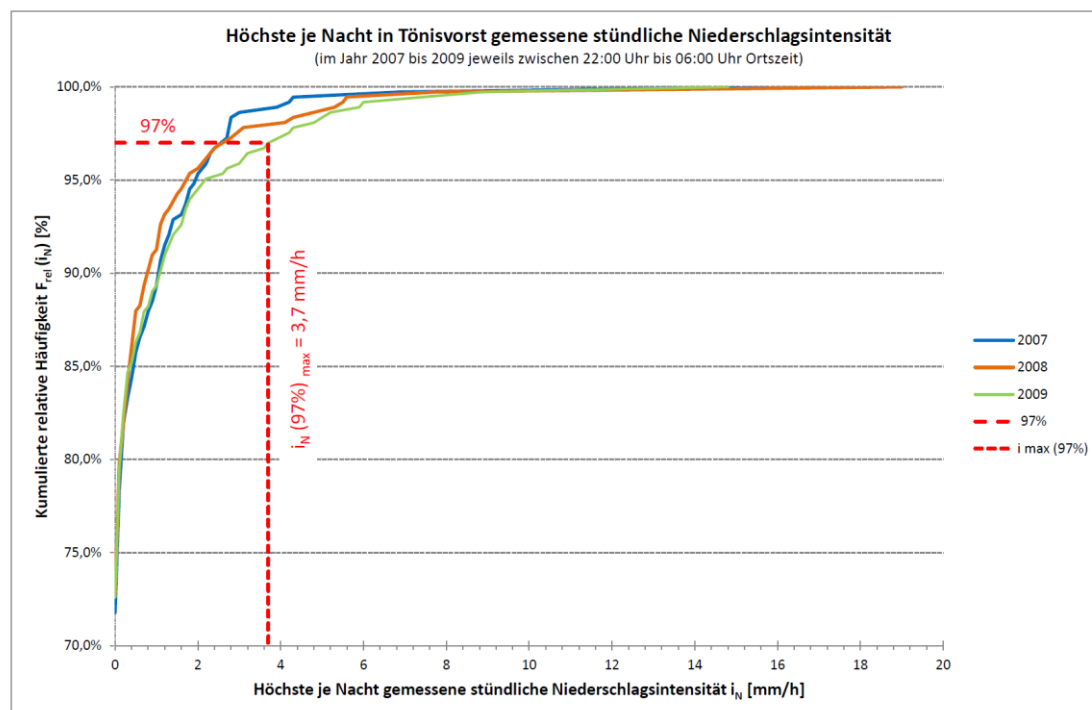
2009 Kumulierte relative Häufigkeit (Verteilung)

| Niederschlag [mm/h] | Summe | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.6 |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Anzahl der Nächte [-] | 365 | 265 | 25 | 11 | 8 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Relative Häufigkeit [%] | 100,0% | 72,6% | 6,8% | 3,0% | 2,2% | 0,5% | 1,1% | 0,5% | 1,1% | 0,3% | 0,8% | 0,3% | 0,8% | 0,8% | 0,5% | 0,5% | 0,5% |
| Kumulierte rel. Häufigkeit [%] | | 72,6% | 79,5% | 82,5% | 84,7% | 85,2% | 86,3% | 86,8% | 87,9% | 88,2% | 89,0% | 89,3% | 90,1% | 91,0% | 91,5% | 92,1% | 92,6% |

| 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.7 | 2.8 | 3 | 3.9 | 4.2 | 4.3 | 6.9 | 15.8 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0,5% | 0,8% | 0,3% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,3% | 0,5% | 1,1% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% |
| 93,7% | 94,5% | 94,8% | 95,3% | 95,9% | 96,4% | 96,7% | 97,3% | 98,4% | 98,6% | 98,9% | 99,2% | 99,5% | 99,7% | 100,0% |

| 1.8 | 2 | 2.1 | 2.3 | 2.4 | 2.8 | 3.1 | 4.1 | 4.3 | 5.3 | 5.5 | 5.6 | 7.8 | 19 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0,8% | 0,3% | 0,3% | 0,5% | 0,3% | 0,5% | 0,5% | 0,3% | 0,3% | 0,5% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% |
| 95,4% | 95,6% | 95,9% | 96,4% | 96,7% | 97,3% | 97,8% | 98,1% | 98,4% | 98,9% | 99,2% | 99,5% | 99,7% | 100,0% |

| 1.7 | 1.8 | 2.1 | 2.2 | 2.6 | 2.7 | 3 | 3.1 | 3.2 | 3.6 | 3.7 | 4.2 | 4.3 | 4.8 | 5 | 5.2 | 5.9 | 6 | 7.4 | 8.9 | 14.8 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0,8% | 0,5% | 0,8% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,5% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% |
| 93,4% | 94,0% | 94,8% | 95,1% | 95,3% | 95,6% | 95,9% | 96,2% | 96,4% | 96,7% | 97,0% | 97,5% | 97,8% | 98,1% | 98,4% | 98,6% | 98,9% | 99,2% | 99,5% | 99,7% | 100,0% |

