



# Rhein-Main-Link

Höchstspannungsleitungen (Gleichstrom)

## **BBPIG Vorhaben Nr. 82**

Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Bürstadt

## **BBPIG Vorhaben Nr. 82a**

Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Hofheim am Taunus

## **BBPIG Vorhaben Nr. 82b**

Grenzkorridor N-III – Kriftel

[Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Kriftel]

## **BBPIG Vorhaben Nr. 82c**

Grenzkorridor N-III – Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein

[Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede –  
Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein]

## **Unterlagen gemäß**

## **§ 21 NABEG i. V. m. § 35 Abs. 6 NABEG**

Planfeststellungsabschnitt: NI1

Unterlagenteil: Teil E2 – Prognosebericht der zu erwartenden Geräuschemissionen nach AVV Baulärm

Stand: [März 2026]

## Vorhabenträgerin

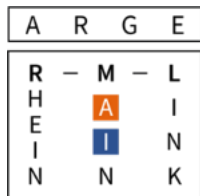


**Amprion GmbH**  
Robert-Schuman-Straße 7  
44263 Dortmund



**Amprion Offshore GmbH**  
Robert-Schuman-Straße 7  
44263 Dortmund

## In Zusammenarbeit mit



**ARGE Arcadis | ILF**  
c/o Arcadis Germany GmbH  
Europaplatz 3 | 64293 Darmstadt | Deutschland

Festgestellt nach § 24 NABEG  
Bonn, den



**Zukunft  
Gewissheit geben**



Messstelle nach § 29b  
Bundes-Immissionsschutzgesetz  
(BImSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

## GUTACHTEN

**Nr. T 6394-10**

**Geräuscentwicklung durch die Baustellen  
im Rahmen des Netzausbaus der Amprion GmbH  
für das Projekt Rhein-Main-Link**

**Prognose der zu erwartenden Geräuschemissionen  
nach AVV Baulärm in der Nachbarschaft (Schutzgut Mensch)**

**Abschnitt Niedersachsen 1 (NI1)**

**Auftraggeber:**

Arbeitsgemeinschaft R-M-L für das Projekt  
Rhein-Main-Link  
c/o Arcadis Germany GmbH  
vertreten durch  
Arcadis Germany GmbH, Europaplatz 3,  
64243 Darmstadt sowie  
ILF Beratende Ingenieure GmbH, Werner  
Eckert Straße 7, 81829 München  
– nachstehend „Arcadis“ bzw. „ILF“ und  
zusammen „ARGE“ genannt

Unsere Zeichen:  
UT-F/KK

Dokument:  
T6934-  
10\_Gutachten\_bisAnhang2.docx

Das Dokument besteht aus  
59 Seiten  
Seite 3 von 72

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

**Ausgestellt am:**

**12. Februar 2026**

Die Prüfergebnisse beziehen  
sich ausschließlich auf die  
untersuchten Prüfgegenstände.

**Bearbeiter:**

**M. Eng. Kathrin Knopp  
Dipl.-Ing. (FH) Monika Sundermann**

Managementsystem  
ISO 9001 / ISO 14001  
zertifiziert durch:



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

Aufsichtsratsvorsitzende:  
Sabine Nitzsche  
Geschäftsführung:  
Thomas Walkenhorst (CEO)  
Susanne Krawinkel (CFO)

Telefon: +49 69 7916-0  
Telefax: +49 69 7916-190  
[www.tuev-hessen.de](http://www.tuev-hessen.de)



Beteiligungsgesellschaft  
von:



TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH  
IS  
Am Römerhof 15  
60486 Frankfurt am Main  
Deutschland

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                                          |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Situation und Aufgabenstellung.....</b>                                                               | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Formalien.....</b>                                                                                    | <b>7</b>  |
| 2.1      | Rechts- und Beurteilungsgrundlagen .....                                                                 | 7         |
| 2.2      | Abkürzungsverzeichnis .....                                                                              | 9         |
| <b>3</b> | <b>Grundlagen der Beurteilung von Baulärm.....</b>                                                       | <b>11</b> |
| 3.1      | AVV Baulärm mit Abgrenzung zur TA Lärm .....                                                             | 11        |
| 3.2      | Umgang mit Überschreitungen nach Kap. 5, AVV Baulärm .....                                               | 14        |
| 3.3      | Definition Immissionsort .....                                                                           | 15        |
| 3.4      | Untersuchungsbereich .....                                                                               | 15        |
| 3.5      | Anlagenbezogener Verkehr.....                                                                            | 16        |
| <b>4</b> | <b>Methodik der Gutachtenerstellung.....</b>                                                             | <b>16</b> |
| 4.1      | Emissionsansätze .....                                                                                   | 17        |
| 4.2      | Ausbreitungsberechnungsmodell .....                                                                      | 19        |
| 4.3      | Ermittlung des konkreten Untersuchungsbereichs.....                                                      | 19        |
| 4.4      | Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte .....                                                         | 21        |
| 4.5      | Einzelpunktberechnung maßgeblicher Immissionsorte .....                                                  | 21        |
| 4.6      | Lärmminderungsmaßnahmen .....                                                                            | 21        |
| 4.7      | Beurteilung der Gesamtmaßnahme mit weiterführenden organisatorischen<br>Maßnahmen .....                  | 22        |
| <b>5</b> | <b>Lage- und Projektbeschreibung.....</b>                                                                | <b>22</b> |
| <b>6</b> | <b>Berechnung und Bewertung.....</b>                                                                     | <b>22</b> |
| 6.1      | Baumaßnahme: Offene Regelbauweise .....                                                                  | 23        |
| 6.2      | Baumaßnahme: Muffenherstellung.....                                                                      | 24        |
| 6.3      | Baumaßnahme: HDD .....                                                                                   | 25        |
| 6.4      | Baumaßnahme: HVAC-Test.....                                                                              | 33        |
| 6.5      | Baumaßnahme: Microtunneling.....                                                                         | 34        |
| 6.6      | Baumaßnahme: Wasserhaltung .....                                                                         | 39        |
| 6.7      | Baumaßnahme: BE-Fläche .....                                                                             | 40        |
| 6.8      | Baumaßnahme: Monitoringstation.....                                                                      | 42        |
| <b>7</b> | <b>Beurteilung der Gesamtmaßnahme mit weiterführenden organisatorischen<br/>Maßnahmen .....</b>          | <b>43</b> |
| 7.1      | Diskussion der Lärmschutzmaßnahmen für die Bauvorhaben .....                                             | 43        |
| 7.2      | Zusammenstellung von generellen Lärmschutzmaßnahmen, die bei allen<br>Baumaßnahmen umzusetzen sind ..... | 45        |
| 7.3      | Zusätzliche umzusetzende Lärmminderungsmaßnahmen.....                                                    | 46        |
| <b>8</b> | <b>Fazit.....</b>                                                                                        | <b>46</b> |
| <b>9</b> | <b>Anhangsverzeichnis .....</b>                                                                          | <b>52</b> |



## **1 Situation und Aufgabenstellung**

Die ARGE entwickelt als Generalunternehmer das Projekt Rhein-Main-Link für die Amprion GmbH. Im Folgenden wird die Vorhabensbeschreibung zitiert:

*Im Zuge der Verwirklichung der gesetzlich verankerten Energiewende kommt es durch den massiven Zubau erneuerbarer Energien in Norddeutschland zu Leitungsengpässen für den Stromtransport in Richtung Süddeutschland. Um ihren gesetzlichen Verpflichtungen zur Erfüllung einer sicheren Energieversorgung nachzukommen, sind die Übertragungsnetzbetreiber verpflichtet, in ihren jeweiligen Regelzonen überlastete Übertragungsnetze zu optimieren, zu verstärken oder auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist (vgl. § 11 Abs. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)). Da die bestehende Netzinfrastruktur in der Region weitgehend verstärkt ist, erfolgt gemäß NOVA-Prüfung (Netzoptimierung vor Netzverstärkung vor Netzausbau) im Netzentwicklungsplan (NEP) 2037/2045 (2023) (BNetzA 2024) die Umsetzung der erforderlichen Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung (HGÜ-Verbindung) Rhein-Main-Link als Ausbau in neuer Trasse.*

*Übergeordnetes Planungs- und Realisierungsziel des Rhein-Main-Link ist die Errichtung und der Betrieb einer vorrangig erdverkabelten sowie sicheren und zuverlässigen Höchstspannungs-Gleichstromverbindung mit den vier Vorhaben Nr. 82, 82a, 82b und 82c der Anlage zu § 1 Abs. 1 Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) in einheitlicher Trasse zwischen dem Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede in Niedersachsen und den NVP Bürstadt, Hofheim am Taunus, Kriftel und Suchraum Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein in Hessen mit einem möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Sicherstellung von Wirtschaftlichkeit, der regelhaften Meidung von Siedlungsräumen bzw. sensiblen Nutzungen sowie einer schnellstmöglichen sukzessiven Inbetriebnahme ab 2033.*

*Das Projekt besteht aus vier HGÜ-Leitungen, überwiegend ausgeführt als Erdkabel, einschließlich der für den Betrieb notwendigen Anlagen sowie Folgemaßnahmen gem. § 75 Abs. 1 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG).*

*Für das Projekt wurde am 27.06.2024 der Antrag auf Planfeststellung gemäß § 19 Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) a.F. eingereicht. Daraufhin wurde durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) der Untersuchungsrahmen gemäß § 20 Abs. 3 NABEG a.F. festgelegt.*

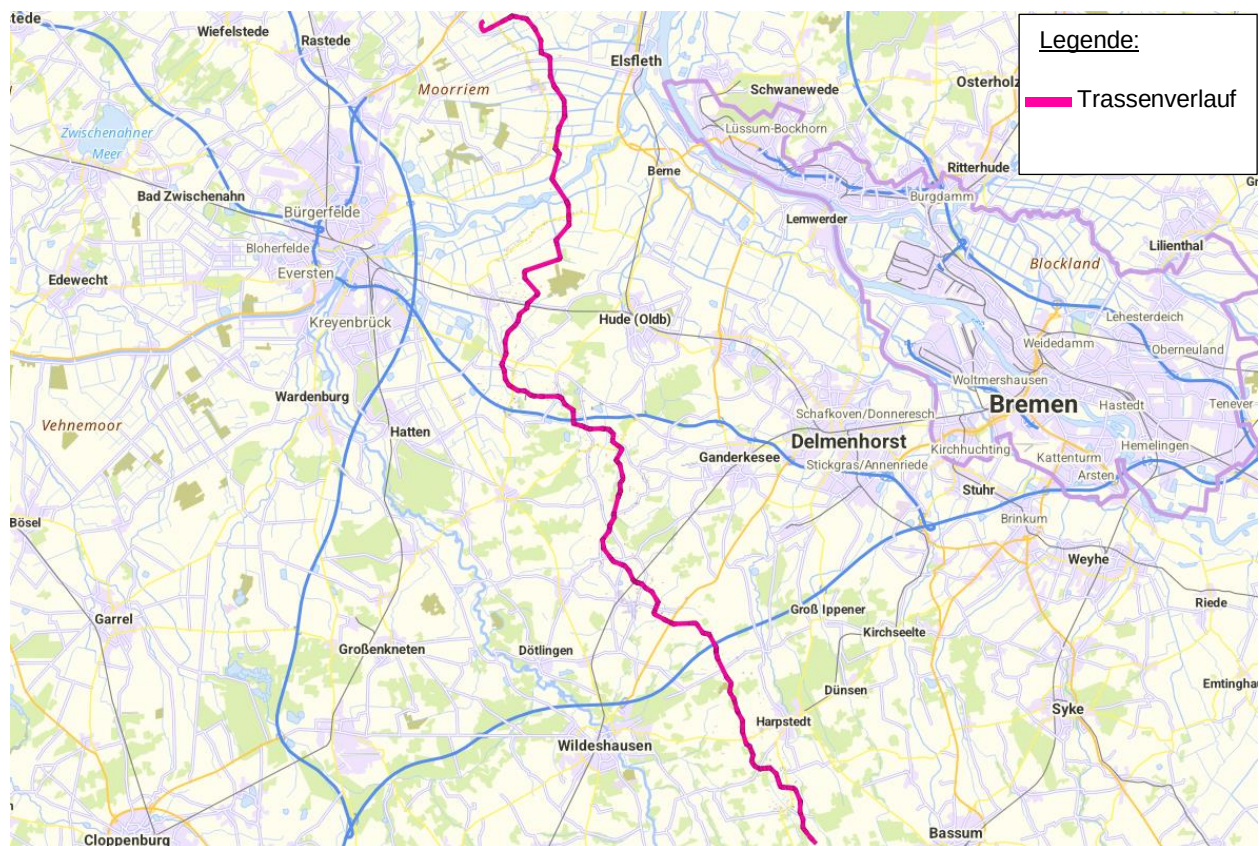
*Gemeinsame Vorhabenträgerinnen (nachfolgend als „Vorhabenträgerin“ bezeichnet) sind die Amprion GmbH und die Amprion Offshore GmbH. Die Amprion GmbH führt das Zulassungsverfahren im eigenen Namen und im Auftrag stellvertretend für die Amprion Offshore GmbH durch.*

*Disclaimer: Zur besseren Lesbarkeit wird in vorliegender Unterlage meistens das generische Maskulinum verwendet. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die verwendeten Personenbezeichnungen, soweit es für die Aussage erforderlich ist, auf alle Geschlechter beziehen.*

Für die geplanten Baumaßnahmen im Zuge des Neubaus oder der Änderung bestehender Leitungen sind in der Regel Lärmgutachten nach der allgemeinen Verwaltungsvorschrift für Baulärm (AVV Baulärm) erforderlich, um die Höhe der zu erwartenden Geräuschbelastung auf die umliegenden schutzbedürftigen Häuser prognostisch zu ermitteln. Im Fall einer Überschreitung der gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm sind Minderungsoptionen in die Berechnung mit einzubeziehen. Die prognostische Betrachtung soll die Genehmigungsbehörde in die Lage versetzen, die immissionsschutz-rechtlichen Belange nach Maßgabe der AVV Baulärm zu prüfen.

Für die geplanten Baumaßnahmen wurde die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH (TÜV Hessen) mit der Erstellung eines Lärmgutachtens nach AVV Baulärm durch die ARGE beauftragt. Anhand der Angaben des Auftraggebers sind geeignete, schalltechnisch relevante Baubetriebsszenarien zu entwickeln und daraus Emissionsansätze für ein Ausbreitungsberechnungsmodell zu erstellen. Mit Hilfe dieses Berechnungsmodells sollen die zu erwartenden Beurteilungspegel durch die Baumaßnahmen prognostisch ermittelt werden und mit den Vorgaben, respektive Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm verglichen werden.

Das vorliegende Gutachten behandelt ausschließlich den Planfeststellungsabschnitt Niedersachsen 1 (NI1), der zwischen Övelgönne und Rastede beginnt und westlich von Bassum endet. Die Trasse verläuft weitgehend im Außenbereich, ohne eine Ortschaft direkt zu berühren und quert bei Butteldorf die Hunte. Der Verlauf ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



**Abbildung 1:** Verlauf der Trasse im Planfeststellungsabschnitt NI1 von Övelgönne/ Rastede/ Wiefelstede/ Westerstede bis Beckeln

## **2     Formalien**

### **2.1   Rechts- und Beurteilungsgrundlagen**

Bei der Abfassung dieses Berichtes wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348) geändert worden ist
- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348) geändert worden ist
- Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- 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 08.06.2017 B5) geändert worden ist
- LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm - (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Umlaufbeschluss 13/23 der Umweltministerkonferenz vom 24.02.2023
- DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BANz. Nr. 160 vom 1. Sept. 1970)
- VDI 3765 - Kennzeichnende Geräuschemissionen typischer Arbeitsläufe auf Baustellen -, Entwurf vom Dezember 2001
- DIN EN ISO 15667 vom Juli 2001, Leitfaden für den Schallschutz durch Kapseln und Kabinen
- Krämer, E. u.a. Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, veröffentlicht in der Schriftenreihe „Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz“ der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 247, 1998
- Krämer, E. u.a. Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, veröffentlicht in der Schriftenreihe „Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen“ des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 2, 2004
- 32. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32.BImSchV) vom 29. August 2002, die zuletzt durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist (Umsetzung der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 8. Mai 2000 in nationales Recht)





- Lenkewitz, K., Müller, J. (2005). Umwelt und Geologie: Lärmschutz in Hessen, Heft 3 - Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, D-65203 Wiesbaden (Lkw-Studie)
- Angaben des Auftraggebers zu den schalltechnisch relevanten Vorgängen für das Vorhaben
- folgende Plan- und Projektunterlagen wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt:
  - Projektbeschreibung
  - Bauablaufpläne
  - mit dem Gutachter abgestimmte Listen zum geplanten Baumaschineneinsatz Baumaßnahme und deren Bauphasen
  - Georeferenzierte Daten zur Lage der Trasse und der Bauflächen
  - Geländedaten (DGM1) und 3D-Gebäudemodell (LOD2-Daten) innerhalb des Berechnungsgebiets der Trassenachse
  - Bebauungspläne der jeweiligen Kommunen
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm LIMA der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund mit Rechenkernen Lima 7 in der Version 2021.01
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm LIMA der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund mit Rechenkernen Lima 7 in der Version 2025 und Oberfläche LimAQ in der Version 0.3.251020
- Kartendaten für Übersichtspläne über OpenStreetMap – „Plug-In“ in LIMA (Dezember 2025)
- Lizenzierungshinweis OSM: Licence/Attribution Guidelines – OpenStreetMap Foundation
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm Saos\_NP in der Version 2022.02 der Kramer Schalltechnik GmbH Sankt Augustin mit Rechenkernen LimA 7 in der Version 2021.1 der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund
- Berechnungsparameter des Ausbreitungsprogramms:

|                                                              |                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|
| Anzahl der Reflexionen:                                      | 2                  |
| Radius der Reflexionen:                                      | 40 m               |
| Temperatur:                                                  | 10 °C              |
| Feuchte:                                                     | 70 %               |
| LMINP:                                                       | 0.01               |
| DISIND:                                                      | 30 m               |
| DBFEHLER:                                                    | 0,2 dB             |
| C <sub>0</sub>                                               | 0 dB tags / nachts |
| A <sub>gr</sub> nach ISO 9613-2 Gl. 10 (bzw. VDI 2714 Gl. 7) |                    |

## 2.2 Abkürzungsverzeichnis

Im Gutachten wurden folgende (relevante) Abkürzungen verwendet:

|                   |                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3D                | dreidimensional                                                                                          |
| ABMI              | Außenbereich mit einer Mischgebietscharakteristik                                                        |
| Abs.              | Absatz                                                                                                   |
| AF                | Arbeitsfläche                                                                                            |
| AG                | Auftraggeber                                                                                             |
| Agr               | Absorbing Ground (Kennziffer für die Absorbtionseigenschaften des Untergrunds)                           |
| AN                | Auftragnehmer                                                                                            |
| ARGE              | Arbeitsgemeinschaft R-M-L für das Projekt Rhein-Main-Link                                                |
| AVV Baulärm       | Allgemeine Verwaltungsvorschrift Baulärm                                                                 |
| BAnz AT           | Bundesanzeiger Amtlicher Teil                                                                            |
| BBPIG             | Bundesbedarfsplanungsgesetz                                                                              |
| BE-Fläche         | Baustelleneinrichtungsfläche                                                                             |
| BGBI.             | Bundesgesetzblatt                                                                                        |
| BImSchG           | Bundesimmissionsschutzgesetz                                                                             |
| BNetzA            | Bundesnetzagentur                                                                                        |
| bzw.              | beziehungsweise                                                                                          |
| c/o               | care of (zu Händen von)                                                                                  |
| C0                | Basisfaktor für die Meteorologische Korrektur                                                            |
| City GML          | City Geography Markup Language                                                                           |
| Cmet              | Meteorologische Korrektur                                                                                |
| Dakks             | Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH                                                                      |
| dB                | Dezibel                                                                                                  |
| dB(A)             | Dezibel mit der Bewertungskurve A für menschliches Hören                                                 |
| DBFEHLER          | Dezibel-Fehler (Toleranzwert)                                                                            |
| DCC               | Document Kind Classification Code                                                                        |
| DGM / DGM1        | Digitales Geländemodell / Digitales Geländemodell mit der Rasterweite 1m                                 |
| DIN ISO           | Deutsches Institut für Normung, International Organization for Standardization                           |
| Dipl.-Ing. (FH)   | Diplom Ingenieur(in) Fachhochschule                                                                      |
| DISIND            | Diskretisierungsindex (Auflösung der Berechnungsgitter bzw. Unterteilung der Berechnungsflächen)         |
| DN 1200 / DN 2000 | Diameter Nominal (Nennweite eines Rohres) 1200 oder 2000 mm                                              |
| Dok.              | Dokument                                                                                                 |
| EG                | Europäische Gemeinschaft                                                                                 |
| EnWG              | Energiewirtschaftsgesetz                                                                                 |
| etc.              | et cetera (und so weiter)                                                                                |
| GE                | Gewerbegebiet                                                                                            |
| GEB               | Büronutzung im Gewerbegebiet                                                                             |
| GI                | Industriegebiet                                                                                          |
| GIS               | Geoinformationssystem                                                                                    |
| GmbH              | Gesellschaft mit beschränkter Haftung                                                                    |
| h/d               | Stunden pro Tag (hours per day)                                                                          |
| HDD               | Horizontal Directional Drilling (oder auf Deutsch Horizontalspülbohrverfahren)                           |
| HGÜ               | Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung                                                       |
| HLUG / HNLUG      | Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie / Hessisches Landesamt für Naturschutz. Umwelt und Geologie |
| HVAC              | High Voltage Alternating Current (Hochspannungswechselstrom)                                             |



|                    |                                                                                                                    |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. V. m.           | in Verbindung mit                                                                                                  |
| IBMI               | Innenbereich gemischte Nutzung                                                                                     |
| ID                 | Ident-Nummer                                                                                                       |
| ILF                | ILF Beratende Ingenieure GmbH                                                                                      |
| IO                 | Immissionsort                                                                                                      |
| IRW                | Immissionsrichtwert                                                                                                |
| ISO                | International Organization for Standardization                                                                     |
| KB                 | Kreuzungsbereich                                                                                                   |
| KI                 | Impulszuschlag                                                                                                     |
| L <sub>aeq</sub>   | energieäquivalenten Dauerschallpegel                                                                               |
| L <sub>AFTm</sub>  | Taktmaximalpegel                                                                                                   |
| LAI                | Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz                                                                         |
| LAT N              | Immissionspegel (A-bewertet, incl. Impulszuschlag) in der Nacht                                                    |
| LAT T              | Immissionspegel (A-bewertet, incl. Impulszuschlag) am Tag                                                          |
| Lfd. Nr.           | Laufende Nummer                                                                                                    |
| LIMA               | Lärm-Immissions-Analyse, Programm zur Schallausbreitungsberechnung von der Firma Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft |
| LimA Q             | LimA Plugin für das Programm QGIS                                                                                  |
| Lkw                | Lastkraftwagen                                                                                                     |
| LMINP              | Lärmquelleninput                                                                                                   |
| LOD1 / LOD2        | Level of Detail 1 bzw. 2 in der 3D-Stadtmodellierung nach dem Standard CityGML                                     |
| LWA                | Schallleistungspegel                                                                                               |
| LWAFTM             | Schallleistungspegel einschließlich des Impulszuschlages                                                           |
| M. Eng.            | Master of Engineering                                                                                              |
| MI                 | Mischgebiet                                                                                                        |
| MU                 | Urbanes Gebiet                                                                                                     |
| n.a.               | not applicable                                                                                                     |
| NABEG              | Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz                                                                   |
| NEP                | Netzentwicklungsplan                                                                                               |
| NI1                | Genehmigungsabschnitt Niedersachsen 1                                                                              |
| NOVA               | Netzoptimierung vor Netzverstärkung vor Netzausbau                                                                 |
| Nr.                | Nummer                                                                                                             |
| NVP                | Netzverknüpfungspunkt                                                                                              |
| o.ä.               | oder ähnliches                                                                                                     |
| OSM                | Open Street Map                                                                                                    |
| Pipe-Site          | Einzugsseite, auf der die Rohrleitung vorbereitet wird. (Pipe = Rohr)                                              |
| QGIS               | Quantum Geographic Information System                                                                              |
| Rev.               | Revision                                                                                                           |
| Rig-Site           | Startseite der HDD-Bohrung (Rig = Bohranlage)                                                                      |
| RLS-90 bzw. RLS19  | Richtlinien zum Lärmschutz an Straßen (Ausgabe 1990 bzw. 2019)                                                     |
| RML                | Rhein-Main-Link                                                                                                    |
| Saos-NP            | Schallausbreitungsberechnungsprogramm der Firma Kramer Schalltechnik GmbH                                          |
| SL                 | Stationierungslinie                                                                                                |
| St/d               | Stück pro Tag                                                                                                      |
| TÜV                | Technischer Überwachungsverein                                                                                     |
| u.a.               | unter anderem / unter anderen                                                                                      |
| UTM, Z: 32U, WGS84 | Universal Transverse Mercator, Zonenangabe Mitteleuropa, World Geodetic System 1984                                |
| VDI                | Verein Deutscher Ingenieure                                                                                        |

|       |                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------|
| vgl.  | vergleiche                                                 |
| VMPA  | Verband der Materialprüfungsanstalten e.V.                 |
| VwVfG | Verwaltungsverfahrensgesetz                                |
| WA    | Allgemeines Wohngebiet                                     |
| WR    | Reines Wohngebiet                                          |
| z.B.  | zum Beispiel                                               |
| ZFSV  | zeitweise fließfähiger selbstverdichtender Verfüllbaustoff |

### **3 Grundlagen der Beurteilung von Baulärm**

#### **3.1 AVV Baulärm mit Abgrenzung zur TA Lärm**

Baustellen sind vom Grundsatz her Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, die nicht unter die immissionsrechtliche Genehmigungspflicht fallen. Solche Anlagen sind nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG so zu errichten und zu betreiben, dass

1. schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
2. nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Die schädlichen Umwelteinwirkungen durch Baustellen-Geräuschemissionen werden nach der durch § 66 Abs. 2 BImSchG übergeleiteten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – abschließend beurteilt. Die TA Lärm ist für Baulärm nicht anwendbar, was ausdrücklich im Anwendungsbereich der TA Lärm, Kap. 1 festgehalten ist.

In der AVV Baulärm werden gem. Nr. 3.1.1 die folgenden Immissionsrichtwerte (IRW) festgesetzt:

- a) Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind:

|        |          |
|--------|----------|
| tags   | 70 dB(A) |
| nachts | 70 dB(A) |
- b) Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind:

|        |          |
|--------|----------|
| tags   | 65 dB(A) |
| nachts | 50 dB(A) |
- c) Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind:

|        |          |
|--------|----------|
| tags   | 60 dB(A) |
| nachts | 45 dB(A) |
- d) Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind:

|        |          |
|--------|----------|
| tags   | 55 dB(A) |
| nachts | 40 dB(A) |
- e) Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind:

|        |          |
|--------|----------|
| tags   | 50 dB(A) |
| nachts | 35 dB(A) |

f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

|        |          |
|--------|----------|
| tags   | 45 dB(A) |
| nachts | 35 dB(A) |

Als Beurteilungszeit tags gilt im Sinne der AVV Baulärm Nr. 3.1.2. die Zeit von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr. Die Nachtzeit erstreckt sich von 20:00 Uhr bis 07:00 Uhr. Der Immissionsrichtwert ist gem. Nr. 3.1.3. Satz 1 überschritten, wenn der nach Nr. 6 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift ermittelte Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet.

Nach Nr. 3.1.3. Satz 2 der AVV Baulärm gilt der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit auch dann als überschritten, wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Dies entspricht sinngemäß dem Spitzenpegelkriterium gem. Nr. 6.1 der TA Lärm, nach dem einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten dürfen.

Grundsätzlich ist bei der Einstufung der Gebiete vom Bebauungsplan auszugehen. Wenn die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung abweicht oder kein Bebauungsplan vorliegt, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung des Gebietes auszugehen.

Unter Nr. 6 der AVV Baulärm ist detailliert ein Messverfahren zur Bildung der Beurteilungspegel von Geräuschimmissionen durch Baulärm beschrieben. Ein detailliertes Prognoseverfahren ist in dieser Verwaltungsvorschrift nicht enthalten. Es wird daher im vorliegenden Fall das Prognoseverfahren für allgemeinen Gewerbelärm hilfsweise herangezogen (siehe TA Lärm und DIN ISO 9613-2), wobei die einschlägigen Besonderheiten der AVV Baulärm berücksichtigt werden.

Bei der Bildung eines Beurteilungspegels sind je nach Regelwerk der energieäquivalente Dauerschallpegel zuzüglich bestimmter Zuschläge wegen erhöhter Lästigkeit beispielsweise für impulshaltige Geräusche, tonhaltige oder informationshaltige Geräusche oder für die Einwirkung zu bestimmten Zeiten zu erteilen. Die Impulshaltigkeit wird hierbei in der Regel aus der Differenz zwischen dem am Immissionsort gemessenen energieäquivalenten Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  und dem Taktmaximalpegel  $L_{AFTm}$  ermittelt. Bei Prognosen wird der Impulzzuschlag  $K_1$  aus der Messdifferenz  $L_{AFTm} - L_{Aeq}$  bei Emissionsmessungen hergeleitet und angenommen, dass diese Differenz auch am Immissionsort noch wahrnehmbar ist. In der TA Lärm wird ein Impulzzuschlag nur bei Vorliegen einer immissionswirksamen Impulshaltigkeit vergeben. In der AVV Baulärm wird hingegen grundsätzlich der Taktmaximalpegel herangezogen, also immer ein Impulzzuschlag berücksichtigt. Da dieser Zuschlag für jedes Baustellengeräusch bereits emissionsseitig erteilt wird, addieren sich die Zuschläge am Immissionsort ggf. auf, auch wenn sie immissionsseitig aufgrund großer Abstände, anderer Baustellengeräusche oder des Umgebungslärms gar nicht mehr als Impulse wahrnehmbar sind. Dies stellt eine Überbewertung dar.

Eine weitere Besonderheit der AVV Baulärm ist die Zeitkorrektur nach Nr. 6.7.1. Diese Zeitkorrektur berücksichtigt die durchschnittliche tägliche Betriebsdauer der Baumaschinen, wobei die Zeitkorrektur in 5 dB(A)-Schritten erfolgt. Die AVV Baulärm unterscheidet zwischen den folgenden Einwirkzeitgruppen:



Tagzeit:

weniger als 2,5 Stunden pro Tag  
2,5 bis 8 Stunden pro Tag  
mehr als 8 Stunden pro Tag

Nachtzeit:

weniger als 2 Stunden pro Nacht  
2 bis 6 Stunden pro Nacht  
mehr als 6 Stunden pro Nacht

Bei Einsatzzeiten unter 8 Stunden tags bzw. 6 Stunden nachts sind 5 dB(A) abzuziehen, bei weniger als 2,5 Stunden tags bzw. 2 Stunden nachts beträgt der pauschale Abzug 10 dB(A).

Hier wird ein wichtiger Unterschied zur TA Lärm deutlich. Während die TA Lärm von einem bestimmungsgemäßen Betriebszustand mit dem höchsten Beurteilungspegel, also von einer Maximalbetrachtung ausgeht, bewertet die AVV Baulärm einen durchschnittlichen Betriebszustand. In diesem Zusammenhang wird daher auch nicht, wie bereits in der alten TA Lärm aus dem Jahre 1968 üblich, eine möglichst exakte Zeitbewertung angestrebt. In der AVV Baulärm begnügt man sich mit einer erheblich gröber abgestuften Durchschnittskorrektur. Damit wird auch der Tatsache Rechnung getragen, dass es sich bei Baustellen um temporäre Einrichtungen handelt, deren Einwirkungen zeitlich eng befristet sind, und nicht um permanent einwirkende Anlagen, die nach der TA Lärm zu beurteilen sind. Was der neuen TA Lärm allerdings eine, in der AVV Baulärm nicht vorhandene, zusätzliche Flexibilität verleiht, sind die speziellen Regelungen für seltene Ereignisse, für Gemengelagen, sowie die Möglichkeit, abweichend von Regelfallbetrachtungen auch ergänzende Sonderfallprüfungen durchzuführen.

Wird Baustellenlärm an bestehenden Baustellen nach Nr. 6 der AVV Baulärm gemessen, so sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der ermittelte Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A) überschreitet (Eingreifwert; Nr. 4.1 AVV Baulärm).

Zu den Baumaschinen gehören auch die auf der Baustelle betriebenen Kraftfahrzeuge. Die AVV Baulärm enthält keine Anforderungen an Geräusche von Baustellenfahrzeugen auf den öffentlichen Zufahrtsstraßen. In dem vorliegenden Gutachten wird sich im Zusammenhang mit dem Baulärm daher ausschließlich auf die von der Baustelle ausgehenden Geräusche beschränkt. Die Fahrzeuge werden also erst bei Erreichen der Baustelle bis zum Verlassen der Baustelle berücksichtigt und nicht die Zu- oder Abfahrt auf der öffentlichen Straße.

Auch wenn die Schallimmissionsrichtwerte der AVV Baulärm zahlenmäßig die gleichen sind wie in der TA Lärm, ist das Beurteilungsverfahren jedoch völlig eigenständig und unabhängig voneinander geregelt. Eine identische Geräuschquelle kann, den Schalldruckpegel und die Einwirkzeit betreffend, in der Systematik der AVV Baulärm zu anderen Beurteilungspegeln führen als in der Systematik der TA Lärm.

Bei einer Unterschreitung der gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte ist gemäß AVV Baulärm mit keinen „Schädlichen Umwelteinwirkungen“ nach § 22 BImSchG zu rechnen. Eine Überschreitung ist zu vermeiden. Ist dies trotz Einhaltung des Standes der Technik nicht möglich, sind die verbleibenden Überschreitungen als unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen einzustufen, die so gering wie möglich zu halten sind.

Als Schallschutzmaßnahmen nach Kapitel 4.1, AVV Baulärm, kommen insbesondere in Betracht:

- a) Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- b) Maßnahmen an den Baumaschinen,

- c) die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- d) die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- e) die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Dies beinhaltet beispielsweise

- zu a) Einhaltung ausreichender Schutzabstände zu schutzbedürftigen Einrichtungen, Ausnutzen natürlicher oder künstlicher Hindernisse zur Lärminderung durch Wahl des Aufstellungsortes
- zu b) Wenn möglich, sollten gekapselte Baumaschinen verwendet werden
- zu c) Wenn sog. lärmarme Baumaschinen existieren, sind diese vorzugsweise einzusetzen (Mindestanforderung: Einhaltung des zulässigen Schallleistungspegels nach 32. BImSchV)
- zu d) Organisatorische Maßnahmen im Betriebsablauf, Wahl möglichst lärmarmer Verfahren
- zu e) Organisatorische Maßnahmen im Betriebsablauf, Zeitliche Beschränkung des Betriebes (z.B. Sicherung der Nachtruhe)

Diese genannten möglichen Maßnahmen sind individuell in Abhängigkeit der Gegebenheiten, Platzverhältnisse und weiterer technischer oder organisatorischer Vorgaben seitens der Bautechnik auf Machbarkeit und Verhältnismäßigkeit zu prüfen.

### **3.2 Umgang mit Überschreitungen nach Kap. 5, AVV Baulärm**

#### **5.1. Grundsatz**

*Die Stilllegung von Baumaschinen nach § 5 Satz 2 des Gesetzes kommt nur als äußerstes Mittel in Betracht, um die Allgemeinheit vor Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen durch Baulärm zu schützen.*

#### **5.2. Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 4.1.**

##### **5.2.1. Die Stilllegung von Baumaschinen soll angeordnet werden, wenn**

- 1. weniger einschneidende Maßnahmen nicht ausreichen, um eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu verhindern und*
- 2. die Stilllegung im Einzelfall zum Schutz der Allgemeinheit, jedoch unter Berücksichtigung des Bauvorhabens, dringend erforderlich ist.*

##### **5.2.2. Von der Stilllegung der Baumaschine kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten**

- 1. zur Verhütung oder Beseitigung eines Notstandes oder zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung oder*
- 2. im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.*

Angesichts der Erforderlichkeit der Energiewende ist die zügige Fertigstellung der Stromtrassen im öffentlichen Interesse. Gemäß § 43 Abs. 3a S.1 EnWG liegt die Errichtung solcher Vorhaben

im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit. Die Anwendung von Nr. 5.2.2 im vorliegenden Vorhaben obliegt der Genehmigungsbehörde.

### **3.3 Definition Immissionsort**

Der Immissionsort befindet sich analog zur TA Lärm jeweils 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raumes. Schutzbedürftige Räume sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Nach DIN 4109 sind dies

- Wohnräume einschließlich Wohndielen, Wohnküchen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Existiert kein offenbares Fenster, besteht an der entsprechenden Fassade auch kein zu berücksichtigender Immissionsort.

### **3.4 Untersuchungsbereich**

Bei der Beurteilung von Baustellen für Hochspannungsleitungen, die zwangsläufig eine sehr große Ausdehnung in der Länge aufweisen und auf denen sehr unterschiedliche Vorgänge auftreten, ist der Untersuchungsbereich nicht durch einen festen Abstand zur Lärmquelle zu definieren. Es müssen daher Kriterien gefunden werden, die angewandt werden können. Ein solches Kriterium kann der Einwirkungsbereich sein.

In der AVV Baulärm wird der Begriff Einwirkungsbereich in Kapitel 3.2.2 genannt, aber nicht eindeutig definiert. Auch in der Rechtsprechung findet der Begriff Einwirkungsbereich der Baustelle (z. B. BVerwG, Urteil vom 10.07.2012 - 7 A 24.11 – Rn.32) Verwendung, wird aber auch dort nicht näher bestimmt.

Die AVV Baulärm zielt als originäre Messnorm auf die Prüfung einer Überschreitung der Richtwerte ab. Die messtechnisch ermittelten Beurteilungspegel sind gemäß AVV Baulärm mit dem am Beobachtungsort geltenden Immissionsrichtwert zu vergleichen. Erst bei einer Überschreitung des Richtwertes um mehr als 5 dB sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Daraus lässt sich aus Sicht der Sachverständigen ableiten, dass Immissionsorte, an denen der Richtwert nicht überschritten wird, auch nicht Untersuchungsgegenstand der AVV Baulärm sind.

Bei einer Unterschreitung der gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte ist mit keinen Schädlichen Umwelteinwirkungen nach § 22 BImSchG zu rechnen. Diese zu verhindern oder auf ein Mindestmaß zu beschränken, ist das maßgebliche Ziel bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen wie Baustellen. Das Kriterium der Richtwertüberschreitung ist daher aus Sicht der Sachverständigen als Definition der Grenze des Einwirkungsbereichs und damit des Untersuchungsbereichs geeignet.

Für die Übertragung auf die vorliegende Prognoseberechnung folgt, dass der Untersuchungsbereich diejenigen Immissionsorte umfasst, an denen eine Überschreitung der Richtwerte prognostisch nicht ausgeschlossen werden kann. Um die Grenzen des Untersuchungsbereichs zu

ermitteln, müssen zunächst ggf. auch weitere Immissionsorte betrachtet werden. Tritt dort keine prognostische Überschreitung auf, fallen sie aus dem Untersuchungsbereich heraus.

Sofern sich durch Änderungen der Planung oder im Ablauf der Baustelle abweichende Beurteilungspegel ergeben, sind diese Abweichungen nur relevant, wenn an einem Immissionsort dadurch weiterhin oder erstmalig eine Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm auftritt oder prognostisch zu erwarten ist. Nur im Falle **neuer** Überschreitungen erweitert sich der Kreis zu berücksichtigender Immissionsorte.

### 3.5 Anlagenbezogener Verkehr

In der TA Lärm wird für die Berechnung des anlagenbezogenen Verkehrs auf der öffentlichen Straße auf die Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-90 bzw. RLS-19) verwiesen. Dort werden die zu verwendenden Verkehrsmengen für den Pkw- und Lkw-Verkehr als Mittelwerte über alle Tage des Jahres definiert.

Diese Jahresmittelwerte unterliegen generell starken Schwankungen und bilden, bezogen auf die meist deutlich kürzere Beurteilungszeit im Baulärm aus Sicht der Sachverständigen auch keine zielführende Beurteilungsgrundlage für Baustellen.