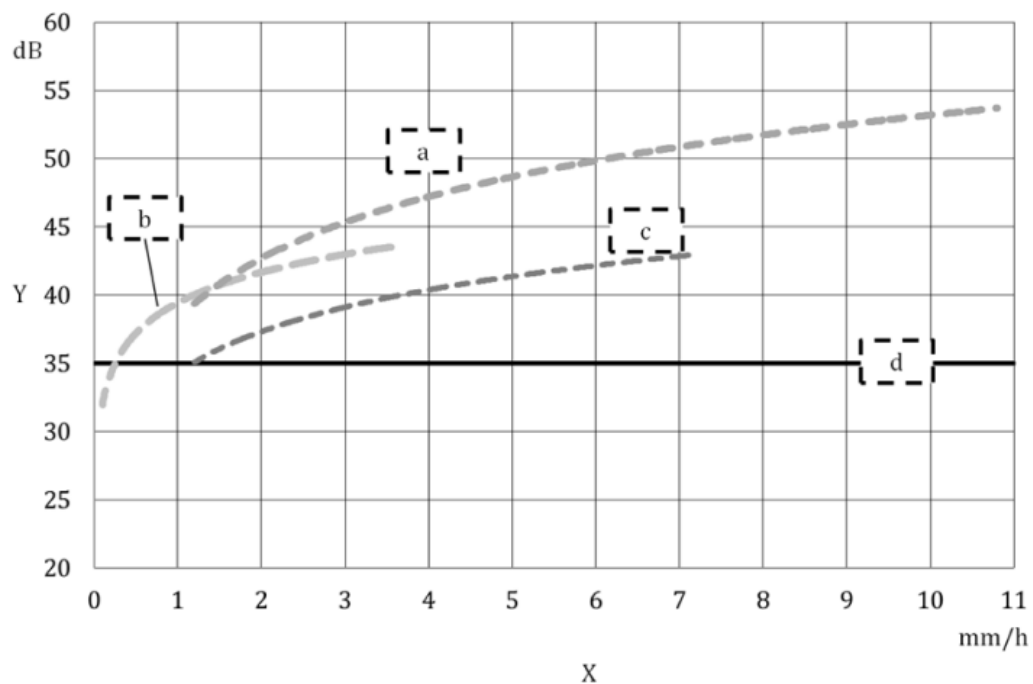


Anhang 5 - Geräuschpegel von Regenfremdgeräuschen

Die Grafik zeigt den Eigengeräuschpegel L_{pAF95} des Niederschlags in Form von Regen, gemessen von 2 unabhängigen Instituten (Lärmbekämpfung Bd. 6 (2012) Nr. 4 – Juli, HLUG-Studie 2015), die als Trendkurven dargestellt wurden.

Die erzeugten Fremdgeräusche liegen beispielsweise bei Niederschlagsereignissen $> 3,5 \text{ mm/h}$ als umgebungsabhängige Hintergrundsummenpegel L_{pAF95} zwischen ca. 40 dB bis 47 dB. Hiermit wird veranschaulicht, dass die Betriebssituation mit Niederschlag einen Sonderfall hinsichtlich der auftretenden Fremdgeräusche bedeutet.

Nach den Trendkurven kann die Einhaltung eines Richtwertanteiles z.B. für reine Wohngebiete [im Regelfall mit $35 \text{ dB} - 6 \text{ dB} = 29 \text{ dB}$ (A-bewertet)] für eine Zusatzbelastung durch Koronageräusche nicht messtechnisch nachgewiesen werden, wenn der L_{pAF95} des Niederschlags bereits 10 dB oder deutlicher darüber liegt.



Legende

| | | | | | |
|---|---|---|---------------|---|--|
| X | Regenintensität, in mm/h | a | Ortsrand | c | Wiese |
| Y | A-bewerteter Regen- geräuschpegel, in dB | b | Aussiedlerhof | d | Nächtlicher Immissionsrichtwert WR (Reines Wohngebiet), in dB |

Anhang 6 – Übersicht, der im Rahmen der Untersuchungen betrachteten potentiellen Aufpunkte, die keine Aufnahme ins Gutachten gefunden haben.