Die AVV Baulärm beinhaltet keine Aussagen zum baustellenbezogenen Verkehr auf der öffentlichen Straße. Die Beurteilung des baustellenbezogenen Verkehrs auf der öffentlichen Straße ist somit in der AVV Baulärm nicht vorgesehen und findet in der vorliegenden Untersuchung daher keine Anwendung.

## 4 Methodik der Gutachtenerstellung

Für die Erstellung des Gutachtens sind eine Vielzahl von Untersuchungen und Berechnungen erforderlich.

Das Vorgehen wird im Folgenden zusammengefasst und für die unten **fett** gedruckten Schlagworte im Anschluss im Detail erläutert.

Zuerst werden aus den bereitgestellten Daten über den Bauablauf die einzelnen Baumaßnahmen in Phasen eingeteilt und für jede Phase anhand der eingesetzten Geräte und Schallleistungen aus Studien und Messungen **Emissionsansätze** erstellt. In einem Ausbreitungsberechnungsprogramm wird in einem Leermodell (ohne Hindernisse etc.) mit dem jeweiligen Emissionsansatz der Beurteilungspegel an einem Referenzpunkt für jede einzelne Phase ermittelt. Daraus lässt sich die jeweils lauteste Phase pro Baumaßnahme ableiten, die dann für die erste Berechnung und Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung herangezogen wird. Auf der Basis von Gelände- und Gebäudedaten sowie den Arbeitsflächen und Baustellenstandorten wird ein digitales **Ausbreitungsberechnungsmodell** erstellt. In diesem Modell werden für jede Baustelle die dort stattfindenden Baumaßnahmen ermittelt und für jede Baumaßnahme die lauteste Phase angesetzt. Zur Ermittlung des schalltechnisch **relevanten Untersuchungsbereiches** entlang der Trasse in einem Abstand von 800 m links und rechts werden zunächst in den Flächenschwerpunkt aller relevanter Gebäude vorläufige Immissionsort 2 m über Dach gesetzt. In einem ersten Rechenlauf werden für diese vorläufigen Immissionsorte die Lärmimmissionen für die jeweils lauteste Phase berechnet. Bereiche, die so weit von den Lärmquellen entfernt sind, dass der Beurteilungspegel der lautesten Baumaßnahme mindestens 2 dB unterhalb der Richtwerte für reines Wohngebiet im Tages- sowie im

Nachtzeitraum liegen, werden aus den weiteren Untersuchungen ausgenommen, da hier eine Überschreitung sämtlicher gebietsbezogener Immissionsrichtwerte ausgeschlossen ist. Nach AVV Baulärm liegen die maßgeblichen Immissionsaufpunkte bei bebauten Flächen 0,5 m des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes und somit nicht 2 Meter über Dach. Der gewählte Abzug von 2 dB gegenüber dem Richtwert soll vorliegend die Positionsungenauigkeit der vorläufigen Immissionspunkte auf Dachflächen kompensieren. Für die Bereiche mit höheren Pegeln wird nun über die Gebietsausweisung aus Bebauungsplänen ermittelt, ob für diese Gebäude eine Überschreitung der jeweiligen Richtwerte durch die Baustellenvorgänge möglich ist. Dort wo dies der Fall ist, werden an allen Gebäuden Immissionsorte gemäß AVV Baulärm gesetzt. Diese sind als **maßgebliche Immissionsorte** zu betrachten. Für die maßgeblichen Immissionsorte werden im digitalen Modell für alle Baumaßnahmen mit der jeweils lautesten Phase erneut **Einzelpunktberechnungen** durchgeführt. Treten hier Überschreitungen auf, werden **Lärmminderungsmaßnahmen** ermittelt und dargestellt. Verbleiben trotz dieser Maßnahmen Überschreitungen werden die betroffenen Immissionsorte aufgeführt. Im Anschluss folgt die **Beurteilung der Gesamtmaßnahme** mit weiterführenden organisatorischen Maßnahmen.

Die Ergebnisse werden dann für die einzelnen Baumaßnahmen jeweils in einem eigenen Kapitel dieses Gutachtens dargestellt.

#### 4.1 Emissionsansätze

Für jede Baumaßnahme wurde anhand eines Umsetzungskonzepts der Bauablauf sowie der voraussichtlich notwendige Aggregateinsatz durch die Vorhabenträgerin übermittelt. Daraus wurde für jede einzelne Baumaßnahme ein Bauablaufplan erarbeitet.

Dieser sieht beispielhaft so aus:

| Bauablaufplan für Baumaßnahme X                     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dauer (Wochen)                                      | 3                  |                    | 10                 |                    | 3                  |                    |
| Ort                                                 | RIG                | PIPE               | RIG                | PIPE               | RIG                | PIPE               |
| Baustellenvorbereitung & Einrichtung                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bohrung                                             |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Rückbau Baustelle                                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bauphasen mit Benennung der Bautätigkeit und Dauer  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Eingesetzte Geräte je Abschnitt:                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Power pack - Antriebsaggregat für 250t HDD-Anlage   |                    |                    | 24h/d              |                    |                    |                    |
| Hochdruckpumpe für 250t HDD                         |                    |                    | 24h/d              |                    |                    |                    |
| Stromaggregat Baumaschinen ca. 500 kVA bei 250t HDD | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 24h/d              |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    |
| Mobilbagger                                         | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts | 8h/d               | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    |
| Radlader                                            |                    |                    |                    | 24h/d              | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    |
| Recyclinganlage                                     |                    |                    | 24h/d              |                    |                    |                    |
| Bohrspülmaschine                                    |                    |                    | 24h/d              |                    |                    |                    |
| Stromaggregat ca. 60 bis 80 kVA für Allgemeinbedarf | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 24h/d              | 24h/d              | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    |
| Minibagger                                          |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |
| Lastzug                                             |                    | 2,5h/d             |                    | 2,5h/d             |                    | 2,5h/d             |
| Geplanter Baustellenverkehr                         |                    |                    | 10 St/d            | 3 St/d             | 10 St/d            | 10 St/d            |
| Bauphase                                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Phaseneinteilung                                    | Phase I.1          |                    | Phase II.1         | Phase II.2         | Phase III.1        | Phase III.2        |

**Abbildung 2:** Beispielhafter Bauablaufplan einer Baumaßnahme

Die Abbildung zeigt beispielhaft den **Ablaufplan** einer **Baumaßnahme**

- In den grün markierten Zeilen werden die zugehörigen **Bautätigkeiten** (z.B. Baustelleneinrichtung, Wegebau, Rückbau Baustelleneinrichtung, etc.) bezeichnet und über die Spaltenmatrix deren Dauer innerhalb der Baumaßnahme dargestellt.



- In den gelb markierten Zeilen folgt die Auflistung der eingesetzten **Baumaschinen (Geräte)** und über die Spalten die Zuordnung, welches Gerät in welcher Phase wie viele Stunden pro Tag/Nacht durchschnittlich in Betrieb ist.
- In den rot markierten Zeilen ist der **Baustellenverkehr** mit Lkw pro Tag/Nacht angegeben.
- In den pink markierten Zeilen werden die jeweiligen Zeitabschnitte einer **Bauphase** zugeordnet. Jede Phase fasst die jeweils in diesem Zeitraum auftretenden Bautätigkeiten mit den jeweils eingesetzten Maschinen zusammen. Kommen weitere schalltechnisch relevante Bautätigkeiten hinzu oder fallen andere weg, beginnt eine neue Bauphase. Bauphasen werden in römischen Ziffern durchnummeriert und haben typischerweise einen beschreibenden Namen (Einrichtung Baustelle, Bohrung, etc.)

Anhand der Ablaufpläne und der von der Vorhabenträgerin angegebenen zu erwartenden Geräte wird ein Emissionsansatz für jede Phase der jeweiligen Baumaßnahme aufgestellt. Hierbei werden die Geräte mit der im Ablaufplan angegebenen Einsatzzeit berücksichtigt. **Der Begriff Einsatzzeit umfasst nicht die Verweildauer des Gerätes auf der Baustelle, sondern die tatsächliche Arbeitszeit bzw. die tägliche durchschnittliche Betriebsdauer der Maschine.**

Offensichtlich kurzzeitig eingesetzte Geräte wurden mit der entsprechend verkürzten Zeit angesetzt. Dies betrifft insbesondere Vorgänge von instationären Quellen in der Nachtzeit sowie die Fahrten von Lkw, die als einzelner Vorgang nur wenige Minuten in Anspruch nehmen. Hier wurde der Emissionspegel für einen Vorgang innerhalb einer Stunde ermittelt, und dieser abhängig von der Anzahl der Vorgänge entsprechend häufig (mit der Einwirkzeit eine Stunde) angesetzt.

Wie bereits in Kapitel 3.1 dargestellt, werden die Emissionspegel anhand von Einsatzzeitgruppen um pauschal 5 dB(A) oder 10 dB(A) gemindert. Bei Einsatzzeiten unter 8 Stunden tags bzw. 6 Stunden nachts sind 5 dB(A) abzuziehen, bei weniger als 2,5 Stunden tags bzw. 2 Stunden nachts beträgt der pauschale Abzug 10 dB(A). Diese Minderung wird im Emissionsansatz berücksichtigt.

Die Emissionsdaten der eingesetzten Geräte werden aus technischen Datenblättern bzw. Messberichten von eingesetzten Baumaschinen entnommen. Diese Daten werden durch die Vorhabenträgerin zur Verfügung gestellt. Ergänzend wird bei fehlenden Angaben auf die einschlägigen Studien des HLUg zu den Geräuschemissionen von Baumaschinen aus den Jahren 1998, 2002 und 2004 zurückgegriffen, deren Daten zum Teil auch Eingang in den Entwurf der VDI 3765 – Kennzeichnende Geräuschemission typischer Arbeitsabläufe auf Baustellen, Ausgabe: 2001 – gefunden haben.

Zunächst wird für jede Baumaßnahme hinsichtlich der Einsatzzeiten der Geräte und der Schallemissionen der Geräte von einem Standardansatz ohne weitere Lärminderungsmaßnahmen ausgegangen. Es handelt sich dabei jeweils um den bevorzugten Ablauf nach dem aktuellen Stand der Genehmigungsplanung, sofern keine weiteren Einschränkungen notwendig sind. Es ist in diesem Sinn der Maximalansatz.

Mit den so ermittelten Emissionsansätzen aller Phasen der Baumaßnahmen werden Schallausbreitungsberechnungen mit Hilfe eines "Leer-Modells" ohne Gelände und Hindernisse in einem "vereinfachten ersten Schritt" durchgeführt. Hierfür wird das Ausbreitungsberechnungsprogramm Saos-NP verwendet. Die Berechnungsergebnisse aller Phasen werden an einem Referenzpunkt in 100 m Entfernung senkrecht zum Entstehungsort berechnet, um die jeweils



kritischste Phase zu ermitteln. Für jede einzelne Phase wird eine immissionswirksame Gesamtschallleistung gebildet, die dann die Basis für die Ausbreitungsberechnung innerhalb des Modells darstellt.

#### **4.2 Ausbreitungsberechnungsmodell**

Den Berechnungen liegt ein digitales dreidimensionales Berechnungsmodell zugrunde, welches aus georeferenzierten Gebäudedaten (LoD1 bzw. LoD2-Daten) sowie dem digitalen Geländemodell (DGM1) erstellt wird. Für die Digitalisierung der Baumaßnahmen werden Shape-Dateien (Vektordatenformat, das zum Austausch für Geoinformationssysteme GIS verwendet wird) mit den Umrissen der geplanten Arbeitsflächen je relevanter Baumaßnahme, des Trassenverlaufs etc. dem TÜV Hessen zur Verfügung gestellt, die in das Modell integriert werden.

Zunächst wird ein Basismodell mit den Hindernissen (Gebäuden), dem Gelände mit einer Höhenschichtung von 1 m sowie den Arbeitsflächen erstellt. Es umfasst die zu betrachtende Trasse sowie einen Korridor von rund 800 m seitlich entlang der Trasse. Dieses erste Modell wird für die flächenhaften Berechnungen herangezogen, um den Untersuchungsbereich im nächsten Schritt ermitteln zu können.

Für die Detailberechnungen wird später das Geländemodell in der Höhenschichtung verfeinert und der Ausschnitt ggf. verkleinert.

#### **4.3 Ermittlung des konkreten Untersuchungsbereichs**

Bei einer Baustelle für die Errichtung oder den Rückbau einer Stromtrasse handelt es sich um eine Art Wanderbaustelle, bei der nicht an allen Orten gleichzeitig die gleichen Vorgänge stattfinden. Auch unterscheiden sich die Vorgänge je nach Ort grundsätzlich, da zum Beispiel in weiten Teilen der Trasse in offener Bauweise gebaut werden kann, bei Querungen von Straßen, Bahnlinien oder Gewässern aber verschiedene geschlossene Bauverfahren mit ganz anderem Geräteeinsatz zur Anwendung kommen. Es treten also im gesamten Untersuchungsbereich sehr unterschiedliche Pegel auf.

Um den relevanten Untersuchungsbereich – also den Bereich, in dem Überschreitungen der Richtwerte nicht auszuschließen sind – zu ermitteln, werden zunächst in den Flächenschwerpunkt ausgewählter Gebäude, im Umkreis der Trasse von ca. 800 m links und rechts, vorläufige Immissionsorte 2 m über Dach gesetzt. Alle Gebäude mit einer Grundfläche < 50 m<sup>2</sup> sowie alle Gebäude, die aufgrund ihrer Nutzungszuordnung (Klassifizierung gemäß LOD Daten) nicht als Immissionsorte in Frage kommen (Industriegebäude etc.) werden vorab von der Untersuchung ausgeschlossen. Für die vorläufigen Immissionsorte erfolgt eine Einzelpunkt-berechnung über alle Bautätigkeiten. Hierzu werden im digitalen Basismodell die jeweiligen Arbeitsflächen mit der Schallleistung der lautesten Phase der jeweils dort stattfindenden Baumaßnahme (bsp. Offene Bauweise, Muffenherstellung, HDD etc.) belegt. Eine rechnerische Überlagerung verschiedener Tätigkeiten findet nicht statt, da die Baumaßnahmen nacheinander und nicht zeitgleich durchgeführt werden (s. Bauablaufplan).

Die Schallausbreitungsberechnungen werden unter Anwendung der DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit den speziellen Anforderungen der AVV Baulärm durchgeführt. Für die Berechnungen wurde die Bodendämpfung  $A_{gr}$  nach Gleichung 10 der DIN ISO 9613-2 berechnet. Im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung wird zur Anwendung der meteorologischen Korrektur 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) von 0 dB berücksichtigt. Da

keine Detailplanung der jeweiligen Bauausführung vorliegt und der Einsatz der Baumaschinen über einen längeren Mittelungszeitraum (Durchschnittsbetrachtung der AVV Baulärm) in der Regel nicht punktförmig lokalisiert ist, sondern entweder linienförmig über vorgegebene Einsatzbereiche bewegt oder sich im Verlauf der einzelnen Bauphasen über die gesamte Baustellenfläche verteilt, werden die Baumaschinen als Flächenquellen behandelt. Die schalltechnischen Berechnungen werden mit dem Schallausbreitungsprogramm LimA durchgeführt.

Liegt ein Immissionsort zwischen zwei Baufeldern gleicher Baumaßnahme, wirken beide auf den Immissionsort ein. Das Modell geht prognostisch davon aus, dass auf beiden Baufeldern gleichzeitig dieselben Arbeiten stattfinden. Somit kann es zu einer Überbewertung der Beurteilungspegel kommen, da dieser Zustand in der Realität selten eintreten wird.

Aus den Einzelpunktberechnungen ergibt sich der Beurteilungspegel für die lauteste Phase jeder Baumaßnahme an jedem vorläufigen Immissionsort. Die gewonnenen Ergebnisse der unterschiedlichen Baumaßnahmen werden im Berechnungsmodell für jeden vorläufigen Immissionsort dargestellt. Im nächsten Schritt erfolgt für die weitere Festlegung der späteren maßgeblichen Immissionsorte die Bestimmung des Maximalwertes aus allen berechneten Bautätigkeiten für jeden vorläufigen Immissionsort. Vorläufige Immissionsorte, die so weit von den Lärmquellen entfernt sind, dass der Beurteilungspegel der lautesten Phase aller Bautätigkeiten (Maximalwert) 2 dB(A) unterhalb der Richtwerte für reines Wohngebiet im Tages- sowie im Nachtzeitraum liegen, werden aus den weiteren Untersuchungen ausgenommen, da hier eine Überschreitung sämtlicher gebietsbezogener Immissionsrichtwerte ausgeschlossen ist. Nach AVV Baulärm liegen die maßgeblichen Immissionsaufpunkte bei bebauten Flächen 0,5 m des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes und somit nicht 2 Meter über Dach. Der gewählte Abzug von 2 dB gegenüber dem Richtwert soll vorliegend die Positionsungenauigkeit der vorläufigen Immissionspunkte auf Dachflächen kompensieren.

Für die übrigen vorläufigen Immissionsorte werden nun die Gebietseinstufungen anhand von Bebauungsplänen ermittelt. Diese werden uns für alle relevanten Bereiche entlang der Trassenabschnitte durch den AG zur Verfügung gestellt. Existiert für den relevanten Bereich kein rechtskräftiger Bebauungsplan erfolgt die Einstufung der Schutzbedürftigkeit durch Einschätzung der tatsächlichen Nutzung nach Nr. 3.2.3 der AVV Baulärm. Kann aufgrund der bestehenden Bebauung in bestimmten Situationen nicht abschließend festgestellt werden, welche Schutzbedürftigkeit zugrunde zu legen ist, kann bei Bedarf die zuständige Gemeinde (Stadt) kontaktiert werden.

Anhand der Bebauungspläne (Gebietsausweisungen) bzw. der tatsächlichen Nutzung und der ermittelten Einzelpunktergebnisse an allen vorläufigen Immissionsorten wird der tatsächlich relevante Untersuchungsbereich ermittelt. Es werden nur vorläufige Immissionsorte weiterhin – nun als maßgebliche Immissionsorte – betrachtet, bei denen die Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte überschreiten bzw. um bis zu 2 dB unterschreiten. Liegt ein vorläufiger Immissionsort mit einem maximalen Beurteilungspegel über alle Bautätigkeiten beispielsweise bei 55 dB(A) (Richtwert Allgemeines Wohngebiet) nur in einem Mischgebiet, ist dieser Bereich unkritisch. Befindet sich aber ein Allgemeines Wohngebiet in diesem Bereich, ist der vorläufige Immissionsort für die weitere Berechnung relevant. Hier erfolgt eine Digitalisierung des Immissionsortes 0,5 m vor der Fassade gemäß den Anforderungen der AVV Baulärm. In bestimmten Fällen bei denen nicht klar abzusehen ist, welche Fassade des Gebäudes durch die Bautätigkeiten mehr bzw. weniger betroffen ist, werden zwei Immissionsorte an unterschiedlichen Fassaden gesetzt.

Es erfolgt eine erneute Einzelpunktberechnung für alle gemäß dem o.g. Vorgehen bestimmten maßgeblichen Immissionsorten.

#### 4.4 Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte

Vorläufige Immissionsorte bei denen der Richtwert aufgrund der Gebietseinstufung um weniger als 2 dB unterschritten werden, werden als maßgebliche Immissionsorte vor der Fassade digitalisiert (siehe Kapitel 4.3). Diese werden so ausgewählt, dass sie für den jeweiligen Bereich aufgrund der Nähe zur Quelle, der Ausrichtung, Gebäudehöhe etc. als **maßgebliche Immissionsorte** anzusehen sind. Im Zweifel werden auf engem Raum mehrere Immissionsorte untersucht.

Für die Benennung der Immissionsorte wird folgende Nomenklatur festgelegt:

Gemeinde\_Straße\_Hausnummer

Weiterhin wird den Immissionsorten im Programm die jeweilige Gebietsausweisung zugeordnet. Außerdem wird allen Immissionsorten eine eindeutige Nummer (IO1, IO2, ... ) zugewiesen. Diese Nummerierung dient ausschließlich der einfacheren Darstellung innerhalb von Übersichtsplänen und enthält keine Aussage über Ort, Lage oder Relevanz des Immissionsortes.

#### 4.5 Einzelpunktberechnung maßgeblicher Immissionsorte

Für die einzelnen Baumaßnahmen werden jeweils die Berechnungen für die Einzelpunkte (vorläufige Immissionsorte/ maßgebliche Immissionsorte) durchgeführt.

Die Berechnung erfolgt unter Anwendung der DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit den speziellen Anforderungen der AVV Baulärm. (Programm Lima, Faktor  $C_0 = 0$ , Verwendung der Gleichung 10 der DIN ISO 9613-2 für die Bodendämpfung  $A_{gr}$ , Emissionen flächenhaft oder linienförmig (siehe Kapitel 4.3).

Aus den Berechnungen ergibt sich der Beurteilungspegel für die lauteste Phase jeder Baumaßnahme an jedem Immissionsort (vorläufig/ maßgeblich). An jedem Immissionsort werden die Beurteilungspegel mit dem jeweiligen Richtwert verglichen.

Anhand der Emissionsansätze für alle Phasen einer Bautätigkeit, die im Vorfeld erstellt wurden, kann nun aus der Differenz der Beurteilungspegel am Referenzpunkt zur berechneten lautesten Phase auch eine Aussage zum Beurteilungspegel aller anderen Phasen der jeweiligen Baumaßnahme am jeweiligen **maßgeblichen Immissionsort** getroffen werden. Die Ergebnisse werden in einer Ergebnismatrix für jede Baumaßnahme gesichtet und bewertet. Daraus lässt sich erkennen, in welchen Bereichen (maßgebliche Immissionsorte/Baufelder) in welcher Phase tagsüber oder nachts Handlungsbedarf für weiterführende Lärminderungsmaßnahmen besteht.

#### 4.6 Lärminderungsmaßnahmen

Für die maßgeblichen Immissionsorte mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden Lärminderungsmaßnahmen konzipiert. Hierbei kommen insbesondere Beschränkungen der Einsatzzeit und Minderung der Schallleistung einzelner Aggregate durch Kapselung etc. in Betracht. Die Minderungen werden in das Emissionsmodell eingebracht und in ihrer Wirkung immissionsseitig berechnet. Dies erfolgt für alle Phasen, die im Rahmen der Berechnung ohne Lärminderungsmaßnahmen zu Überschreitungen führten.

Führt ein Vorgang an einem einzelnen Immissionsort zu besonders hohen Überschreitungen, wird geprüft, ob hier ggf. auch bauliche Maßnahmen wie die Errichtung einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzgerüsts möglich und zielführend sind.

Die ermittelten Lärminderungsmaßnahmen werden als Auflagen formuliert und sind in Abhängigkeit der von der Vorhabenträgerin im Handlungskonzept Baulärm durchgeführten Abwägungsdiskussion zur Verhältnismäßigkeit der jeweiligen Maßnahme durch die Baufirma in den entsprechenden Bauabschnitten umzusetzen.

Im Anschluss werden die maßgeblichen Immissionsorte dargestellt, an denen trotz der Lärmschutzmaßnahmen rechnerisch noch verbleibende Überschreitungen nicht auszuschließen sind und diese bewertet.

#### **4.7 Beurteilung der Gesamtmaßnahme mit weiterführenden organisatorischen Maßnahmen**

Im Anschluss wird eine Beurteilung der Gesamtmaßnahme vorgenommen und weiterführende organisatorische Maßnahmen beschrieben, die für alle Baumaßnahmen relevant sind.

### **5 Lage- und Projektbeschreibung**

Die detaillierte Vorhabensbeschreibung kann dem Erläuterungsbericht (Teil A1 der vorliegenden Unterlagen) der Vorhabenträgerin entnommen werden.

### **6 Berechnung und Bewertung**

In diesem Kapitel werden für sämtliche Baumaßnahmen des Vorhabens die Datengrundlage, die Berechnung der Beurteilungspegel sowie deren Bewertung (Verhältnis zu Immissionsrichtwerten) dargestellt. Dies erfolgt zur besseren Lesbarkeit für die jeweilige Baumaßnahme in separaten Unterkapiteln. Die Vorgehensweise wurde bereits in Kapitel 4 dieses Gutachtens detailliert beschrieben.

Die relevanten Immissionsorte werden jeweils bei den einzelnen Maßnahmen aufgeführt. Die Gesamtübersicht aller berücksichtigter Immissionsorte inkl. deren Lage und Gebietseinstufung befindet sich im Anhang 1 dieses Gutachtens. Bei der Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte wurden bestehende Bebauungspläne herangezogen. Existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan erfolgte die Einstufung der Schutzbedürftigkeit durch Einschätzung der tatsächlichen Nutzung nach Nr. 3.2.3 der AVV Baulärm. Für Wohnhäuser, die in einem Außenbereich liegen wird die Schutzwürdigkeit analog einer gemischten Nutzung angesetzt. In den nachfolgenden Tabellen wird die Gebietseinstufung gemäß den rechtskräftigen Bebauungsplänen bzw. entsprechend der Schutzbedürftigkeit aufgrund der tatsächlichen Nutzung abgebildet. Darüber hinaus finden sich dort die maximal zu erwartenden Beurteilungspegel der jeweils kritischsten Baumaßnahmen.

In der Fazittabelle, Tabelle 16 in Kapitel 8, werden die Immissionsorte mit Überschreitungen sowie die projektierten Lärminderungsmaßnahmen zusammenfassend dargestellt.

Eine Gesamtübersicht der Beurteilungspegel aller Phasen aller Baumaßnahmen am Referenzpunkt in 100 m Abstand ist im Anhang 2 dargestellt. Darüber hinaus befinden sich die Übersichtspläne mit Lage der Emissionsquellen und Immissionsorte im Anhang 3.

## 6.1 Baumaßnahme: Offene Regelbauweise

### 6.1.1 Bauablaufplan (Standardansatz)

Für die geplante Baumaßnahme „Offene Regelbauweise“ wurde ein Konzept für die Ausführung der Bautätigkeiten durch die Vorhabenträgerin erarbeitet. Dies spiegelt die Standardvorgehensweise des Bauablaufs wider und ist in der folgenden Abbildung 3 dargestellt. Die zugehörige Wasserhaltung wird in Kapitel 6.6 separat betrachtet.

| Wochen ab Beginn                                                                     | 1-3     | 4-13     | 14-15     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|
| Baustellenvorbereitung                                                               |         |          |           |
| Herstellen Kabelschutzrohranlage                                                     |         |          |           |
| Rückbau Baustelle & Wasserhaltung anschl. Rekultivierung                             |         |          |           |
| Eingesetzte Geräte je Abschnitt:                                                     |         |          |           |
| Kettenbagger 1                                                                       | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      |
| Kettenbagger 2                                                                       | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      |
| Kettenbagger 3                                                                       | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      |
| Verdichtungsarbeit (Vibrationswalze)                                                 |         |          | 8h/d      |
| Radlader                                                                             | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      |
| LKW Verkehr (Tagesleistung ca. 32m bei 4 Gräben); Verdrängung Leitungszone ca. 170m³ | 40 St.  | 60St.    | 40 St.    |
| Phaseneinteilung                                                                     | Phase I | Phase II | Phase III |

**Abbildung 3:** Bauablaufplan „Offene Regelbauweise“

### 6.1.2 Emissionsansatz und erste Berechnung

Folgende Schalleistungen wurden für die Berechnung herangezogen.

**Tabelle 1:** Emissionsansatz „Offene Regelbauweise“

| Beschreibung                                                         | Schallleistung<br>$L_{WA}$ in dB(A) | Impulszuschlag<br>$K_i$ in dB(A) | Quelle                                                                      | Resultierende Schalleistung als $L_{WAFTM}$<br>in dB(A) |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Kettenbagger                                                         | 101,0                               | 4,5                              | Lfd. Nr. 5, HLUG 2004                                                       | 105,5                                                   |
| Radlader                                                             | 100,0                               | 4,0                              | Abschätzung nach Lfd. Nr. 36, HLUG 2004 in Verbindung mit S.84/85 HLUG 2002 | 104,0                                                   |
| Verdichtungsarbeiten (z.B. Vibrationswalze)                          | 107,1                               | 1,4                              | Lfd. Nr. 49, HLUG 2004                                                      | 108,5                                                   |
| Lkw Verkehr<br>→ bzw. Stundenpegel für Lkw (5 min Fahrtzeit pro Lkw) | 106,0<br>bzw.<br>95,2               |                                  | Lkw Studie des HLUG                                                         | 95,2 Stundenpegel                                       |

Mit diesen Eingangsdaten der Standardansätze wurden die Beurteilungspegel aller Phasen der Baumaßnahme mittels einer Ausbreitungsberechnung an sämtlichen im Anhang 1 dargestellten maßgeblichen Immissionsorten ermittelt. Für die Baumaßnahme „Offene Regelbauweise“ ist die Phase III zum Rückbau der Baustelle & Wasserhaltung mit anschließender Rekultivierung die lauteste Phase im Tagzeitraum. In der Nachtzeit finden keine Bautätigkeiten statt, ausgenommen der Betrieb der zugehörigen Wasserhaltung. Der Ansatz zur Wasserhaltung wird separat in Kapitel 6.6 betrachtet: **Damit werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm bei dieser Baumaßnahme im Tagzeitraum eingehalten.**

### 6.1.3 Zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen

Das zum jetzigen Zeitpunkt der Untersuchung vorliegende Konzept enthält bereits Maßnahmen (z. B. Beschränkung der Einsatzzeiten, Anzahl der Baugeräte, Betriebszeiten), die sich positiv auf die Geräuschbelastung in der direkten Nachbarschaft auswirken. Eine weitere Reduzierung der Emissionen ist nicht erforderlich.

### 6.1.4 Bewertung und Diskussion der Ergebnisse

Die Baustelle kann wie geplant betrieben werden.

## 6.2 Baumaßnahme: Muffenherstellung

### 6.2.1 Bauablaufplan (Standardansatz)

Für die geplante Baumaßnahme „Muffenherstellung“ wurde ein Konzept für die Ausführung der Bautätigkeiten durch die Vorhabenträgerin erarbeitet. Dies spiegelt die Standardvorgehensweise des Bauablaufs wider und ist in der folgenden Abbildung 4 dargestellt. Die zugehörige Wasserhaltung wird in Kapitel 6.6 betrachtet.

| Wochen ab Beginn                                              | 1-2     | 3        | 4         | 5-8      | 9-14      | 9-14      | 15-20    | 21-22     | 23         |
|---------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|
| Baustellenvorbereitung + Wasserhaltung einrichten             |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Baugruben ausheben                                            |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Betonplatten herstellen                                       |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Hydratation                                                   |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Kabelzug Spulenplatz                                          |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Kabelzug Windenplatz                                          |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Begleitkabelzug & Muffenmontage                               |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Baugruben verfüllen, Schacht setzen & Wasserhaltung rückbauen |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Baufeldräumung, Rekultivierung, Einfriedung                   |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| <b>Eingesetzte Geräte je Abschnitt:</b>                       |         |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Kettenbagger                                                  | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      |          |           |           |          | 8h/d      | 8h/d       |
| Muldenkipper / Abkippen Kies                                  | 2,5h/d  |          |           |          |           |           |          |           |            |
| Muldenkipper / Abkippen Erde                                  |         |          |           |          |           |           |          | 8h/d      | 2,5h/d     |
| Muldenkipper / Fahrbewegungen                                 |         | 8h/d     | 8h/d      |          |           |           |          |           |            |
| Verdichtungsarbeit (Vibrationswalze)                          | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      |          |           |           |          |           |            |
| Betonmischfahrzeug                                            |         |          | 8h/d      |          |           |           |          |           |            |
| LKW Verkehr                                                   | 10St.   | 2St.     | 2St.      | 2St.     | 2St.      | 2St.      | 8St.     | 4St.      | 10St.      |
| Schwerlasttransport für Anlieferung Kabelspule                |         |          |           |          | 4St.      |           |          |           |            |
| Winde                                                         |         |          |           |          |           | 8h/d      |          |           |            |
| Generator LWL                                                 |         |          |           |          |           |           | 8h/d     |           |            |
| Kompressor LWL                                                |         |          |           |          |           |           | 8h/d     |           |            |
| Mobilkran                                                     |         |          |           |          | 2,5h/d    |           | 2,5h/d   |           |            |
| Phaseneinteilung                                              | Phase I | Phase II | Phase III | Phase IV | Phase V.1 | Phase V.2 | Phase VI | Phase VII | Phase VIII |

**Abbildung 4:** Bauablaufplan „Muffenherstellung“

### 6.2.2 Emissionsansatz und erste Berechnung

Folgende Schallleistungen wurden für die Berechnung herangezogen.

**Tabelle 2:** Emissionsansatz „Muffenherstellung“

| Beschreibung                 | Schallleistung<br>$L_{WA}$ in dB(A) | Impulszuschlag<br>$K_i$ in dB(A) | Quelle                        | Resultierende Schallleistung als $L_{WAFTM}$<br>in dB(A) |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Kettenbagger                 | 101,0                               | 4,5                              | Lfd. Nr. 5, HLUG 2004         | 105,5                                                    |
| Muldenkipper / Abkippen Kies | 105,2                               | 3,8                              | Lfd. Nr. 71, HLUG 1998        | 109,0                                                    |
| Muldenkipper / Abkippen Erde | 101,3                               | 2,2                              | Lfd. Nr. 2.6, LUA-Studie 2000 | 103,5                                                    |



| Beschreibung                                                                                       | Schallleistung<br>$L_{WA}$ in dB(A) | Impulszuschlag<br>$K_i$ in dB(A) | Quelle                                                | Resultierende<br>Schallleistung als $L_{WAFTM}$<br>in dB(A) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Muldenkipper Fahrbewegung                                                                          | 106,0                               | -                                | Lkw Studie des HLUG                                   | 106,0                                                       |
| Vibrationswalze                                                                                    | 107,1                               | 1,4                              | Lfd. Nr. 49, HLUG 2004                                | 108,5                                                       |
| Betonmischfahrzeug                                                                                 | 99,1                                | 0,9                              | Lfd. Nr. 87, HLUG 1998                                | 100,0                                                       |
| Winde                                                                                              | 89,0                                | -                                | Angabe Auftraggeber                                   | 89,0                                                        |
| Generator LWL                                                                                      | 100,0                               | -                                | Datenblätter Atlascopco                               | 100,0                                                       |
| Kompressor LWL                                                                                     | 96,9                                | -                                | Angabe Auftraggeber                                   | 96,9                                                        |
| Mobilkran                                                                                          | 104,4                               | 3,2                              | Lfd. Nr. 1, HLUG 2004                                 | 107,6                                                       |
| Schwerlasttransport<br>→ bzw. Stundenpegel für<br>Schwerlasttransport (5 min Fahrtzeit<br>pro Lkw) | 109,0<br>bzw.<br>98,2               | -                                | Lkw Studie des HLUG<br>(Ansatz Lkw + 3dB<br>Zuschlag) | 98,2 Stundenpegel                                           |
| Lkw Verkehr<br>→ bzw. Stundenpegel für Lkw (5 min<br>Fahrtzeit pro Lkw)                            | 106,0<br>bzw.<br>95,2               | -                                | Lkw Studie des HLUG                                   | 95,2 Stundenpegel                                           |

Mit diesen Eingangsdaten der Standardansätze wurden die Beurteilungspegel aller Phasen der Baumaßnahme mittels einer Ausbreitungsberechnung an sämtlichen im Anhang 1 dargestellten maßgeblichen Immissionsorten ermittelt. Für die Baumaßnahme „Muffenherstellung“ ist die Phase III mit Betonplatten herstellen in der Tagzeit die lauteste Phase. In der Nachtzeit finden keine Bautätigkeiten statt, ausgenommen der Betrieb der zugehörigen Wasserhaltung, die separat in Kapitel 6.6 betrachtet wird. **Damit werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm bei dieser Baumaßnahme im Tagzeitraum eingehalten.**

#### 6.2.3 Zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen

Das zum jetzigen Zeitpunkt der Untersuchung vorliegende Konzept enthält bereits Maßnahmen (z. B. Beschränkung der Einsatzzeiten, Anzahl der Baugeräte, Betriebszeiten), die sich positiv auf die Geräuschbelastung in der direkten Nachbarschaft auswirken. Eine weitere Reduzierung der Emissionen ist nicht erforderlich.

#### 6.2.4 Bewertung und Diskussion der Ergebnisse

Die Baustelle kann wie geplant betrieben werden.

### 6.3 **Baumaßnahme: HDD**

#### 6.3.1 Bauablaufplan (Standardansatz)

Für die geplante Baumaßnahme „HDD“ wurde je ein Konzept für die Ausführung der Bautätigkeiten für die HDD-Länge bis 800 m und ab 800 m durch die Vorhabenträgerin erarbeitet. Dies spiegelt die Standardvorgehensweise des Bauablaufs wider und ist in den folgenden Abbildungen dargestellt. Abbildung 5 stellt den Bauablauf der HDD-Baustellen mit einer Länge bis 800 m mit ausschließlich Bohrtätigkeiten in der Tagzeit dar, bei denen lediglich die

Wasserhaltung in der Nachtzeit benötigt wird. Die zugehörige Wasserhaltung wird in Kapitel 6.6 betrachtet. Die Abbildung 6 spiegelt dabei die HDD-Baustellen mit einer Länge ab 800 m wider, die einen kontinuierlichen Dauerbetrieb (24h/d) benötigen.

| Dauer (Wochen)                                      | 3         |           | 8          |            | 3           |             |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|
| Ort                                                 | RIG       | PIPE      | RIG        | PIPE       | RIG         | PIPE        |
| Baustellenvorbereitung & Einrichtung                |           |           |            |            |             |             |
| Bohrung                                             |           |           |            |            |             |             |
| Rückbau Baustelle                                   |           |           |            |            |             |             |
| Eingesetzte Geräte je Abschnitt:                    |           |           |            |            |             |             |
| Bohrgerät bis 100 t                                 |           |           | 8h/d       |            |             |             |
| Aggregat für Hochdruckpumpe                         |           |           | 8h/d       |            |             |             |
| Stromaggregat Baumaschinen                          |           |           | 8h/d       |            |             |             |
| Mobilbagger                                         | 8h/d      |           | 8h/d       | 8h/d       | 8h/d        |             |
| Radlader                                            | 8h/d      |           | 8h/d       |            | 8h/d        |             |
| Recyclinganlage                                     |           |           | 8h/d       | 8h/d       |             |             |
| Bohrspülmischanlage                                 |           |           | 8h/d       |            |             |             |
| Stromaggregat ca. 60 bis 80 kVA für Allgemeinbedarf | 8h/d      |           | 8h/d       | 8h/d       | 8h/d        |             |
| Minibagger                                          |           | 8h/d      |            | 8h/d       |             | 8h/d        |
| Lastzug                                             |           | 2,5h/d    |            | 2,5h/d     |             | 2,5h/d      |
| LKW Verkehr                                         | 10 St/d   | 10 St/d   | 10 St/d    | 3 St/d     | 10 St/d     | 10 St/d     |
| Phaseneinteilung                                    | Phase I.1 | Phase I.2 | Phase II.1 | Phase II.2 | Phase III.1 | Phase III.2 |

**Abbildung 5:** Bauablaufplan „HDD bis 800 m“

| Dauer (Wochen)                                      | 3                  |                    | 10                 |                    | 3                  |                    |
|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ort                                                 | RIG                | PIPE               | RIG                | PIPE               | RIG                | PIPE               |
| Baustellenvorbereitung & Einrichtung                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bohrung                                             |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Rückbau Baustelle                                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Eingesetzte Geräte je Abschnitt:                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Power pack - Antriebsaggregat für 250t HDD-Anlage   |                    |                    | 24h/d              |                    |                    |                    |
| Hochdruckpumpe für 250t HDD                         |                    |                    | 24h/d              |                    |                    |                    |
| Stromaggregat Baumaschinen ca. 500 kVA bei 250t HDD | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 24h/d              |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    |
| Mobilbagger                                         | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts | 8h/d               | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    |
| Radlader                                            | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    |
| Recyclinganlage                                     |                    |                    | 24h/d              | 24h/d              |                    |                    |
| Bohrspülmischanlage                                 |                    |                    | 24h/d              |                    |                    |                    |
| Stromaggregat ca. 60 bis 80 kVA für Allgemeinbedarf | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 24h/d              | 24h/d              | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    |
| Minibagger                                          |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |                    | 8h/d+ 2 h/d nachts |
| Lastzug                                             |                    | 2,5h/d             |                    | 2,5h/d             |                    | 2,5h/d             |
| LKW Verkehr                                         | 10 St/d            | 10 St/d            | 10 St/d            | 3 St/d             | 10 St/d            | 10 St/d            |
| Phaseneinteilung                                    | Phase I.1          | Phase I.2          | Phase II.1         | Phase II.2         | Phase III.1        | Phase III.2        |

**Abbildung 6:** Bauablaufplan „HDD ab 800 m“

### 6.3.2 Emissionsansatz und erste Berechnung

Folgende Schallleistungen wurden für die Berechnung herangezogen.