| Trasse Bauleitnummer | Stadt / Gemeinde | Adresse | Grund für Nichtberücksichtigung |
|-------------------------|---------------------|------------------------------------|---|
| 4214 | Voerde | Alte Huxner Straße 186 | leiser als Ginsterweg 27 = IO1 |
| 4214 | Voerde | Ginsterweg 27, Nordfassade | leiser als Ginsterweg 27, Ostfassade = IO1 |
| 4214 | Voerde | Hans-Richter-Straße | kein Wohnen, Vereinsheim |
| 4214 | Rheinberg | Spanische Schanzen 1A | leiser als IO3 Spanische Schanzen 1B, |
| 4214 | Rheinberg | Spanische Schanzen 1 | leiser als IO3 Spanische Schanzen 1B, |
| 4214 | Rheinberg | Am Reitplatz 2 | leiser als IO3 Spanische Schanzen 1B, |
| 4214 | Rheinberg | Vierbauer Heide 19 | leiser als IO4, Vierbaumer Heide 16 |
| 4214 | Moers | Oderstraße 57 | leiser als IO5, Oderstraße 39 und IO6, Oderstraße 33 |
| 4214 | Moers | Oderstraße 33 Nordwestfassade | leiser als IO6, Oderstraße 33 West |
| 4214 | Moers | Liebrechtstraße 139 | leiser als IO7, Memelstraße 17 |
| 4214 | Moers | Liebrechtstraße 141 | leiser als IO7, Memelstraße 17 |
| 4208 | Moers | Sandforter Straße 32 Ostfassade | leiser als IO11, Sandforter Straße 32 West |
| 4208 | Neuenkirchen | Niederrheinallee 1a | Außenbereich, Werte unkritisch |
| 4208 | Krefeld | Lookdyk 7 | Außenbereich, Werte unkritisch, leiser als IO12, Mittellorbroich 9 |
| 4208 | Tönisvorst | Steinheide 9 Südfassade | leiser als IO14, Steinheide 14 Nord |
| 4208 | Krefeld | Am Mörterhof 64 Südfassade | leiser als IO16, Am Mörterhof 64 West |

Anhang 7 – Übersicht Ergebnistabellen

7.1 Berechnungsergebnisse Emissionsansatz 0

| Emissionsansatz E0 ohne KT | | Vorbelastung | Geänderte Trassen | | | | Neubau | | | Summe | | Gesamt |
|---|------------------------|--------------|-------------------|------|-------------------|----------------|--------|------|------|-------|--------|--------|
| Immissionsort | IRW (Nacht) [dB(A)] | 4182 | 4537 | 4540 | 4540 Mast 1-12 | 4540 (SLWC) | 4239 | 4208 | 4214 | Vor | Zusatz | Summe |
| IO 1: Ginsterweg 17, Voerde | 40 | 28,6 | | | | | -13 | | 20 | 28,6 | 20 | 29,2 |
| IO 2: Risselweg 12, Voerde | 45 | 26,9 | | | | | 2 | | 20,3 | 26,9 | 20,3 | 27,8 |
| IO 3: Spanische Schanzen 1B, Rheinberg | 40 | | | | | | -1,2 | | 20,5 | | 20,5 | 20,5 |
| IO4: Vierbaumer Heide 16 | 45 | | | | | | | | 20,2 | | 20,2 | 20,2 |
| IO 5: Oderstraße 39, Moers | 40 | | 16,6 | -10 | | | | | 19 | | 21,0 | 21 |
| IO 6: Am Frankenfeld, Moers | 40 | | 16,4 | -9,1 | | | | | 18,8 | | 20,8 | 20,8 |
| IO 7: Memelstraße 17, Moers | 40 | | 17,4 | 1,9 | | | | | 19,4 | | 21,6 | 21,6 |
| IO 8: Hinter dem Acker 46, Moers | 35 | | 6,8 | 9,7 | | | | | 6,4 | | 12,7 | 12,7 |
| IO 9: Hinter dem Acker 70, Moers | 45 | | 11 | 8,1 | | | | | 9,8 | | 14,6 | 14,6 |
| IO 10: Bernsteinstraße 8, Moers | 35 | | 17,6 | 0,7 | | | | | 15,8 | | 19,9 | 19,9 |
| IO 11: Sandforter Straße 32, Moers | 45 | | | | 31,3 | | | 18,8 | | | 31,5 | 31,5 |
| IO 12: Mittelbroich 9, Krefeld | 45 | | | | | | | 19,6 | | | 19,6 | 19,6 |
| IO 13: Alte Kempener Landstraße 72, Krefeld | 45 | | | | | 31,1 | | | | | 31,1 | 31,1 |
| IO 14: Steinheide 9, Tönisvorst | 45 | | | | | 30,9 | | | | | 30,9 | 30,9 |
| IO 15: Oberbenrader Straße 529, Krefeld | 45 | | | | | 29,6 | | | | | 29,6 | 29,6 |
| IO 16: Am Mörtelhof 64, Krefeld | 35 | | | | | 26,2 | | | | | 26,2 | 26,2 |