**Tabelle 3:** Emissionsansatz „HDD“

| Beschreibung                                              | Schallleistung<br>L <sub>WA</sub> in dB(A) | Impuls-<br>zuschlag<br>K <sub>i</sub> in dB(A) | Quelle                                   | Resultierende<br>Schallleistung als L <sub>WAFTM</sub><br>in dB(A) |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Bohrgerät 100t (bis 800m Länge)                           | 106,0                                      | -                                              | MBBM Messbericht                         | 106,0                                                              |
| Powerpack – Antriebsaggregat für 250t HDD (ab 800m Länge) | 105,0                                      |                                                | Amprion Messbericht / Herstellerangaben  | 105,0                                                              |
| Hochdruckpumpe für 250t HDD                               | 99,0                                       | -                                              | Amprion Messbericht                      | 99,0                                                               |
| Stromaggregat für Allgemeinbedarf                         | 88,0                                       | -                                              | Angabe Auftraggeber                      | 88,0                                                               |
| Bohrspülmischanlage                                       | 105,0                                      | -                                              | MBBM Messbericht (bei voller Auslastung) | 105,0                                                              |
| Recyclinganlage                                           | 98,0                                       | -                                              | MBBM Messbericht                         | 98,0                                                               |

| Beschreibung                                                                     | Schallleistung<br>$L_{WA}$ in dB(A) | Impulszuschlag<br>$K_i$ in dB(A) | Quelle                                                                       | Resultierende<br>Schallleistung als $L_{WAFTM}$<br>in dB(A) |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Stromaggregat Baumaschine                                                        | 92,0                                | -                                | Amprion Messbericht                                                          | 92,0                                                        |
| Minibagger                                                                       | 93,8                                | 0,5                              | Lfd. Nr. 70, HLUG 2004                                                       | 94,3                                                        |
| Mobilbagger                                                                      | 103,0                               | 5,0                              | Datenblätter Fa. Liebherr                                                    | 108,0                                                       |
| Radlader                                                                         | 100,0                               | 4,0                              | Abschätzung nach Lfd. Nr. 36, HLUG 2004 in Verbindung mit S. 84/85 HLUG 2002 | 104,0                                                       |
| Lkw Verkehr / Lastzug<br>→ bzw. Stundenpegel für Lkw (5 min<br>Fahrzeit pro Lkw) | 106,0<br>bzw.<br>95,2               | -                                | Lkw Studie des HLUG                                                          | 95,2 Stundenpegel                                           |

Mit diesen Eingangsdaten der Standardansätze wurden die Beurteilungspegel aller Phasen der Baumaßnahme mittels einer Ausbreitungsberechnung an sämtlichen im Anhang 1 dargestellten maßgeblichen Immissionsorten ermittelt. Die lautesten Phasen sind hier tagsüber für die HDD-Länge bis 800 m und ab 800 m jeweils die Phase II.1 (Rigside) sowie II.2 (Pipeside). Die Nachtarbeit findet nur bei HDD-Bohrungen ab 800 m statt, bei HDD-Bohrungen bis 800 m entfällt die Nachtarbeit bis auf die zugehörige Wasserhaltung. Die Phase II.1 (Rigside) sowie II.2 (Pipeside) sind auf für den Nachtzeitraum bei HDD-Bohrungen ab 800 m als lauteste Phasen anzusehen. In den Berechnungen wurden im ersten Ansatz für sämtliche HDD-Bohrungen beide Bohrrichtungen – Bohrrichtung von Nord (Rig) nach Süd (Pipe) oder Bohrrichtung von Süd (Rig) nach Nord (Pipe) – berücksichtigt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel im **Tagzeitraum** für diese Phasen zeigen auf, dass bei Durchführung der Bohrrichtungen von Nord (Rig) nach Süd (Pipe) an allen Immissionsorten die jeweiligen Richtwerte nach AVV Baulärm eingehalten bzw. unterschritten werden (vgl. Anhang 1). Bei den HDD unter 800 m Länge, bei denen die Bohrarbeiten ausschließlich am Tag stattfinden, werden bei der Bohrrichtung von Süd (Rig) nach Nord (Pipe) die jeweiligen Richtwerte nach AVV Baulärm im Bereich der Immissionsorte IO23, IO24, IO25 und IO27 um maximal 1 dB überschritten. Im Bereich der restlichen maßgeblichen Immissionsorte wird im Tageszeitraum auch bei dieser Bohrrichtung der Richtwert nach AVV Baulärm unterschritten. Bei den Immissionsorten IO23 und IO24 sowie bei den Immissionsorten IO25 und IO27 handelt es sich jeweils um ein einzelnes Wohnhaus. Die Immissionsorte IO23 und IO24 sowie die Immissionsorte IO25 und IO27 repräsentieren jeweils zwei unterschiedliche Fassaden des jeweiligen Gebäudes, da aufgrund der Lage der in der direkten Umgebung gelegenen Arbeitsflächen (HDD-Fläche, Fläche Offenen Regelbauweise, Fläche Wasserhaltung) nicht sicher ausgesagt werden kann, welche der jeweiligen Fassaden die jeweils kritischere Fassade in Richtung dieser Arbeitsflächen darstellt. Die Berechnungsergebnisse für die Immissionsorte IO23, IO24, IO25 und IO27 werden in der Tabelle 4 dargestellt.

**Tabelle 4:** Maßgebliche Immissionsorte für „HDD bis 800 m“ mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im **Tagzeitraum** ohne weitere betrachtete Minderungsmaßnahmen – Bohrrichtung Süd (Rig) nach Nord (Pipe)

| Zeilen-Nr. | Adresse                    | Immissionsort | Gebietsausweisung | IRW in dB(A) Tag | Zwischenwert in dB(A) |               |                |                |                 |                 |
|------------|----------------------------|---------------|-------------------|------------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
|            |                            |               |                   |                  | Phase I.1 Tag         | Phase I.2 Tag | Phase II.1 Tag | Phase II.2 Tag | Phase III.1 Tag | Phase III.2 Tag |
| 10         | Berne, Koeterender-Str. 35 | IO25          | ABMI              | 60               | < 60                  | < 60          | 61             | < 60           | < 60            | < 60            |
| 12         | Berne, Koeterender-Str. 35 | IO27          | ABMI              | 60               | < 60                  | < 60          | 61             | < 60           | < 60            | < 60            |
| 15         | Berne, Koeterender-Str. 41 | IO23          | ABMI              | 60               | < 60                  | < 60          | 61             | < 60           | < 60            | < 60            |
| 16         | Berne, Koeterender-Str. 41 | IO24          | ABMI              | 60               | < 60                  | < 60          | 61             | < 60           | < 60            | < 60            |

Legende: ABMI: Außenbereich mit einer Mischgebietscharakteristik, IRW: Immissionsrichtwert

Die Ergebnisse zeigen auf, dass für die Bohrrichtung von Süd nach Nord während der Ausführung der Bautätigkeiten ausschließlich in Phase II.2 der Richtwert nach AVV Baulärm im Bereich der Immissionsorte IO23 bis IO25 und IO27 um maximal 1 dB(A) überschritten wird. Die Ausführung der Bohrungen von Nord nach Süd ist aus schalltechnischer Sicht somit für die Tagzeit als günstiger anzusehen. Da es sich jedoch bei den berücksichtigten Emissionsansätzen um Maximalansätze handelt, ist davon auszugehen, dass im Realbetrieb dieser Pegel für die Ausführung der Bohrrichtung von Süd nach Nord nur selten und über kurze Zeiträume (wenige Tage) erreicht wird. Eine Festlegung der Bohrrichtung sollte somit geprüft werden. Aufgrund der geringen Überschreitung des Richtwertes von maximal 1 dB(A) ist eine Festlegung der Bohrrichtung vorliegend aus Sicht der Sachverständigen nicht zwingend notwendig.

Die Berechnungen für den **Nachtzeitraum** für die **HDD-Bohrungen ab einer Länge von 800 m** zeigen auf, dass je nach Ausführung der Bohrrichtung an bestimmten Immissionsorten der Richtwert um bis zu 9 dB(A) überschritten wird. Die Berechnungsergebnisse für diese Immissionsorte werden in den beiden Tabellen 5 und 6 je nach Ausführung der Bohrrichtung dargestellt.

**Tabelle 5:** Maßgebliche Immissionsorte für „HDD ab 800 m“ mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im **Nachtzeitraum** ohne weitere betrachtete Minderungsmaßnahmen – Bohrrichtung Nord (Rig) nach Süd (Pipe)

| Zeilen-Nr. | Adresse                      | Immissionsort | Gebietsausweisung | IRW in dB(A) Nacht | Zwischenwert in dB(A) |                 |                  |                  |                   |                   |
|------------|------------------------------|---------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|            |                              |               |                   |                    | Phase I.1 Nacht       | Phase I.2 Nacht | Phase II.1 Nacht | Phase II.2 Nacht | Phase III.1 Nacht | Phase III.2 Nacht |
| 5          | Berne, Fuenfhauser-Weg 1     | IO31          | ABMI              | 45                 | < 45                  | < 45            | 47               | < 45             | < 45              | < 45              |
| 6          | Berne, Fuenfhauser-Weg 2     | IO32          | ABMI              | 45                 | < 45                  | < 45            | 47               | < 45             | < 45              | < 45              |
| 32         | Elsfleth, Niederstrasse 17   | IO01          | ABMI              | 45                 | < 45                  | < 45            | 46               | < 45             | < 45              | < 45              |
| 43         | Elsfleth, Vierhaushellmer 2  | IO17          | ABMI              | 45                 | < 45                  | < 45            | 47               | < 45             | < 45              | < 45              |
| 44         | Ganderkesee, Am-Eckerkamp 15 | IO57          | ABMI              | 45                 | < 45                  | < 45            | 50               | < 45             | < 45              | < 45              |
| 45         | Ganderkesee, Am-Eckerkamp 15 | IO58          | ABMI              | 45                 | < 45                  | < 45            | 50               | < 45             | < 45              | < 45              |
| 46         | Ganderkesee, Am-Eckerkamp 17 | IO55          | ABMI              | 45                 | < 45                  | < 45            | 54               | < 45             | < 45              | < 45              |
| 47         | Ganderkesee, Am-Eckerkamp 17 | IO56          | ABMI              | 45                 | < 45                  | < 45            | 53               | < 45             | < 45              | < 45              |

Legende: ABMI: Außenbereich mit einer Mischgebietscharakteristik, IRW: Immissionsrichtwert

**Tabelle 6:** Maßgebliche Immissionsorte für „HDD ab 800 m“ mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im **Nachtzeitraum** ohne weitere betrachtete Minderungsmaßnahmen – Bohrrichtung Süd (Rig) nach Nord (Pipe)

| Zeilen<br>-Nr. | Adresse                  | Immis-<br>sions-<br>ort | Gebiet<br>saus-<br>weisu<br>ng | IRW in<br>dB(A)<br>Nacht | Zwischenwert in dB(A) |                    |                     |                     |                      |                      |
|----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|                |                          |                         |                                |                          | Phase I.1<br>Nacht    | Phase I.2<br>Nacht | Phase II.1<br>Nacht | Phase II.2<br>Nacht | Phase III.1<br>Nacht | Phase III.2<br>Nacht |
| 22             | Elsfleth, Butteldorfer 1 | IO70                    | ABMI                           | 45                       | < 45                  | < 45               | 51                  | < 45                | < 45                 | < 45                 |
| 24             | Elsfleth, Huntorf 17     | IO14                    | ABMI                           | 45                       | < 45                  | < 45               | 46                  | < 45                | < 45                 | < 45                 |
| 29             | Elsfleth, Huntorf 9      | IO15                    | ABMI                           | 45                       | < 45                  | < 45               | 47                  | < 45                | < 45                 | < 45                 |

Legende: ABMI: Außenbereich mit einer Mischgebietscharakteristik, IRW: Immissionsrichtwert

Die Berechnungen für den Nachtzeitraum, dargestellt in den Tabellen 5 und 6, zeigen auf, dass eine Festlegung der Bohrrichtung teilweise zu einer Entlastung jedoch auch zu einer erhöhten Belastung der Lärmimmissionen an bestimmten Immissionsorten führen kann. Beispielsweise führt die Ausführung der Bohrrichtung von Nord nach Süd am Immissionsort IO1 zu einer Überschreitung des Richtwertes um 1 dB im Nachtzeitraum (Tabelle 5). Bei einer Festlegung der Bohrrichtung von Süd nach Nord wird der Immissionsort IO1 entlastet, jedoch werden die beiden Immissionsorte IO14 und IO15 durch die Drehung der Bohrrichtung mehr belastet. Bei einer Festlegung der Bohrrichtung von Süd nach Nord wird der Richtwert für den Nachtzeitraum im Bereich der beiden Immissionsorte IO14 und IO15 um maximal 2 dB(A) überschritten (Tabelle 6). Die Ausführung der Bohrrichtung von Nord nach Süd stellt somit aus schalltechnischer Sicht für diesen Bereich des IO1, IO14 und IO15 die günstigere Option dar. Aufgrund der geringen Überschreitung des Richtwertes von maximal 2 dB ist eine Festlegung der Bohrrichtung vorliegend aus Sicht der Sachverständigen nicht zwingend notwendig.

Im Bereich der Immissionsorte IO55 bis IO58 führt die Ausführung der Bohrrichtung von Nord nach Süd zu einer Überschreitung des Richtwertes im Nachtzeitraum um bis zu 9 dB(A). Eine Festlegung der Bohrrichtung von Süd nach Nord für die im Bereich der Immissionsorte IO55 bis IO58 liegenden Arbeitsflächen der HDD-Bohrungen führt in diesem Bereich zu einer deutlichen Entlastung der Lärmimmissionen. Im Bereich der südlichen Rig-/ Pipe Site der relevanten HDD befindet sich keine schutzbedürftige Bebauung (keine maßgeblichen Immissionsorte) in der direkten Umgebung. Eine Belastung von Immissionsorten im Süden würde eine Festlegung der Bohrrichtung von Süd nach Nord somit nicht bewirken. Für eine Festlegung der Bohrrichtung ist es Voraussetzung, dass je nach Richtung im Bereich der Zielgube (Pipe) eine entsprechend große zusätzliche Fläche (Rohrauslegefläche) zur Verfügung steht sowie eine Strecke vorhanden ist, auf der ein Schwerlastbetrieb zur Andienung möglich ist. Für den Bereich (IO55 bis IO58) der Bohrungen sind nach Aussage der Vorhabenträgerin diese Voraussetzungen gegeben, sodass eine Festlegung der schalltechnisch günstigeren Variante von Süd (Rig) nach Nord (Pipe) nach bisheriger Erkenntnis erfolgen kann.

Im Bereich der Immissionsorte IO31 und IO32 führt die Ausführung der Bohrrichtung von Nord nach Süd zu einer Überschreitung des Richtwertes im Nachtzeitraum von maximal 2 dB. Die Ausführung von Süd nach Nord führt nicht zu Überschreitungen. Die Ausführung der Bohrrichtung von Süd nach Nord stellt somit aus schalltechnischer Sicht die günstigere Option dar und sollte vorliegend bei Ausführung geprüft werden. Aufgrund der geringen Überschreitung des Richtwertes von maximal 2 dB(A) ist eine Festlegung der Bohrrichtung vorliegend aus Sicht der Sachverständigen nicht zwingend notwendig.

Im Bereich des Immissionsortes IO17 führt die Ausführung der Bohrung HDD ab 800 m von Nord nach Süd zu einer Überschreitung des Richtwerts im Nachtzeitraum um maximal 2 dB. Wird die

für den IO17 aus schalltechnischer Sicht günstigere Bohrrichtung von Süd nach Nord ausgeführt, führt die gleiche Querung allerdings an IO70 zu deutlichen Überschreitungen von bis zu 6 dB. Die Bohrrichtung von Nord nach Süd, welche aus schalltechnischer Sicht insgesamt günstiger wäre, ist aus technischer Sicht voraussichtlich möglich. Allerdings würde dann die notwendige Rohrauslegefläche mit einem Vogelschutzgebiet kollidieren. Aufgrund dessen muss die Bohrung der HDD ab 800 m in diesem Bereich von Süd nach Nord erfolgen. Für IO17 bedeutet dies eine Entlastung, so dass dort keine Überschreitung mehr auftritt. An IO70 verbleibt jedoch eine Überschreitung des Nachrichtwertes um 6 dB.

### 6.3.3 Zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen

Die Berechnungen zeigen auf, dass je nach Ausführung der Bohrrichtungen Überschreitungen der Richtwerte im Tages- sowie im Nachtzeitraum im Bereich der Immissionsorte IO1, IO14 – IO15, IO23 bis IO25; IO27, IO31 – IO32 von bis zu maximal 2 dB auftreten. Eine Drehung bzw. Festlegung der Bohrrichtung führt teilweise vorliegend je nach Richtung für den einen Immissionsort zu einer Verbesserung und für den anderen zu einer Verschlechterung. Zusätzliche passive Lärminderungsmaßnahmen, wie z.B. Abschirmungen, Kapselungen oder Einhausungen, sind aus Sicht der Sachverständigen bei einer geringfügigen Überschreitung der Immissionsrichtwerte von maximal 2 dB nicht als verhältnismäßig anzusehen. Daher sind – sollte die Festlegung der Bohrrichtung auf die schalltechnisch günstigere Variante nicht möglich sein – die verbleibenden Überschreitungen im Tagzeitraum sowie im Nachtzeitraum aus Sicht der Sachverständigen für diese Immissionsorte vorliegend als unvermeidbar einzustufen. Der in den obigen Tabellen dargestellte Zwischenwert stellt somit den Beurteilungspegel für die Immissionsorte IO1, IO14 – IO15, IO23 bis IO25; IO27, IO31 – IO32 abhängig von der Bohrrichtung dar.

Die Berechnungen der voraussichtlichen Immissionspegel im Bereich der Immissionsorte IO55 bis IO58 sowie für den Immissionsort IO70 zeigen gerade zur Nachtzeit und je nach Bohrrichtung eine deutliche Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm auf. Somit werden hier Lärmschutzmaßnahmen notwendig. Eine Festlegung der Bohrrichtung führt hier je nach Richtung zu einer Verbesserung der Geräuschbelastung. Diese Maßnahme ist somit für beide o. g. Bereich geeignet, um die Geräuschbelastung durch die Bautätigkeiten zu mindern. Im Bereich der Immissionsorte IO55 bis IO58 ist wie im Kapitel 6.3.1 beschrieben die Festlegung der aus schalltechnischer Sicht günstigeren Bohrrichtung von Süd nach Nord technisch umsetzbar und ist somit festzulegen. Die für den Immissionsort IO70 aus schalltechnischer Sicht günstigere Variante ist jedoch wie oben erläutert (siehe Kapitel 6.3.1) nicht umsetzbar. Es sind daher alternative Maßnahmen zu untersuchen.