7.2 Berechnungsergebnisse Emissionsansatz 1

einschließlich Tonzuschlag von 3dB

| Emissionsansatz E1 mit KT | | Vorbelastung | Geänderte Trassen | | | | Neubau | | | Summe | | Gesamt |
|---|------------------------|--------------|-------------------|------|-------------------|----------------|--------|------|------|-------|--------|--------|
| Immissionsort | IRW (Nacht) [dB(A)] | 4182 | 4537 | 4540 | 4540 Mast 1-12 | 4540 (SLWC) | 4239 | 4208 | 4214 | Vor | Zusatz | Summe |
| IO 1: Ginsterweg 17, Voerde | 40 | 38,2 | | | | | 3,8 | | 35,6 | 38,2 | 35,6 | 40,1 |
| IO 2: Risselweg 12, Voerde | 45 | 36,9 | | | | | 16,3 | | 36,2 | 36,9 | 36,2 | 39,6 |
| IO 3: Spanische Schanzen 1B, Rheinberg | 40 | | | | | | 13,7 | | 36,3 | | 36,3 | 36,3 |
| IO4: Vierbaumer Heide 16 | 45 | | | | | | | | 36 | | 36,0 | 36 |
| IO 5: Oderstraße 39, Moers | 40 | | 31,7 | 6,8 | | | | | 34,5 | | 36,3 | 36,3 |
| IO 6: Am Frankenfeld, Moers | 40 | | 31,5 | 7,7 | | | | | 34,2 | | 36,1 | 36,1 |
| IO 7: Memelstraße 17, Moers | 40 | | 32,7 | 11,4 | | | | | 35 | | 37,0 | 37 |
| IO 8: Hinter dem Acker 46, Moers | 35 | | 21,3 | 18,9 | 5,2 | | | 5,3 | 20,8 | | 25,3 | 25,3 |
| IO 9: Hinter dem Acker 70, Moers | 45 | | 25,9 | 17,5 | 4,4 | | | 4,7 | 24,6 | | 28,7 | 28,7 |
| IO 10: Bernsteinstraße 8, Moers | 35 | | 33 | 10,8 | | | | | 30,9 | | 35,1 | 35,1 |
| IO 11: Sandforter Straße 32, Moers | 45 | | | 3,9 | 41,5 | | | 34,3 | | | 42,3 | 42,3 |
| IO 12: Mittelbroich 9, Krefeld | 45 | | | 4 | | | | 35,2 | | | 35,2 | 35,3 |
| IO 13: Alte Kempener Landstraße 72, Krefeld | 45 | | | | | 41,5 | | | | | 41,5 | 41,5 |
| IO 14: Steinheide 9, Tönisvorst | 45 | | | | | 41,4 | | | | | 41,4 | 41,4 |
| IO 15: Oberbenrader Straße 529, Krefeld | 45 | | | | | 39,6 | | | | | 39,6 | 39,6 |
| IO 16: Am Mörtelhof 64, Krefeld | 35 | | | | | 35,8 | | | | | 35,8 | 35,8 |

Anhang 8 – Emissionsdaten / Oktavspektren

8.1: Emissionsdaten / Oktavspektren,

Emissionsansatz E0

| Name | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1kHz | 2kHz | 4kHz | 8kHz | Gesamt |
|------------------------------|-------|--------|--------|--------|------|------|------|------|--------|
| BI4182 | 19 | 15,8 | 23,5 | 23 | 38,3 | 44,9 | 43,6 | 33,5 | 48 |
| BI4208 | 16,2 | 18,1 | 23,2 | 26,5 | 24,1 | 27,5 | 21,6 | 17,8 | 32,5 |
| BI4214 | 16,2 | 18,1 | 23,2 | 26,5 | 24,1 | 27,5 | 21,6 | 17,8 | 32,5 |
| BI4540 Bereich UA | 19 | 15,8 | 23,5 | 23 | 38,3 | 44,9 | 43,6 | 33,5 | 48 |
| BI4540 Mast 1-12 | 14,5 | 11,3 | 19 | 18,5 | 33,8 | 40,4 | 39,1 | 29 | 43,5 |
| BI4540 Mast 12-37 | 19 | 15,8 | 23,5 | 23 | 38,3 | 44,9 | 43,6 | 33,5 | 48 |
| BI4540 Mast 37 - Ende | 14,5 | 11,3 | 19 | 18,5 | 33,8 | 40,4 | 39,1 | 29 | 43,5 |
| BI4239 | 16,2 | 18,1 | 23,2 | 26,5 | 24,1 | 27,5 | 21,6 | 17,8 | 32,5 |
| BI4537 Zuleitung | 19 | 15,8 | 23,5 | 23 | 38,3 | 44,9 | 43,6 | 33,5 | 48 |
| BI4537 | 16,2 | 18,1 | 23,2 | 26,5 | 24,1 | 27,5 | 21,6 | 17,8 | 32,5 |
| BI4239 Kreuzungsbereich 4574 | 19 | 15,8 | 23,5 | 23 | 38,3 | 44,9 | 43,6 | 33,5 | 48 |
| BI4574 | 19 | 15,8 | 23,5 | 23 | 38,3 | 44,9 | 43,6 | 33,5 | 48 |