Die für alle Immissionsorte mit Überschreitungen der Richtwerte günstigere Bohrrichtungen werden nachfolgend in der Tabelle 12 zusammengefasst:

**Tabelle 7:** Zusammenfassung der aus schalltechnischer Sicht günstigeren Bohrrichtung für die maßgeblichen Immissionsorte mit Überschreitungen der Richtwerte nach AVV Baulärm

| Immissionsorte    | Arbeitsflächen Nr.      | Kreuzungsbereich Nr. | Bohrrichtung                | Maßnahme                                                               |
|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| IO1 / IO14 – IO15 | NI1-AF-222 / NI1-AF-221 | NI1-KB-009           | Rigside Süd - Pipeside Nord | Prüfung ob Bohrrichtungsfestlegung umsetzbar/ nicht zwingend notwendig |



| Immissionsorte    | Arbeitsflächen Nr.      | Kreuzungsbereich Nr. | Bohrrichtung                | Maßnahme                                                                           |
|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| IO23 – IO25, IO27 | NI1-AF-230              | NI1-KB-026-L866      | Rigside Nord - Pipeside Süd | Prüfung ob Bohrrichtungsfestlegung umsetzbar/ nicht zwingend notwendig             |
| IO31 – IO32       | NI1-AF-231 / NI1-AF-232 | NI1-KB-176-Graben    | Rigside Süd - Pipeside Nord | Prüfung ob Bohrrichtungsfestlegung umsetzbar/ nicht zwingend notwendig             |
| IO55 – IO58       | NI1-AF-251 / NI1-AF-252 | NI1-KB-052           | Rigside Süd - Pipeside Nord | Bohrrichtungsfestlegung ist umsetzbar/ ist umzusetzen                              |
| IO17 / IO70       | NI1-AF-223 / NI1-AF-224 | NI1-KB-014           | Rigside Nord - Pipeside Süd | Bohrrichtungsfestlegung ist nicht umsetzbar/ alternative Maßnahmen sind zu prüfen. |

Einen alternativen Schutz zur Bohrrichtungsfestlegung für die Nachbarschaft kann hier beispielsweise durch eine Lärmschutzwand zwischen Baustelle und Immissionsort oder durch Maßnahmen auf der Baustelle selbst (Anordnung der Aggregate, innere Abschirmung etc.) erreicht werden. Die aktuellen Berechnungen basieren auf den vorgesehenen Maschinen mit der jeweiligen Einwirkzeit, enthalten aber noch keine konkrete Aufstellungssituation, so dass die jeweiligen Schalleistungen auf die gesamten Bauflächen gelegt wurden. Auf der Basis dieser Daten lässt sich die Wirkung einer Lärmschutzwand nur grob ermitteln. Eine Lärmschutzwand, die eine Abschirmung der Vorgänge auf der Baustelle bewirken soll, muss zwischen die Baustelle und den Immissionsort positioniert werden, wobei die Wand entweder so nah wie möglich an der Lärmquelle oder am Immissionsort stehen muss.

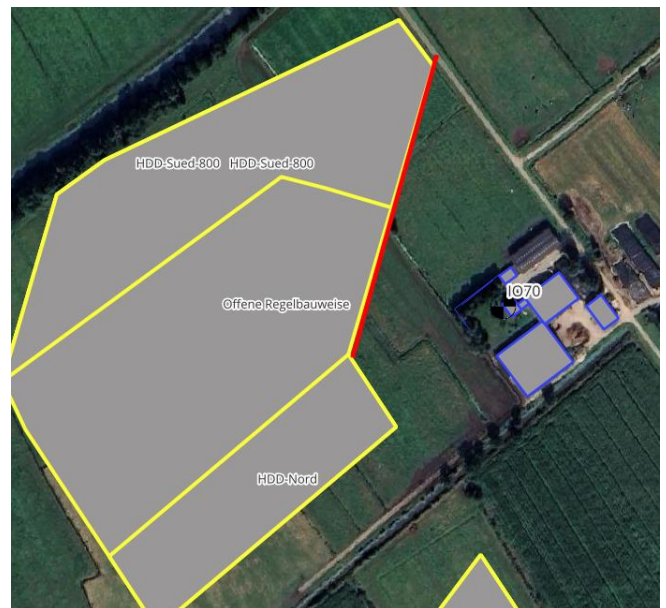
Das Wohnhaus an IO70 befindet sich auf einem größeren landwirtschaftlichen Grundstück. Sofern es möglich ist, eine Lärmschutzwand an der Grundstücksgrenze aufzustellen, beträgt der Abstand zwischen Immissionsort und Lärmschutzwand rund 18 m. Damit eine Wand hier zu einer Einhaltung des Richtwerts nachts führen würde, muss die L-förmige Wand mit einer Länge auf der Nordwestseite von ca. 36 m und auf der Südwestseite von ca. 12 m errichtet werden. Die Höhe muss mindestens 7 m betragen (Position siehe Abbildung 7). Dies kann bspw. mit 12 Seecontainern realisiert werden.

Wird die Lärmschutzwand stattdessen direkt an der Ostgrenze der Baufläche aufgestellt, müsste die Wand zur Einhaltung der Richtwerte an IO70 mindestens 10 m hoch und ca. 250 m lang sein (Position siehe Abbildung 8).

Wände in dieser Größe (beide Varianten) wären mit einem enormen baulichen Aufwand verbunden, der zusätzlich seinerseits Lärm erzeugen würde.



**Abbildung 7:** Lärmschutzwand in der Nähe des Immissionsortes



**Abbildung 8:** Lärmschutzwand direkt an der Baustellengrenze

Zur Einhaltung des Immissionsrichtwertes zur Nachtzeit ist die Ausführung einer der beiden Lärmschutzwände umzusetzen. Ist dies aus organisatorischen oder technischen Gründen nicht oder aus schalltechnischer Sicht nicht durch verhältnismäßige Mittel umsetzbar, sind Ersatzmaßnahmen unter den Gesichtspunkten der Verhältnismäßigkeit zu prüfen und ggf. umzusetzen.

Die Auslegung solcher Ersatzmaßnahmen müsste in Abhängigkeit der Prüf- und Abwägungsergebnisse seitens der Vorhabenträgerin im Handlungskonzept **für den Bereich um den Immissionsort IO70 in die Ausführungsplanung verschoben werden**, da eine detaillierte Aufstellungsplanung der einzelnen Geräte und Baumaschinen zum jetzigen Zeitpunkt nicht bekannt ist. Bei Kenntnis der genauen Position der einzelnen Aggregate sind auch Lärmschutzmaßnahmen innerhalb des Baufeldes denkbar. Sobald die Detailplanung für die Baustellenausführung vorliegt, können die Prognosen für die Lärmimmissionen fortgeschrieben und konkretisiert werden.

Alternativ oder in Ergänzung könnten an diesem konkreten Standort bspw. lokal emissionsseitig an einem geeigneten Ersatzmessort auch Überwachungsmessungen durchgeführt werden um ggf. verbleibende Überschreitungen, die nicht oder nicht durch verhältnismäßige Maßnahmen verhindert werden können, zu ermitteln, zu dokumentieren und für Entschädigungszahlungen heranzuziehen.

#### 6.3.4 Bewertung und Diskussion der Ergebnisse

Trotz der Umsetzung der in Kapitel 6.3.3 genannten Lärminderungsmaßnahmen für die HDD-Bohrungen inklusive der Festlegung von Bohrrichtungen sind Überschreitungen in der Tag- und Nachtzeit nicht auszuschließen. Die in der obigen Tabelle dargestellten Zwischenwerte (mit Ausnahme für den IO70) stellen somit die Beurteilungspegel je nach Bohrrichtung dar.

Für den Bereich des IO70 ist für die Einhaltung des Immissionsrichtwertes zur Nachtzeit eine geeignete Lärminderungsmaßnahme durch die Errichtung einer Lärmschutzwand zu prüfen und ggf. umzusetzen oder die Projektierung alternativer Maßnahmen im Rahmen der Ausführungsplanung zu prüfen und ggf. umzusetzen.

## 6.4 Baumaßnahme: HVAC-Test

### 6.4.1 Bauablaufplan (Standardansatz)

Für die geplante Baumaßnahme „HVAC-Test“ wurde ein Konzept für die Ausführung der Bautätigkeiten durch die Vorhabenträgerin erarbeitet. Dies spiegelt die Standardvorgehensweise des Bauablaufs wider und ist in der folgenden Abbildung 9 dargestellt.

| Wochen ab Beginn                                                     | 1-2     | 3-6      | 7-8       |
|----------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|
| Baustellenvorbereitung                                               |         |          |           |
| HVAC-Testbetrieb                                                     |         |          |           |
| Rückbau Baustelle, anschl. Rekultivierung                            |         |          |           |
| <b>Eingesetzte Geräte je Abschnitt:</b>                              |         |          |           |
| Kettenbagger                                                         | 8h/d    |          | 8h/d      |
| Mobilbagger                                                          | 8h/d    |          | 8h/d      |
| Radlader                                                             | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      |
| Stromaggregat 1 bis 10 (Worst Case Annahme - gleichzeitiger Betrieb) |         | 10h/d    |           |
| Agreco 1250 kVA GHP generator                                        |         | 10h/d    |           |
| LKW Verkehr                                                          | 10St.   | 2 St.    | 10St.     |
| Phaseneinteilung                                                     | Phase I | Phase II | Phase III |

**Abbildung 9:** Bauablaufplan „HVAC-Test“

### 6.4.2 Emissionsansatz und erste Berechnung

Folgende Schalleistungen wurden für die Berechnung herangezogen.

**Tabelle 8:** Emissionsansatz „HVAC-Test“

| Beschreibung                                                        | Schallleistung<br>$L_{WA}$ in dB(A) | Impulszuschlag<br>$K_I$ in dB(A) | Quelle                                                                       | Resultierende Schalleistung als $L_{WAFTM}$<br>in dB(A) |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Mobilbagger                                                         | 103,0                               | 5,0                              | Angabe Auftraggeber                                                          | 108,0                                                   |
| Kettenbagger                                                        | 101,0                               | 4,5                              | Lfd. Nr. 5, HLUG 2004                                                        | 105,5                                                   |
| Radlader / Beladen Lkw                                              | 100,0                               | 4,0                              | Abschätzung nach Lfd. Nr. 36, HLUG 2004 in Verbindung mit S. 84/85 HLUG 2002 | 104,0                                                   |
| Stromaggregat                                                       | 91,0                                | -                                | Angabe Auftraggeber                                                          | 91,0                                                    |
| Generator                                                           | 101,0                               | -                                | Angaben Auftraggeber                                                         | 101,0                                                   |
| Lkw Verkehr<br>→ bzw. Stundenpegel für Lkw (5 min Fahrzeit pro Lkw) | 106,0<br>bzw.<br>95,2               | -                                | Lkw Studie des HLUG                                                          | 95,2 Stundenpegel                                       |

Mit diesen Eingangsdaten der Standardansätze wurden die Beurteilungspegel aller Phasen der Baumaßnahme mittels einer Ausbreitungsberechnung an sämtlichen im Anhang 1 dargestellten maßgeblichen Immissionsorten ermittelt. Für die Baumaßnahme „HVAC-Test“ sind die Phasen I und III zur Baustellenvorbereitung bzw. Rückbau der Baustelle mit anschließender Rekultivierung die lautesten Phasen im Tagzeitraum. Die Berechnung der Beurteilungspegel im Tagzeitraum für diese Phasen führt an keinem der maßgeblichen Immissionsorte zu einer Überschreitung der Richtwerte (vgl. Anhang 1). **Damit werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm bei dieser Baumaßnahme im Tagzeitraum eingehalten.** In der Nachtzeit finden keine Bautätigkeiten statt.

#### 6.4.3 Zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen

Das zum jetzigen Zeitpunkt der Untersuchung vorliegende Konzept enthält bereits Maßnahmen (z. B. Beschränkung der Einsatzzeiten, Anzahl der Baugeräte, Betriebszeiten), die sich positiv auf die Geräuschbelastung in der direkten Nachbarschaft auswirken. Eine weitere Reduzierung der Emissionen ist nicht erforderlich.

#### 6.4.4 Bewertung und Diskussion der Ergebnisse

Die Baustelle kann wie geplant betrieben werden.

### 6.5 Baumaßnahme: Microtunneling

#### 6.5.1 Bauablaufplan (Standardansatz)

Für die geplante Baumaßnahme „Microtunneling“ wurde je ein Konzept für die Ausführung der Bautätigkeiten für das Microtunneling bis DN 1200 und das Microtunneling DN 2000 durch die Vorhabenträgerin erarbeitet. Diese spiegeln die Standardvorgehensweisen des jeweiligen Bauablaufs für die beiden Bauverfahren wieder und sind in den folgenden Abbildungen 10 und 11 dargestellt. Die zugehörige Wasserhaltung wird in Kapitel 6.6 betrachtet.

| Dauer in Wochen                                                          | 4              |               | 4              |               | 48                 |             | 4           |            | 6           |            |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|--------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|
| Wochen ab Beginn                                                         | 1-4 Startgrube | 1-4 Zielgrube | 5-8 Startgrube | 5-8 Zielgrube | 9-56 Start         | 9-56 Ziel   | 57-60 Start | 57-60 Ziel | 61-66 Start | 61-66 Ziel |
| I.Baustellenvorbereitung                                                 |                |               |                |               |                    |             |             |            |             |            |
| II.Baugrubensicherung mit Spundwänden oder Vertikalbohrgeräte            |                |               |                |               |                    |             |             |            |             |            |
| II.Herstellen Baugruben                                                  |                |               |                |               |                    |             |             |            |             |            |
| III.Rohrvortrieb & Einrichtung Rohrvortrieb inkl. Umsetzen Maschine      |                |               |                |               |                    |             |             |            |             |            |
| IV.Rückbau Bohrequipment                                                 |                |               |                |               |                    |             |             |            |             |            |
| V.Rückverfüllung Baugrube & Rückbau Baustelle                            |                |               |                |               |                    |             |             |            |             |            |
| Eingesetzte Geräte je Abschnitt:                                         |                |               |                |               |                    |             |             |            |             |            |
| Vertikalbohrgeräte                                                       | 8h/d           | 8h/d          |                |               |                    |             |             |            |             |            |
| Spundwandramme                                                           | 8h/d           | 8h/d          |                |               |                    |             |             |            | 8h/d        | 8h/d       |
| Kettenbagger mit Schlagwerkzeug für Rückbau Bohrpfähle                   |                |               |                |               |                    |             |             |            | 8h/d        | 8h/d       |
| Kettenbagger für Beseitigung des Oberbodens & zum Ausheben der Baugruben | 8h/d           | 8h/d          | 8h/d           | 8h/d          |                    |             | 8h/d        | 8h/d       | 8h/d        | 8h/d       |
| Mobilbagger                                                              | 8h/d           | 8h/d          | 8h/d           | 8h/d          | 13h/d + 2h nachts  |             | 8h/d        | 8h/d       | 8h/d        | 8h/d       |
| Elektromotor für Pressenrahmen (Powerpack)                               |                |               |                |               | 24h/d              |             |             |            |             |            |
| Mischeinheit für Bohrspülung                                             |                |               |                |               | 24h/d              |             |             |            |             |            |
| Separationsanlage für Bohrgut plus div Pumpen (Recyclinganlage)          |                |               |                |               | 24h/d              |             |             |            |             |            |
| Stromaggregat ca. 60 bis 80 kVA für Allgemeinbedarf                      | 24h/d          | 24h/d         | 24h/d          | 24h/d         | 24h/d              |             | >8h/d       | >8h/d      | >8h/d       | >8h/d      |
| Turmdrehkran                                                             |                |               | 2,5h/d         |               | 2,5h/d + 2h nachts |             | 2,5h/d      |            |             |            |
| Verdichtungsarbeiten (Vibrationswalze)                                   |                |               |                |               |                    |             |             |            | 8h/d        | 8h/d       |
| Lastzug                                                                  | 2,5h/d         | 2,5h/d        | 2,5h/d         | 2,5h/d        |                    |             |             |            | 2,5h/d      | 2,5h/d     |
| Mobilkran zum Umsetzen der TBM                                           |                |               |                |               | 2,5h/d             | 2,5h/d      |             |            |             |            |
| LKW Verkehr                                                              | 10 St.         | 10 St.        | 10St.          | 10St.         | 5St.               |             | 10St.       | 10St.      | 10St.       | 10St.      |
| Phaseneinteilung                                                         | Phase I.1      | Phase I.2     | Phase II.1     | Phase II.2    | Phase III.1        | Phase III.2 | Phase IV.1  | Phase IV.2 | Phase V.1   | Phase V.2  |

**Abbildung 10:** Bauablaufplan „Microtunneling bis DN 1200“

| Dauer in Wochen                                                          | 17              |                | 10               |                 | 58                 |             | 3           |            | 3           |            |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|
| Wochen ab Beginn                                                         | 1-17 Startgrube | 1-17 Zielgrube | 18-28 Startgrube | 18-28 Zielgrube | 29-87 Start        | 29-87 Ziel  | 88-91 Start | 88-91 Ziel | 92-95 Start | 92-95 Ziel |
| I.Baustellenvorbereitung                                                 |                 |                |                  |                 |                    |             |             |            |             |            |
| II.Baugrubensicherung mit Spundwänden oder Vertikalbohrgeräte            |                 |                |                  |                 |                    |             |             |            |             |            |
| III.Herstellen Baugruben                                                 |                 |                |                  |                 |                    |             |             |            |             |            |
| III.Rohrvortrieb & Einrichtung Rohrvortrieb inkl. Umsetzen Maschine      |                 |                |                  |                 |                    |             |             |            |             |            |
| IV.Rückbau Bohrequipment                                                 |                 |                |                  |                 |                    |             |             |            |             |            |
| V.Rückverfüllung Baugrube & Rückbau Baustelle                            |                 |                |                  |                 |                    |             |             |            |             |            |
| Eingesetzte Geräte je Abschnitt:                                         |                 |                |                  |                 |                    |             |             |            |             |            |
| Vertikalbohrgeräte                                                       | 8h/d            | 8h/d           |                  |                 |                    |             |             |            |             |            |
| Spundwandramme                                                           | 8h/d            | 8h/d           |                  |                 |                    |             |             |            | 8h/d        | 8h/d       |
| Kettenbagger mit Schlagwerkzeug für Rückbau Bohrpfähle                   |                 |                |                  |                 |                    |             |             |            | 8h/d        | 8h/d       |
| Kettenbagger für Beseitigung des Oberbodens & zum Ausheben der Baugruben | 8h/d            | 8h/d           | 8h/d             | 8h/d            |                    |             | 8h/d        | 8h/d       | 8h/d        | 8h/d       |
| Mobilbagger (evtl. kommt man auch ohne Nachtbetrieb aus)                 | 8h/d            | 8h/d           | 8h/d             | 8h/d            | 8h/d + 2h nachts   |             | 8h/d        | 8h/d       | 8h/d        | 8h/d       |
| Elektromotor für Pressenrahmen (Powerpack)                               |                 |                |                  |                 | 24h/d              |             |             |            |             |            |
| Mischeinheit für Bohrspülung                                             |                 |                |                  |                 | 24h/d              |             |             |            |             |            |
| Separationsanlage für Bohrgut plus div Pumpen (Recyclinganlage)          |                 |                |                  |                 | 24h/d              |             |             |            |             |            |
| Stromaggregat ca. 60 bis 80 kVA für Allgemeinbedarf                      | 24h/d           | 24h/d          | 24h/d            | 24h/d           |                    |             | 8h/d        | 8h/d       | 8h/d        | 8h/d       |
| Turmdrehkran                                                             |                 |                | 2,5h/d           |                 | 2,5h/d + 2h nachts |             | 2,5h/d      |            |             |            |
| Verdichtungsarbeit (Vibrationswalze)                                     |                 |                |                  |                 |                    |             |             |            | 8h/d        | 8h/d       |
| Lastzug                                                                  | 2,5h/d          | 2,5h/d         | 2,5h/d           | 2,5h/d          |                    |             |             |            | 2,5h/d      | 2,5h/d     |
| Mobilkran zum Umsetzen der TBM                                           |                 |                |                  |                 | 2,5h/d             | 2,5h/d      |             |            |             |            |
| LKW Verkehr                                                              | 10 St.          | 10 St.         | 10St.            | 10St.           | 5St.               |             | 10St.       | 10St.      | 10St.       | 10St.      |
| Phaseneinteilung                                                         | Phase I.1       | Phase I.2      | Phase II.1       | Phase II.2      | Phase III.1        | Phase III.2 | Phase IV.1  | Phase IV.2 | Phase V.1   | Phase V.2  |

**Abbildung 11: Bauablaufplan „Microtunneling DN 2000“**

## 6.5.2 Emissionsansatz und erste Berechnung

Folgende Schallleistungen wurden für die Berechnung herangezogen.