Emissionsansatz E1 (ohne Tonzuschlag)

| Name | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1kHz | 2kHz | 4kHz | 8kHz | Gesamt |
|------------------------------|-------|--------|--------|--------|------|------|------|------|--------|
| BI4182 | 22,9 | 35,4 | 33,4 | 38,7 | 44,9 | 50 | 51 | 52,5 | 56,5 |
| BI4208 | 18,8 | 37,8 | 30,2 | 30,6 | 35 | 39,8 | 40,8 | 39,8 | 46,3 |
| BI4214 | 18,8 | 37,8 | 30,2 | 30,6 | 35 | 39,8 | 40,8 | 39,8 | 46,3 |
| BI4540 Bereich UA | 22,9 | 35,4 | 33,4 | 38,7 | 44,9 | 50 | 51 | 52,5 | 56,5 |
| BI4540 Mast 1-12 | 18,4 | 30,9 | 28,9 | 34,2 | 40,4 | 45,5 | 46,5 | 48 | 52 |
| BI4540 Mast 12-37 | 22,9 | 35,4 | 33,4 | 38,7 | 44,9 | 50 | 51 | 52,5 | 56,5 |
| BI4540 Mast 37 - Ende | 18,4 | 30,9 | 28,9 | 34,2 | 40,4 | 45,5 | 46,5 | 48 | 52 |
| BI4239 | 18,8 | 37,8 | 30,2 | 30,6 | 35 | 39,8 | 40,8 | 39,8 | 46,3 |
| BI4537 Zuleitung | 22,9 | 35,4 | 33,4 | 38,7 | 44,9 | 50 | 51 | 52,5 | 56,5 |
| BI4537 | 18,8 | 37,8 | 30,2 | 30,6 | 35 | 39,8 | 40,8 | 39,8 | 46,3 |
| BI4239 Kreuzungsbereich 4574 | 22,9 | 35,4 | 33,4 | 38,7 | 44,9 | 50 | 51 | 52,5 | 56,5 |
| BI4574 | 22,9 | 35,4 | 33,4 | 38,7 | 44,9 | 50 | 51 | 52,5 | 56,5 |

Anhang 9: Memorandum von Bird & Bird

Thema Gemengelage im Hinblick auf die Immissionsorte IO1, IO10 und IO16

(Auszüge aus dem juristischen Memorandum von Dr. Matthias Lang und Tobias Buescher von Bird & Bird LLP, Matter-Nr. AMPGM.0014)

Immissionsort 1 (Ginsterweg, Voerde):

„Die Zuordnung von Immissionsrichtwerten für die Immissionsorte richtet sich nach Baugebietstypen in den Festlegungen des Bebauungsplans. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 der TA Lärm entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Das Wohnhaus IO 1 liegt in erster Reihe zu der unmittelbar östlich des Grundstücks verlaufenden bestehenden Hochspannungsleitung (Bl. 4182). Neben der Bestandstrasse schließt sich ebenfalls östlich des IO 1 die Hans-Richter-Straße an, die in dem auf dieser Höhe bestehenden Kreuzungsbereich mit der südlich des IO 1 verlaufenden Kastanienallee bzw. Albert-Einstein-Straße vierspurig (inklusive Abbiege- bzw. Auffahrstreifen) ausgebaut ist. Jenseits der Hans-Richter-Straße bzw. der Trasse der Bl. 4182 schließt sich wiederum auf dem Gebiet der Gemeinde Hünxe der Industrie- und Gewerbepark (IGP) Hünxe (Bucholtswelmen-West) an.

Der Bereich des IO 1 wird im Flächennutzungsplan als Wohnbaufläche ausgewiesen. Die tatsächliche Nutzung, die sich durch die Einschätzung der Sachverständigen beim Ortstermin bestätigt hat, entspricht der eines Allgemeinen Wohngebiets. Nach Ziffer 6.1 e) TA Lärm läge der Immissionsrichtwert in allgemeinen Wohngebieten nachts bei 40 dB(A).

Die Nutzung in Form der bestehenden Trasse entspricht ebenso wie der sich anschließende Industrie- und Gewerbepark einem Gewerbegebiet, dem Ziffer 6.1 b) TA Lärm nachts einen Immissionsrichtwert von 50 dB(A) zuweist.

Die beschriebene Situation stellt eine Gemengelage im Sinne von Nr. 6.7 der TA Lärm dar, da vorliegend die in dem Gebiet des IO 1 bestehende Wohnnutzung direkt an die gewerbliche Nutzung der Bestandstrasse angrenzt. Eine Gemengelage liegt nach Nr. 6.7 Abs. 1 Satz 1 TA Lärm vor, wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen. Immissionsrichtwerte sind wegen bestehender Gemengelage zwischen einer Wohnnutzung und der gewerblichen Nutzung der bestehenden Trasse nach Nr. 6.7 Abs. 1 Satz 1 der TA Lärm zu erhöhen, denn die Vorschrift kann auch auf einzelne Grundstücke jedenfalls entsprechend Anwendung finden (zuletzt BVerwG, Urt. v. 14.03.2018, Az. 4 A 5.17, Rn. 62 m.w.N.) Grundstücke in Gemengelage sind infolge ihrer Randlage als vermindert schutzwürdig anzusehen (BVerwG, Urt. v. 17.12.2013, Az. 4 A 1.13, Rn. 55).

In der Folge können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Für die Höhe des Zwischenwerts ist die konkrete Schutzbedürftigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich, die sich anhand der Prägung des Einwirkungsgebiets in Form des jeweiligen Umfangs der Bebauung und der Ortsüblichkeit eines

Geräuschs bemisst, Nr. 6.7 Abs. 2 TA Lärm. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete (45 dB(A)) sollen dabei nicht überschritten werden.

Daran anknüpfend sind nach der Rechtsprechung insbesondere die folgenden Aspekte i.R.d. Nr. 6.7 TA Lärm zu berücksichtigen:

- zeitliche und rechtliche Priorität der einen oder der anderen baulichen Nutzung,
- sonstige Vorbelastungen und/oder
- eine Randlage zum Außenbereich.

Bei einer Gemengelage im Sinne des Nr. 6.7 TA Lärm ist generell zu berücksichtigen, dass der Eigentümer eines Grundstücks am Rande zum Außenbereich nicht damit rechnen kann, dass in seiner Nachbarschaft keine emittierende Nutzung oder allenfalls eine reine Wohnnutzung entsteht. Der betroffene Eigentümer darf grundsätzlich nur darauf vertrauen, dass im angrenzenden Außenbereich keine Nutzung entstehen wird, die mit der Wohnnutzung nicht mehr verträglich ist. Mit der Wohnnutzung nicht mehr verträglich ist eine Lärmbelastung, wenn sie über das Maß hinausgeht, das in einem ebenso dem Wohnen dienenden Misch- und Dorfgebiet zulässig ist (OVG NRW, Beschl. v. 06.05.2016, Az. 8 B 866/15, Rn. 11).

Das Grundstück des IO 1 grenzt direkt an die bestehende Trasse und damit auch den Trassenverlauf der geplanten Trasse an. Das Wohnhaus steht in „erster Reihe“ zur gewerblichen Nutzung durch die Bestandstrasse.

Die Bildung eines Zwischenwertes ist Ausdruck der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme und gilt daher immer dann, wenn Gebiete von unterschiedlicher Qualität und Schutzwürdigkeit zusammentreffen (BVerwG, Urt. v. 12.12.1975, Az. IV C 71.73). Vorliegend grenzt ein Allgemeines Wohngebiet an gewerbliche Nutzung an.

In IO 1 wurde durch die Sachverständige eine Vorbelastung durch die Bestandstrasse (Bl. 4182) von [38,2 dB(A)] ermittelt und ein durch die bestehende Verkehrsbelastung verursachter Hintergrundpegel von 30 dB(A). Das Grundstück des IO 1 war und ist damit bereits durch die mit der angrenzenden gewerblichen Nutzung verbundenen Geräuschemissionen geprägt.

Anhand dieser Kriterien lässt sich infolge der direkten Angrenzung des IO 1 zur Bestandstrasse, der Geräuschbelastung infolge des Straßenverkehrs und des im Anschluss angrenzenden Gewerbegebiets ein Zwischenwert von zumindest 42 dB(A) annehmen. Dieser Wert wird durch die Gesamtbelastung im Emissionsansatz 1 nicht überschritten.“

Immissionsort 10 (Bernsteinstraße, Moers):

„Die Zuordnung von Immissionsrichtwerten für die Immissionsorte richtet sich wiederum nach Baugebietstypen in den Festlegungen des Bebauungsplans. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nr. 6.1 der TA Lärm entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Das Wohnhaus IO 10 liegt direkt angrenzend an die rückzubauende Trasse der Bl. 2339. Nordöstlich des IO 10 verläuft die zweispurige Rathausallee, an die sich die von der Bestandstrasse überspannte Kleingartenanlage Moers-Repelen anschließt. Zwischen dem IO 10 und der Rathausallee steht das Trafohaus.

Das Gebiet des IO 10 ist im Bebauungsplan als Reines Wohngebiet ausgewiesen, womit nach Nr. 6. 1 f) TA Lärm nachts ein Immissionsrichtwert von 35 dB(A) gelten würde.

Die Nutzung der direkt angrenzenden Bestandstrasse stellt eine gewerbliche Nutzung dar, die als Gewerbegebiet nach Nr. 6.1 b) TA Lärm nachts einen Immissionsrichtwert von 50 dB(A) aufweisen darf.

Auch hier stellt sich die beschriebene Situation damit als Gemengelage im Sinne von Nr. 6.7 TA Lärm dar. So grenzen die Wohnnutzung des Grundstücks IO 10 und die gewerbliche Nutzung der Bestandstrasse direkt aneinander an. Es liegt also das für eine Gemengelage charakteristische Nebeneinander von Wohnen und gewerblicher Nutzung vor. Eine Gemengelage liegt nach Nr. 6.7 Abs. 1 Satz 1 TA Lärm vor, wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen.

Wenn eine Gemengelage vorliegt, können nach Nr. 6.7 Abs. 1 Satz 1 TA Lärm die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Als maßgeblich für die Bestimmung des Zwischenwerts benennt Nr. 6.7 Abs. 2 TA Lärm die konkrete Schutzbedürftigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich, die sich anhand der Prägung des Einwirkungsgebiets in Form des jeweiligen Umfangs der Bebauung und die Ortsüblichkeit eines Geräuschs ermittelt. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete (45 dB(A)) sollen dabei nicht überschritten werden.