**Tabelle 9: Emissionsansatz „Microtunneling“**

| Beschreibung                                                                  | Schallleistung<br>$L_{WA}$ in dB(A) | Impulzzuschlag<br>$K_1$ in dB(A) | Quelle                                         | Resultierende Schallleistung als $L_{WAFTM}$<br>in dB(A) |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Kettenbagger                                                                  | 101,0                               | 4,5                              | Lfd. Nr. 5, HLUG 2004                          | 105,5                                                    |
| Kettenbagger mit Schlagwerkzeug                                               | 121,0                               | -                                | Angabe Auftraggeber                            | 121,0                                                    |
| Mobilbagger                                                                   | 103,0                               | 5,0                              | Datenblätter Fa. Liebherr                      | 108,0                                                    |
| Stromaggregat Baustellenbetrieb                                               | 88,0                                | -                                | Angabe Auftraggeber                            | 88,0                                                     |
| Separationsanlage (Gesamtanlage)                                              | 107,7                               | -                                | Datenblätter Fa. Herrenknecht                  | 107,7                                                    |
| Turmdrehkran                                                                  | 98,0                                | -                                | 2000L0014-DE-27.12.2005-001.002-11             | 98,0                                                     |
| Mischeinheit Bohrspülung                                                      | 105,3                               | -                                | S. 66/67, HLUG 2002                            | 105,3                                                    |
| Mobilkran                                                                     | 104,4                               | 3,2                              | Lfd. Nr. 1, HLUG 2004                          | 107,6                                                    |
| Vibrationswalze                                                               | 107,1                               | 1,4                              | Lfd. Nr. 49, HLUG 2004                         | 108,5                                                    |
| Vertikalbohrgerät                                                             | 113,0                               | -                                | EG-Maschinenrichtlinie G0008274/657 Fa. Delmag | 113,0                                                    |
| Spundwandramme                                                                | 110,0                               | -                                | Datenblatt Liebherr Irb 16                     | 110,0                                                    |
| Elektromotor für Pressrahmen                                                  | 100,0                               | -                                | Angaben Auftraggeber                           | 100,0                                                    |
| Lkw Verkehr / Lastzug<br>→ bzw. Stundenpegel für Lkw (5 min Fahrzeit pro Lkw) | 106,0<br>bzw.<br>95,2               | -                                | Lkw Studie des HLUG                            | 95,2 Stundenpegel                                        |

Mit diesen Eingangsdaten der Standardansätze wurden die Beurteilungspegel aller Phasen der Baumaßnahme mittels einer Ausbreitungsberechnung an sämtlichen im Anhang 1 dargestellten maßgeblichen Immissionsorten ermittelt. Für die Baumaßnahmen „Microtunneling bis DN 1200“ und „Microtunneling DN 2000“ ist die Phase V.1 mit Rückverfüllung Baugrube und Rückbau Baustelle in der Tagzeit die lauteste Phase für die Start- und Zielgrube. In der Nachtzeit ist die Phase III.1 mit Rohrvortrieb und Einrichtung Rohrvortrieb und Umsetzen Maschinen die lauteste Phase bei den Baumaßnahmen „Microtunneling bis DN 1200“ und „Microtunneling DN 2000“.

Tagsüber treten bei beiden Bohrrichtungen für die Querung der Bahnlinie 1500 (Baumaßnahme Microtunneling DN 2000) im Bereich von Hude durch die Phase V.1 Überschreitungen der Immissionsrichtwerte um bis zu 5 dB auf. Nachts treten in Phase III.1 bei der Bohrrichtung Nord – Süd Überschreitungen des Nachtrichtwerts bis 10 dB, und bei der Bohrrichtung Süd – Nord Überschreitungen bis 12 dB auf. Insgesamt wäre eine Bohrrichtung von Nord nach Süd somit aus schalltechnischer Sicht günstiger. Die Immissionsorte sind aber so um die Querung verteilt, dass je nach Richtung mal die einen und mal die anderen Wohnhäuser stärker belastet werden.

Die weitere Querung mittels Microtunneling im Bereich der Bahnlinie 1560 (Baumaßnahme Microtunneling bis DN 1200) bei Brettorf führt nicht zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte.





**Tabelle 10:** Maßgebliche Immissionsorte für „Microtunneling DN2000“ mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ohne weitere betrachtete Minderungsmaßnahmen – Bohrrichtung **Nord** (Startgrube) **nach Süd** (Zielgrube)

| Zeilen-Nr. | Adresse              | Immissionsort | Gebietsausweisung | IRW in dB(A) Tag | IRW in dB(A) Nacht | Zwischenwert in dB(A) |               |                |                |                 |       |                 |                |                |               |
|------------|----------------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|-------|-----------------|----------------|----------------|---------------|
|            |                      |               |                   |                  |                    | Phase I.1 Tag         | Phase I.2 Tag | Phase II.1 Tag | Phase II.2 Tag | Phase III.1 Tag | Nacht | Phase III.2 Tag | Phase IV.1 Tag | Phase IV.2 Tag | Phase V.1 Tag |
| 64         | Hude, Vorm Moor 3    | IO40          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 52    | < 60            | < 60           | < 60           | 65            |
| 65         | Hude, Vorm Moor 3    | IO41          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 51    | < 60            | < 60           | < 60           | 63            |
| 66         | Hude, Vorm Moor 4    | IO43          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 46    | < 60            | < 60           | < 60           | < 60          |
| 67         | Hude, Vorm Moor 6    | IO42          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 47    | < 60            | < 60           | < 60           | < 60          |
| 68         | Hude, Wichmannsweg 1 | IO35          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 55    | < 60            | < 60           | < 60           | 63            |
| 69         | Hude, Wichmannsweg 1 | IO36          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 51    | < 60            | < 60           | < 60           | < 60          |
| 70         | Hude, Wichmannsweg 1 | IO37          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 54    | < 60            | < 60           | < 60           | 62            |

Legende: ABMI: Außenbereich mit einer Mischgebietscharakteristik, IRW: Immissionsrichtwert

**Tabelle 11:** Maßgebliche Immissionsorte für „Microtunneling DN2000“ mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ohne weitere betrachtete Minderungsmaßnahmen – Bohrrichtung **Süd** (Startgrube) **nach Nord** (Zielgrube)

| Zeilen-Nr. | Adresse              | Immissionsort | Gebietsausweisung | IRW in dB(A) Tag | IRW in dB(A) Nacht | Zwischenwert in dB(A) |               |                |                |                 |       |                 |                |                |               |
|------------|----------------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|-------|-----------------|----------------|----------------|---------------|
|            |                      |               |                   |                  |                    | Phase I.1 Tag         | Phase I.2 Tag | Phase II.1 Tag | Phase II.2 Tag | Phase III.1 Tag | Nacht | Phase III.2 Tag | Phase IV.1 Tag | Phase IV.2 Tag | Phase V.1 Tag |
| 62         | Hude, Vorm Moor 2    | IO45          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 46    | < 60            | < 60           | < 60           | < 60          |
| 63         | Hude, Vorm Moor 2A   | IO44          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 47    | < 60            | < 60           | < 60           | < 60          |
| 64         | Hude, Vorm Moor 3    | IO40          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 57    | < 60            | < 60           | < 60           | 65            |
| 65         | Hude, Vorm Moor 3    | IO41          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 55    | < 60            | < 60           | < 60           | 63            |
| 66         | Hude, Vorm Moor 4    | IO43          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 50    | < 60            | < 60           | < 60           | < 60          |
| 67         | Hude, Vorm Moor 6    | IO42          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 52    | < 60            | < 60           | < 60           | < 60          |
| 68         | Hude, Wichmannsweg 1 | IO35          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 48    | < 60            | < 60           | < 60           | 63            |
| 70         | Hude, Wichmannsweg 1 | IO37          | ABMI              | 60               | 45                 | < 60                  | < 60          | < 60           | < 60           | < 60            | 48    | < 60            | < 60           | < 60           | 62            |

Legende: ABMI: Außenbereich mit einer Mischgebietscharakteristik, IRW: Immissionsrichtwert

### 6.5.3 Zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen

Im Bereich der Querung von Bahnlinien wird das Verfahren Microtunneling angewendet. Nach Maßgabe der Bahn muss bei Querungen von Bahnlinien eine mögliche Nachtarbeit eingeplant werden, da sich technische (z. B. Verhinderung von Bahntrassenabsenkungen) oder auch organisatorische (z. B. fahrplanmäßige Verkehrsbelastung erfordert möglichst kurze Streckensperrung) Bedarfe ergeben können, die einen reinen Tagbetrieb der Baustelle ausschließen.

Die Berechnung der voraussichtlichen Immissionspegel zeigt für die Immissionsorte „Vorm Moor“ und im „Wichmannsweg“ in der **Gemarkung Hude** (Querung Bahnlinie 1500) gerade zur Nachtzeit eine deutliche Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm. Somit werden hier Lärmschutzmaßnahmen notwendig. Eine mögliche Festlegung der Bohrrichtung als organisatorische Lärminderungsmaßnahme führt hier je nach gewählter Bohrrichtung für den einen Immissionsort zu einer Verbesserung der Immissionssituation aber für den anderen zu einer Verschlechterung. Diese Maßnahme ist somit nicht geeignet, um den Konflikt zu heilen.

Ein Schutz der Nachbarschaft kann beispielsweise durch eine Lärmschutzwand zwischen Baustelle und Immissionsort oder durch Maßnahmen auf der Baustelle selbst (Anordnung der Aggregate, innere Abschirmung etc.) erreicht werden. Die aktuellen Berechnungen basieren auf den vorgesehenen Maschinen mit der jeweiligen Einwirkzeit, enthalten aber noch keine konkrete Aufstellungssituation der Aggregate. Im Prognosemodell werden methodisch bedingt daher die Emissionen im Sinne eines konservativen Ansatzes „über der gesamten zur Verfügung stehenden jeweiligen Baufläche verteilt“, da die Aufstellungsposition noch nicht bekannt und bei Baustellen zum Microtunneling erfahrungsgemäß zeitliche und räumliche sehr dynamisch ist. Auf dem aktuellen Kenntnisstand zur Bauausführung lässt sich noch keine detaillierte Bauausführungsplanung ableiten und somit können auch keine Detailmaßnahmen wie die optimale Auslegung von Lärmschutzwänden oder Einzelmaßnahmen an den emissionsrelevanten Aggregaten festgelegt werden. **Die konkrete Maßnahmenplanung sollte für diesen Standort daher in die Ausführungsplanung verschoben werden.** Sobald die Detailplanung für die Baustellenausführung vorliegt, kann das Prognosemodell für diese lokale Baustelle des Microtunnelings auf Basis der dann bekannten Aufstellungssituation der Maschinen aktualisiert und damit konkrete Lärmschutzmaßnahmen ausgelegt werden. Alternativ oder in Ergänzung könnten an diesem konkreten Standort bspw. lokal emissionsseitig an einem geeigneten Ersatzmessort auch Überwachungsmessungen durchgeführt werden um ggf. verbleibende Überschreitungen, die nicht durch verhältnismäßige Maßnahmen verhindert werden können, zu ermitteln, zu dokumentieren und für Entschädigungszahlungen heranzuziehen.

Das zum jetzigen Zeitpunkt der Untersuchung vorliegende Konzept enthält bereits Maßnahmen (z. B. Beschränkung der Einsatzzeiten, Anzahl der Baugeräte, Betriebszeiten), die sich positiv auf die Geräuschbelastung in der direkten Nachbarschaft auswirken. Die weitere Reduzierung der Emissionen bzw. Immissionen sollte in die Ausführungsplanung verschoben werden.

### 6.5.4 Bewertung und Diskussion der Ergebnisse

Für die **Querung der Bahnlinie 1500** zwischen Hude und Wüstling im Bereich „Vorm Moor“/„Wichmannsweg“ müssen im Rahmen der Ausführungsplanung detaillierte Untersuchungen der Geräuschimmissionen durchgeführt und Lärmschutzmaßnahmen ausgelegt werden. Verbleiben trotz weitergehender Lärmschutzmaßnahmen Überschreitungen, sind diese als unvermeidbar einzustufen und müssen ggf. finanziell entschädigt werden.

Im Bereich der **Querung der Bahnlinie 1560** zwischen Wildeshausen und Ganderkesee im Bereich östlich Brettorf treten keine Überschreitungen auf und die Baustelle kann wie geplant betrieben werden.

## 6.6 Baumaßnahme: Wasserhaltung

### 6.6.1 Bauablaufplan (Standardansatz)

Für die Wasserhaltung zu den einzelnen Baumaßnahmen wurde ein Konzept für die Ausführung der Bautätigkeiten durch die Vorhabenträgerin erarbeitet. Dies spiegelt die Standardvorgehensweise des Bauablaufs wider und ist in der folgenden Abbildung 12 dargestellt.

| Ort                                                                   | Wasserhaltungsfläche |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| I. Wasserhaltung 24-h Betrieb                                         |                      |
|                                                                       |                      |
| <b>Eingesetzte Geräte je Abschnitt:</b>                               |                      |
| 3 Elektropumpen (inkl. Antrieb) je Grube mit je 5 kW f. Wasserhaltung | 24h/d                |
| Stromaggregat                                                         | 24h/d                |
| Phaseneinteilung                                                      | Phase I              |

**Abbildung 12:** Bauablaufplan „Wasserhaltung“

### 6.6.2 Emissionsansatz und erste Berechnung

Folgende Schallleistungen wurden für die Berechnung herangezogen.

**Tabelle 12:** Emissionsansatz „Wasserhaltung“

| Beschreibung  | Schallleistung<br>$L_{WA}$ in dB(A) | Impulszuschlag<br>$K_i$ in dB(A) | Quelle              | Resultierende<br>Schallleistung als $L_{WAFTM}$<br>in dB(A) |
|---------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| Stromaggregat | 88,0                                | -                                | Angabe Auftraggeber | 88,0                                                        |
| Elektropumpen | 80,0                                | -                                | Angabe Auftraggeber | 80,0                                                        |

Mit diesen Eingangsdaten der Standardansätze wurden die Beurteilungspegel der Baumaßnahme Wasserhaltung im 24 h Betrieb mittels einer Ausbreitungsberechnung an sämtlichen im Anhang 1 dargestellten maßgeblichen Immissionsorten für den Tages- sowie für den Nachtzeitraum ermittelt. Die Berechnung der Beurteilungspegel im Tages- sowie im Nachtzeitraum für diese Phase führt an keinem der maßgeblichen Immissionsorte zu einer Überschreitung der Richtwerte (vgl. Anhang 1 in Verbindung mit Anhang 4). **Damit werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm bei dieser Baumaßnahme im Tages- und Nachtzeitraum eingehalten.**

### 6.6.3 Zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen

Das zum jetzigen Zeitpunkt der Untersuchung vorliegende Konzept enthält bereits Maßnahmen (z. B. Beschränkung der Einsatzzeiten, Anzahl der Baugeräte, Betriebszeiten), die sich positiv auf die Geräuschbelastung in der direkten Nachbarschaft auswirken. Eine weitere Reduzierung der Emissionen ist nicht erforderlich.

### 6.6.4 Bewertung und Diskussion der Ergebnisse

Die Baustelle kann wie geplant betrieben werden.

## 6.7 Baumaßnahme: BE-Fläche

### 6.7.1 Bauablaufplan (Standardansatz)

Für die geplante Baumaßnahme „BE-Fläche“ wurde ein Konzept für die Ausführung der Bau-tätigkeiten durch die Vorhabenträgerin erarbeitet. Dies spiegelt die Standardvorgehensweise des Bauablaufs wider und ist in der folgenden Abbildung 13 dargestellt. Unter dem Überbegriff BE-Fläche werden sämtliche Flächen wie z. B. Umladeplätze, Dispoplätze, Mischplätze, Zwischen-lager, o. ä. berücksichtigt.

| Kalenderwochen ab Beginn                          | 1-2      | 3         | 4 bis x    | x+1         | x+2         |
|---------------------------------------------------|----------|-----------|------------|-------------|-------------|
| Erdarbeiten / Aushub                              |          |           |            |             |             |
| Leitungsbau / Flächenbefestigung                  |          |           |            |             |             |
| Aufbau Container                                  |          |           |            |             |             |
| Betrieb der BE Fläche                             |          |           |            |             |             |
| Rückbau BE, Flächenbefestigung und Rekultivierung |          |           |            |             |             |
| <b>Eingesetzte Geräte auf BE-Fläche:</b>          |          |           |            |             |             |
| Kettenbagger                                      | 8h/d     |           |            | 8h/d        | 8h/d        |
| Radlader                                          | 8h/d     | 8h/d      | 8h/d       | 8h/d        | 8h/d        |
| Mobilbagger                                       | 8h/d     |           | 2,5h/d     | 8h/d        | 8h/d        |
| Mobilkran                                         |          | 2,5h/d    |            | 2,5h/d      |             |
| LKW Verkehr (inkl. Fahrten des Fahrmischers)      | 2 St.    | 3 St.     | 60 St.     | 2 St.       | 2 St.       |
| ZFSV mobile Mischanlage                           |          |           | 8h/d       |             |             |
| <b>Phaseneinteilung</b>                           | <b>I</b> | <b>II</b> | <b>III</b> | <b>IV.1</b> | <b>IV.2</b> |

**Abbildung 13:** Bauablaufplan „BE-Fläche“

### 6.7.2 Emissionsansatz und erste Berechnung

Folgende Schallleistungen wurden für die Berechnung herangezogen.

**Tabelle 13:** Emissionsansatz „BE-Fläche“

| Beschreibung                                                           | Schall-leistung<br>L <sub>WA</sub> in dB(A) | Impuls-zuschlag<br>K <sub>i</sub> in dB(A) | Quelle                                                                       | Resultierende<br>Schallleistung als L <sub>WAFTM</sub><br>in dB(A) |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kettenbagger                                                           | 101,0                                       | 4,5                                        | Lfd. Nr. 5, HLUG 2004                                                        | 105,5                                                              |
| Radlader                                                               | 100,0                                       | 4,0                                        | Abschätzung nach Lfd. Nr. 36, HLUG 2004 in Verbindung mit S. 84/85 HLUG 2002 | 104,0                                                              |
| Mobilbagger                                                            | 103,0                                       | 5,0                                        | Datenblätter Fa. Liebherr                                                    | 108,0                                                              |
| ZFSV Mischanlage                                                       | 104,7                                       | -                                          | Angabe Vorhabensträger                                                       | 104,7                                                              |
| Mobilkran                                                              | 104,4                                       | 3,2                                        | Lfd. Nr. 1, HLUG 2004                                                        | 107,6                                                              |
| Lkw Verkehr<br>→ bzw. Stundenpegel für Lkw (5 min<br>Fahrzeit pro Lkw) | 106,0<br>bzw.<br>95,2                       | -                                          | Lkw Studie des HLUG                                                          | 95,2 Stundenpegel                                                  |

Mit diesen Eingangsdaten der Standardansätze wurden die Beurteilungspegel aller Phasen der Baumaßnahme „BE-Fläche“ mittels einer Ausbreitungsberechnung an sämtlichen im Anhang 1 dargestellten maßgeblichen Immissionsorten ermittelt. Für die Baumaßnahmen „BE-Fläche“ ist die Phase IV.1 mit Rückbau BE, Flächenbefestigung und Rekultivierung in der Tagzeit die lauteste Phase. Die Berechnung der Beurteilungspegel im Tagzeitraum für diese Phase zeigen auf, dass an nahezu allen Immissionsorten der Richtwert nach AVV Baulärm eingehalten bzw. unterschritten wird (vgl. Anhang 1). Im Bereich der Immissionsorte IO53 und IO54 führen die

Bautätigkeiten zur Baumaßnahme „BE-Fläche“ im Tageszeitraum zu einer Überschreitung der Richtwerte. Es gilt anzumerken, dass es sich bei den Immissionsorten IO53 und IO54 um das gleiche Wohnhaus handelt. Beide Immissionsorte repräsentieren zwei unterschiedliche Fassaden (IO53 Northwest, IO54 Nordost) des Gebäudes, da aufgrund der Lage, der in der direkten Umgebung gelegenen Arbeitsflächen (BE-Fläche, HDD-Fläche, Fläche Offenen Regelbauweise, Fläche Wasserhaltung) nicht sicher ausgesagt werden kann, welche der beiden Fassaden die jeweils kritischere Fassade in Richtung dieser Arbeitsflächen darstellt. Das Ergebnis wird in der nachfolgenden Tabelle 14 auszugsweise dargestellt.