Daran anknüpfend sind nach der Rechtsprechung insbesondere die folgenden Aspekte i.R.d. Nr. 6.7 TA Lärm zu berücksichtigen:

- zeitliche und rechtliche Priorität der einen oder der anderen baulichen Nutzung,
- sonstige Vorbelastungen und/oder
- eine Randlage zum Außenbereich.

Bei einer Gemengelage im Sinne des Nr. 6.7 TA Lärm ist generell zu berücksichtigen, dass der Eigentümer eines Grundstücks am Rande zum Außenbereich nicht damit rechnen kann, dass in seiner Nachbarschaft keine emittierende Nutzung oder allenfalls eine reine Wohnnutzung entsteht. Der betroffene Eigentümer darf grundsätzlich nur darauf vertrauen, dass im angrenzenden Außenbereich keine Nutzung entstehen wird, die mit der Wohnnutzung nicht mehr verträglich ist. Mit der Wohnnutzung nicht mehr verträglich ist eine Lärmbelastung, wenn sie über das Maß hinausgeht, das in einem ebenso dem Wohnen dienenden Misch- und Dorfgebiet zulässig ist (OVG NRW, Beschl. v. 06.05.2016, Az. 8 B 866/15, Rn. 11).

Das Grundstück des IO 10 grenzt direkt an die bestehende Trasse und damit auch den Trassenverlauf der geplanten Trasse an. Das Wohnhaus steht in „erster Reihe“ zur gewerblichen Nutzung durch die Bestandstrasse.

Im Regelfall sind für Grundstücke mit Einstufung als Reines Wohnungsgebiet in der ersten Reihe zum Außenbereich um 5 dB(A) erhöhte Richtwerte anzusetzen (VGH Kassel, Urt. v. 30.10.2009, Az. 6 B 2668/09; OVG Münster, Beschl. v. 04.11.1999, Az. 7 B 1339/99, BVerwG, Beschl. v. 12.09.2007, Az. 7 B 24/07, Rn. 5). Diese auf den Einzelfall zugeschnittene Richtwertbildung ist Ausdruck der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme und gelten daher nicht nur für Fälle der Belegenheit in Randlage zum Außenbereich, sondern immer dann, wenn Gebiete von unterschiedlicher Qualität und Schutzwürdigkeit zusammentreffen (BVerwG, Urt. v. 12.12.1975, Az. IV C 71.73). Wegen ihrer Randlage und ihrer Vorbelastung sind die Grundstücke in diesen Fällen vermindert schutzwürdig (BVerwG, Urt. v. 17.12.2013, Az. 4 A 1.13, Rn. 55)

Der Immissionsort IO 10 befindet sich innerhalb eines Reinen Wohngebietes in Randlage zur gewerblichen Nutzung. In IO 10 wurde durch die Sachverständige eine Vorbelastung von 31 dB(A) ermittelt und ein Hintergrundpegel von 36 dB(A). Das Grundstück des IO 10 war und ist damit bereits durch die mit der angrenzenden gewerblichen Nutzung verbundenen Geräuschemissionen geprägt. Es ist zudem davon auszugehen, dass die Geräusche der Trasse sowie die bestehende Vorbelastung zumindest teilweise durch die bestehenden Verkehrsgeräusche überdeckt werden.

In Anwendung der vorstehenden Grundsätze gilt damit an dem Immissionsorten IO 10 zumindest ein Nachtwert von 40 dB(A) gemäß Nr. 6.1 d) TA Lärm. Dieser Wert wird durch den messtechnisch ermittelten leisesten Immissionsspiegel von 36 dB(A) deutlich unterschritten.“

Immissionsort 16 (Am Mörterhof, Krefeld):

„Die Zuordnung von Immissionsrichtwerten für die Immissionsorte richtet sich wiederum nach Baugebietstypen in den Festlegungen des Bebauungsplans. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nr. 6.1 der TA Lärm entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Das Wohnhaus IO 16 liegt am Rand der Siedlung Schicksbaum und direkt östlich zu der zu ändernden Trasse der Bl. 4540. Die unter der Trasse befindlichen und sich westlich anschließenden Flächen werden landwirtschaftlich genutzt. Im Süden verläuft in etwa 350 m Entfernung die vierspürige Landstraße L475 an die sich wiederum gewerbliche Nutzung anschließt.

Das Gebiet des IO 16 ist im Bebauungsplan als Reines Wohngebiet ausgewiesen, womit nach Nr. 6. 1 f) TA Lärm nachts ein Immissionsrichtwert von [35 dB(A)] gelten würde. Die tatsächliche Nutzung, die sich durch die Einschätzung der Sachverständigen beim Ortstermin bestätigt hat, entspricht auch der eines Reinen Wohngebiets.

Die sich an den Immissionsort IO 16 anschließenden Flächen, in denen die Trasse verläuft, sind Außenbereichsflächen. Für diese (abgesehen von der gewerblichen Nutzung durch Höchstspannungsleitungen landwirtschaftlich genutzten) Flächen enthält die TA Lärm keine unmittelbar anwendbaren Immissionswerte. Es handelt sich aber bei den Flächen um typische Außenbereichsflächen, für die zumindest die in der Rechtsprechung entwickelten Grundsätze für Wohnnutzung im Außenbereich Anwendung finden dürften. Hiernach wären entsprechend Nr. 6.1 c der TA Lärm, wie in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten zumindest 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts zulässig.

Die beschriebene Lage stellt ein Nebeneinander von gewerblicher bzw. landwirtschaftlicher Nutzung und Wohnen und damit eine immissionsschutzrechtliche Gemengelage dar. So schließt sich der Wohnnutzung des Gebiets, in dessen Randbereich IO 16 liegt, ein Gebiet an, das durch landwirtschaftliche Nutzung und die gewerbliche Nutzung der bestehenden Trasse geprägt ist.

Das Grundstück IO 16 infolge seiner Randlage als vermindert schutzwürdig anzusehen und der maßgebliche Immissionsrichtwert nach Nr. 6.7 der TA Lärm zu ermitteln (BVerwG, Urt. v. 17.12.2013, Az. 4 A 1.13, Rn. 55).

Bei Vorliegen einer Gemengelage, können gemäß Nr. 6.7 Abs. 1 Satz 1 TA Lärm die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Als maßgeblich für die Bestimmung des Zwischenwerts benennt Nr. 6.7 Abs. 2 TA Lärm die konkrete Schutzbedürftigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich, die sich anhand der Prägung des Einwirkungsgebiets in Form des jeweiligen Umfangs der Bebauung und die Ortsüblichkeit eines Geräuschs ermittelt. Daran anknüpfend sind nach der Rechtsprechung insbesondere die folgenden Aspekte i.R.d. Nr. 6.7 TA Lärm zu berücksichtigen:

- zeitliche und rechtliche Priorität der einen oder der anderen baulichen Nutzung,
- sonstige Vorbelastungen und/oder
- eine Randlage zum Außenbereich.

Bei einer Gemengelage i.S.d. Nr. 6.7 TA Lärm ist generell zu berücksichtigen, dass der Eigentümer eines Grundstücks am Rande zum Außenbereich nicht damit rechnen kann, dass in seiner Nachbarschaft keine emittierende Nutzung oder allenfalls eine reine Wohnnutzung entsteht. Der betroffene Eigentümer darf grundsätzlich nur darauf vertrauen, dass im angrenzenden Außenbereich keine Nutzung entstehen wird, die mit der Wohnnutzung nicht mehr verträglich ist. Mit der Wohnnutzung nicht mehr verträglich ist eine Lärmbelastung, wenn sie über das Maß hinausgeht, das in einem ebenso dem Wohnen dienenden Misch- und Dorfgebiet zulässig ist (OVG NRW, Beschl. v. 06.05.2016, Az. 8 B 866/15, Rn. 11).

Die äußeren Randbereiche des Immissionsortes liegen den Flächen mit dem Bereich der geplanten Trasse direkt gegenüber. Aufgrund der Lage der Wohnbebauung in der „ersten Reihe“ ist für den Immissionsort IO 16 im immissionsschutzrechtlichen Sinne von einer Gemengelage auszugehen.

Im Regelfall sind für Grundstücke mit Einstufung als Reines Wohnungsgebiet in der ersten Reihe zum Außenbereich um 5 dB(A) erhöhte Richtwerte anzusetzen (VGH Kassel, Urt. v. 30.10.2009, Az. 6 B 2668/09; OVG Münster, Beschl. v. 04.11.1999, Az. 7 B 1339/99, BVerwG, Beschl. v. 12.09.2007, Az. 7 B 24/07, Rn. 5). Diese auf den Einzelfall zugeschnittene Richtwertbildung ist Ausdruck der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme und gelten daher nicht nur für Fälle der Belegenheit in Randlage zum Außenbereich, sondern immer dann, wenn Gebiete von unterschiedlicher Qualität und Schutzwürdigkeit zusammentreffen (BVerwG, Urt. v. 12.12.1975, Az. IV C 71.73). Wegen ihrer Randlage und ihrer Vorbelastung sind die Grundstücke in diesen Fällen vermindert schutzwürdig (BVerwG, Urt. v. 17.12.2013, Az. 4 A 1.13, Rn. 55).

Der Immissionsort IO16 befindet sich innerhalb eines WR-Gebietes in Randlage zu Gebieten, in denen in Anlehnung an Mischgebietswerte zumindest 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts zulässig



sind. In IO 16 wurde durch die Sachverständige ein Hintergrundpegel von 27 dB(A) ermittelt. Das Grundstück des IO 16 war und ist durch die mit der angrenzenden gewerblichen Nutzung der Bestandstrasse verbundenen Geräuschemissionen geprägt.

In Anwendung der vorstehenden Grundsätze gilt damit an dem Immissionsort IO 16 zumindest ein Nachtwert von 40 dB(A) gemäß Nr. 6.1 lit. d TA Lärm. Damit liegt der ermittelte Wert von 36 dB(A) deutlich unterhalb des Richtwerts.“