**Tabelle 14:** Maßgebliche Immissionsorte für die Baumaßnahme „BE-Fläche“ mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im Tageszeitraum ohne weitere betrachtete Minderungsmaßnahmen

| Zeilen-Nr. | Adresse                     | Immissionsort | Gebietsausweisung | IRW in dB(A) Tag | IRW in dB(A) Nacht | Zwischenwert in dB(A) |          |           |            |            |
|------------|-----------------------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------|----------|-----------|------------|------------|
|            |                             |               |                   |                  |                    | Phase I               | Phase II | Phase III | Phase IV.1 | Phase IV.2 |
|            |                             |               |                   |                  |                    | LAT T                 | LAT T    | LAT T     | LAT T      | LAT T      |
| 48         | Ganderkesee, b. d. Baeke 15 | IO53          | ABMI              | 60               | 45                 | 61                    | < 60     | < 60      | 61         | 61         |
| 49         | Ganderkesee, b. d. Baeke 15 | IO54          | ABMI              | 60               | 45                 | 62                    | < 60     | < 60      | 62         | 62         |

Die Ergebnisse zeigen auf, dass während der Ausführung der Bautätigkeiten in den Phasen I, IV.1 und IV.2 der Richtwert nach AVV Baulärm im Bereich der Immissionsorte IO53 und IO54 um maximal 2 dB überschritten werden. Da es sich bei den berücksichtigten Emissionsansätzen um Maximalansätze handelt, ist davon auszugehen, dass im Realbetrieb dieser Pegel nur selten und über kurze Zeiträume (wenige Tage) erreicht wird.

In der Nachtzeit findet kein Betrieb auf den BE-Flächen statt.

#### 6.7.3 Zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen

Das zum jetzigen Zeitpunkt der Untersuchung vorliegende Konzept enthält bereits Maßnahmen (z. B. Beschränkung der Einsatzzeiten, Anzahl der Baugeräte, Betriebszeiten), die sich positiv auf die Geräuschbelastung in der direkten Nachbarschaft auswirken. Trotz der Maßnahmen wird an den o.g. Immissionsorten der Immissionsrichtwert in der Tagzeit um 2 dB überschritten.

Es wird empfohlen besonders in Bezug auf die Immissionsorte IO53 und IO54 bei der Ausführung der Arbeiten darauf zu achten, lärmintensive Geräte – soweit möglich – mit größtmöglichem Abstand zu den schutzbedürftigen Bebauungen aufzustellen und zu betreiben. Es ist davon auszugehen, dass damit bereits eine Unterschreitung des Richtwerts erreicht werden kann. Eine weitere Reduzierung der Emissionen ist aus Sicht der Sachverständigen hier nicht erforderlich.

#### 6.7.4 Bewertung und Diskussion der Ergebnisse

Die Einsatzzeiten der Baumaschinen wurden bereits auf ein Mindestmaß beschränkt bzw. eine weitere Reduzierung der Einsatzzeiten würde die Bauzeit signifikant verlängern. Passive Lärminderungsmaßnahmen, wie z.B. Abschirmungen, Kapselungen oder Einhausungen, sind aus Sicht der Sachverständigen bei einer geringfügigen Überschreitung der Immissionsrichtwerte von maximal 2 dB nicht als verhältnismäßig anzusehen. Daher sind die verbleibenden Überschreitungen im Tagzeitraum aus Sicht der Sachverständigen vorliegend als unvermeidbar einzustufen. Der in der obigen Tabelle dargestellte Zwischenwert stellt somit den Beurteilungspegel dar.

## 6.8 Baumaßnahme: Monitoringstation

### 6.8.1 Bauablaufplan (Standardansatz)

Für die geplante Baumaßnahme „Monitoringstation“ wurde ein Konzept für die Ausführung der Bautätigkeiten durch die Vorhabenträgerin erarbeitet. Dies spiegelt die Standardvorgehensweise des Bauablaufs wider und ist in der folgenden Abbildung 14 dargestellt. Die zugehörige Wasserhaltung wurde in Kapitel 6.6 bereits betrachtet.

| Monate ab Beginn                                        | 1       | 2        | 3         | 4 bis 10 | 10      | 11       | 12        | 13         |
|---------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|-----------|------------|
| Erschließen, Einrichten der Baustelle, Oberbodenabzug   |         |          |           |          |         |          |           |            |
| Baugrubensicherung mit Spundwänden                      |         |          |           |          |         |          |           |            |
| Baustraßen / Anlagenstraßen / Arbeitsflächen herstellen |         |          |           |          |         |          |           |            |
| Herstellen Betriebsgebäude                              |         |          |           |          |         |          |           |            |
| Straßenbau / Außenanlagen                               |         |          |           |          |         |          |           |            |
| Geländeregulierung und Wiederherstellung                |         |          |           |          |         |          |           |            |
| Rückbau Baustelleneinrichtung                           |         |          |           |          |         |          |           |            |
| <b>Eingesetzte Geräte je Abschnitt:</b>                 |         |          |           |          |         |          |           |            |
| Spundwandramme                                          | 2,5h/d  | 2,5h/d   |           |          |         |          |           |            |
| Hydraulikbagger 1                                       | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      | 8h/d     | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      | 8h/d       |
| Hydraulikbagger 2                                       | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      |          | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      | 8h/d       |
| Radlader                                                | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      | 8h/d     | 8h/d    | 8h/d     | 8h/d      | 8h/d       |
| Bodentransport LKW 1                                    | 2,5h/d  | 2,5h/d   | 2,5h/d    |          | 2,5h/d  | 2,5h/d   | 2,5h/d    | 2,5h/d     |
| Bodentransport LKW 2                                    | 2,5h/d  | 2,5h/d   |           |          | 2,5h/d  | 2,5h/d   | 2,5h/d    | 2,5h/d     |
| Verdichtungsarbeiten (Vibrationswalze)                  |         | 8h/d     | 8h/d      |          | 8h/d    | 8h/d     |           |            |
| Betonmischer                                            |         |          | 2,5h/d    | 2,5h/d   |         |          | 2,5h/d    |            |
| Betonpumpe                                              |         |          | 8h/d      | 8h/d     |         |          | 2,5h/d    |            |
| Baueinsatzkran                                          |         |          | 2,5h/d    | 2,5h/d   |         |          |           |            |
| Stromaggregat Baustellenbetrieb                         | 24h/d   | 24h/d    | 24h/d     | 24h/d    |         |          |           |            |
| LKW Anlieferungen Material/Boden                        | 10St.   | 10St.    | 5St.      | 2St.     | 2St.    | 2St.     | 2St.      | 4St.       |
| Phaseneinteilung                                        | Phase I | Phase II | Phase III | Phase IV | Phase V | Phase VI | Phase VII | Phase VIII |

**Abbildung 14:** Bauablaufplan „Monitoringstation“

### 6.8.2 Emissionsansatz und erste Berechnung

Folgende Schalleistungen wurden für die Berechnung herangezogen.

**Tabelle 15:** Emissionsansatz „Monitoringstation“

| Beschreibung                                                        | Schallleistung<br>$L_{WA}$ in dB(A) | Impulszuschlag<br>$K_I$ in dB(A) | Quelle                                                                       | Resultierende Schallleistung als $L_{WAFTM}$ in dB(A) |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Hydraulikbagger                                                     | 101,0                               | 4,5                              | Lfd. Nr. 5, HLUG 2004                                                        | 105,5                                                 |
| Radlader                                                            | 100,0                               | 4,0                              | Abschätzung nach Lfd. Nr. 36, HLUG 2004 in Verbindung mit S. 84/85 HLUG 2002 | 104,0                                                 |
| Betonmischerfahrzeug                                                | 99,1                                | 0,9                              | Lfd. Nr. 87, HLUG 1998                                                       | 100,0                                                 |
| Betonpumpe                                                          | 106,5                               | 3,1                              | Lfd. Nr. 43, HLUG 1998                                                       | 109,6                                                 |
| Baueinsatzkran                                                      | 98,0                                | -                                | 2000L0014-DE-27.12.2005-001.002-11                                           | 98,0                                                  |
| Stromaggregat                                                       | 88,0                                | -                                | Angaben Auftraggeber                                                         | 88,0                                                  |
| Verdichtungsarbeiten (z.B. Vibrationswalze)                         | 107,1                               | 1,4                              | Lfd. Nr. 49, HLUG 2004                                                       | 108,5                                                 |
| Spundwandramme                                                      | 110,0                               | -                                | Datenblatt Liebherr Irb 16                                                   | 110,0                                                 |
| Lkw Verkehr<br>→ bzw. Stundenpegel für Lkw (5 min Fahrzeit pro Lkw) | 106,0 bzw. 95,2                     | -                                | Lkw Studie des HLUG                                                          | 95,2 Stundenpegel                                     |



Mit diesen Eingangsdaten der Standardansätze wurden die Beurteilungspegel aller Phasen der Baumaßnahme mittels einer Ausbreitungsberechnung an sämtlichen im Anhang 1 dargestellten maßgeblichen Immissionsorten ermittelt. Für die Baumaßnahmen „Monitoringstation“ ist die Phase III zur Herstellung der Baustraße / Anlagenstraßen / Arbeitsflächen und das Herstellen des Betriebsgebäudes in der Tagzeit die lauteste Phase. **Die Berechnung der Beurteilungspegel im Tagzeitraum für diese Phase führt an keinem der maßgeblichen Immissionsorte zu einer Überschreitung der Richtwerte** (vgl. Anhang 1). Damit werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm bei dieser Baumaßnahme im Tagzeitraum eingehalten.

#### 6.8.3 Zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen

Das zum jetzigen Zeitpunkt der Untersuchung vorliegende Konzept enthält bereits Maßnahmen (z. B. Beschränkung der Einsatzzeiten, Anzahl der Baugeräte, Betriebszeiten), die sich positiv auf die Geräuschbelastung in der direkten Nachbarschaft auswirken. Eine weitere Reduzierung der Emissionen ist nicht erforderlich.

#### 6.8.4 Bewertung und Diskussion der Ergebnisse

Die Baustelle kann wie geplant betrieben werden.

### 7 Beurteilung der Gesamtmaßnahme mit weiterführenden organisatorischen Maßnahmen

#### 7.1 Diskussion der Lärmschutzmaßnahmen für die Bauvorhaben

Bei der Wahl der geplanten Baumaßnahmen wird stets auf eine möglichst leise Variante zurückgegriffen. Des Weiteren wurden bereits im Konzept die zum Einsatz kommenden Geräte und Maschinen auf eine **maximal notwendige Einsatzzeit** begrenzt. Die Einsatzzeit berücksichtigt nur Zeiten, in denen die Maschine in Betrieb ist. Stillstandzeiten sowie Pausen etc. fließen nicht in die Einsatzzeitbegrenzungen ein. Im Konzept (in den Bauablaufplänen) sind jeweils die notwendigen Einsatzzeiten aufgeführt. Einige Geräte kommen dabei auf tatsächliche Einsatzzeiten von unter 2,5 Stunden am Tag oder unter 2 Stunden in der Nacht. Eine weitere Einschränkung der Einsatzzeiten ist hier nicht zielführend, da dort, wo sie technisch überhaupt möglich wäre, die daraus resultierende rechnerische Minderung um 5 dB (nächste Stufe nach AVV Baulärm) eine Verlängerung der Bauzeit respektive Lärmeinwirkung um den Faktor 3 bis 4 hervorrufen würde.

Generell muss bei einer Einschränkung der Einsatzzeit einzelner Geräte in die geringere Einwirkzeitgruppe immer die Abwägung getroffen werden, ob ein sehr langer Bauzeitraum mit einer geringeren Geräuschbelastung oder ein kürzerer Bauzeitraum mit einer höheren Geräuschbelastung in der direkten Umgebung für die Anwohner zumutbar ist. Es gilt anzumerken: die Einschränkung der Einsatzzeit einzelner Maschinen und die Erhöhung der Dauer der Baustelle führt nicht automatisch zu einer Einhaltung bzw. Unterschreitung der Richtwerte. Selbst bei völliger Ausschöpfung des Standes der Technik und einer Reduzierung der Einsatzzeit ist häufig dennoch eine Einhaltung der Geräuschimmissionsrichtwerte nicht möglich.

Es gilt weiterhin anzumerken, dass eine Verdopplung der Geräte objektiv einen um 3 dB höheren Schalldruckpegel verursacht. Die Summe zweier Geräusche mit beispielsweise 0 dB ist ein Geräusch mit 3 dB. Subjektiv wird erst eine Erhöhung des Schalldruckpegels um 10 dB als Verdopplung der Lautstärke wahrgenommen. Es werden zehn gleichlaute Geräuschquellen – im

Vergleich zu einer – notwendig, um subjektiv den Eindruck „doppelt so laut“ zu erzeugen. Somit führt eine Reduzierung der Geräte oder Verkürzung der Einsatzzeit, die jeweils eine Verdopplung der Dauer der Baumaßnahmen mit sich bringt, nicht zu einer Halbierung der subjektiv empfundenen Lautstärke. Es wird empfohlen, Zeiträume mit den Anwohnern abzustimmen, in denen lärmintensive Arbeiten nicht durchgeführt werden. Diese Maßnahme führt im Mittel zu keiner Reduzierung der Geräuschbelastung, jedoch wird die Geräuschbelastung durch die Anwohner durch dieses Vorgehen subjektiv als weniger störend empfunden.

Eine Vergrößerung der Abstände bzw. die Wahl der Aufstellungsorte der Maschinen hinsichtlich der Vorgänge selbst ist nur bedingt möglich, da diese zwangsläufig am jeweiligen Arbeitsort eingesetzt werden müssen. Doch kann zum Schutz der Anwohner auf die Wahl des Standortes der stationären Quellen wie die Be- bzw. Verladestelle sowie der Baustelleneinrichtung geachtet werden. Die Baustelleneinrichtung sowie die Verladestelle für Lkw sollten möglichst entfernt von den jeweiligen Immissionsorten positioniert werden, um einen größtmöglichen Abstand zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere auch für die Zu- und Abfahrtswege der Lkw zwischen Baustelle und öffentlicher Straße. Die Bewirtschaftungsflächen der Baustellen befinden sich in der Regel abseits der öffentlichen Straßen, so dass eigens für die Baumaßnahme ein bestehender Weg ertüchtigt oder auch neu angelegt werden muss. Hierzu kommen soweit möglich Lastverteilungsplatten zum Einsatz, die zu Beginn der Baustelleneinrichtung ausgelegt werden und ein Überfahren von Feldern oder einfachen Wegen mittels Lkw ermöglichen. Diese temporären Wege werden nach Abschluss der Baustelle wieder zurückgebaut. Die Zufahrt wird jeweils so eingerichtet, dass der Eingriff in die Natur und Landschaft möglichst gering ist, also der Weg zur öffentlichen Straße möglichst kurz ist oder weitestgehend vorhandene Wege genutzt werden können. Um die Lärmeinwirkung durch den Verkehr auf diesen Zufahrtswegen, die in Anlehnung an die TA Lärm der Anlage, bzw. hier der Baustelle, zuzuordnen sind, zu reduzieren, ist bei mehreren möglichen Verlaufsvarianten diejenige auszuwählen, die am weitesten entfernt von den zu schützenden Wohnhäusern verläuft. Die Zahl der Fahrzeuge ist bedingt durch die benötigten Materialmengen. Die Geräusche durch die Vorbeifahrten können als unvermeidbar eingestuft werden.

Die einzelnen Baumaschinen müssen jeweils die Anforderungen an den zulässigen Schallleistungspegel nach der 32. BImSchV erfüllen. Hierbei wird darauf hingewiesen, dass die angesetzten Schallleistungen für die Berechnung aus den Studien der HLUG von Messwerten aus dem realen Betrieb ausgehen und nicht unbedingt lärmarme Maschinen betrachtet werden. Die Messungen zeigen zudem, dass bei manchen Vorgängen nicht die Motoren der Geräte als wesentliche Quelle auftreten, sondern die Wechselwirkung zwischen Gerät und Bauteil sowie einzelne Impulse, so dass eine Minderung der Schallleistung des Geräts häufig nur geringen Einfluss auf die Immissionssituation hat. Die Ansätze der HLUG Studien zu den Geräten sind spezifisch auf die jeweiligen Vorgänge / Baumaßnahmen zugeschnitten und berücksichtigen eben diese Wechselwirkungen zwischen Gerät und Bauteil. In der Berechnung wird jeweils für die gesamte Einsatzzeit der lauteste Vorgang (z. B. für den Einsatz eines Baggers das Beladen eines Lkws) berücksichtigt, auch wenn der Bagger zwischenzeitlich auch leisere Baumaßnahmen wie das Ausheben eines Grabens durchführt. Die Ansätze liegen somit deutlich auf der sicheren Seite.

Bei Bauarbeiten hängen die Geräuschimmissionen nicht nur von der Schallleistung der einzelnen Maschine, sondern insbesondere auch vom Vorgehen und Verhalten der Mitarbeiter ab. Es ist daher darauf zu achten, dass die Mitarbeiter auf lärmarmes Verhalten hingewiesen werden und dazu angehalten werden, dieses auch umzusetzen. Hierzu gehören unter anderem das

Abschalten der Geräte bei Nichtgebrauch, das Vermeiden von hohen Fallhöhen bei der Verladung, die Verwendung von Sprechfunkgeräten statt lautem Rufen etc.

Neben der Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen ist es von entscheidender Bedeutung, die betroffenen Anwohner ausführlich über die geplanten Baumaßnahmen zu unterrichten. Hierzu können bspw. die Anwohner über Wurfsendungen, Briefe, Infotafeln oder persönlichen Kontakt von Seiten der Vorhabenträgerin über die anstehenden Baumaßnahmen informiert werden. Hierbei sollte auch ein Ansprechpartner bei der Bauleitung genannt werden, der im Falle von Fragen oder Beschwerden zur Verfügung steht. Die Akzeptanz der Nachbarschaft gegenüber der notwendigen Baumaßnahme kann durch größtmögliche Transparenz und Information deutlich gesteigert werden.

Lärmschutzwände, die bei geeigneter Ausführung eine gute Wirksamkeit gegen Lärm z. B. bei Straßen oder langfristig ortsfesten Anlagen bieten können, sind bei Wanderbaustellen und den zugehörigen Bauphasen oft nicht zielführend. Damit eine Lärmschutzwand einen mindernden Effekt hat, muss sie mindestens die Sichtverbindung zwischen Lärmquelle und Immissionsort unterbrechen. Bei den gegebenen Abständen zwischen Immissionsorten und den Lärmquellen sowie der Ausdehnung der Wanderbaustellen und der Höhe der Immissionsorte müssten Wände eine Dimension erreichen, die ihrerseits umfangreiche Baumaßnahmen erforderlich machen würden (Gründung, Windlastsicherung etc.). Eine Aufstellung von Containern, wie sie bei manchen ortsfesten Baustellen genutzt wird, erfordert eine entsprechend vorbereitete, verdichtete Fläche, die weit über die Ausdehnung der Baustelle hinausgeht. Weiterhin führen Lärmschutzwände, die für einen Immissionsort eine abschirmende Wirkung haben können, für die Immissionsorte (Gebäude oder auch Naturschutzgebiete o. ä.) die auf der anderen Seite der Baustelle liegen, ggf. zu einer Erhöhung der Lärmimmissionen durch Reflexionen. Wandkonstruktionen aus Holz-, Gerüstelementen oder ähnlichem weisen eine hohe Windlast auf, die bei erforderlichen Höhen von mehreren Metern nicht ohne Gründung oder umfangreiche Abstützeinrichtungen auskommen. Mobile Lärmschutzwände (z. B. aufblasbare Wandelemente o. ä.) bieten bei den hier vorliegenden Vorgängen und geometrischen Situationen keinen geeigneten Schutz.

## **7.2 Zusammenstellung von generellen Lärmschutzmaßnahmen, die bei allen Baumaßnahmen umzusetzen sind**

- Arbeitszeiten auf der Baustelle sofern umsetzbar nur außerhalb der Nachtzeit (nicht vor 07.00 Uhr und nicht nach 20.00 Uhr).
- Nur Arbeiten in der Nachtzeit durchführen, die technisch notwendig und unvermeidbar sind.
- Die Baustelleneinrichtung sowie die Verladestelle und Zufahrtswege für Lkw sollten möglichst entfernt von den jeweiligen Immissionsorten positioniert werden, um einen größtmöglichen Abstand zu gewährleisten.
- Einhaltung der im Konzept angegebenen Einwirkzeiten der Baumaschinen. Die tatsächlichen Einwirkzeiten sind zu dokumentieren, um auch im Nachgang darlegen zu können, wann welche Vorgänge auf der Baustelle durchgeführt wurden.
- Soweit möglich Nutzung lärmarmer Maschinen nach dem Stand der Lärminderungstechnik.

- Anweisung der Mitarbeiter, auf lärmarmes Verhalten zu achten und beispielsweise hohe Fallhöhen, unnötige Schlaggeräusche etc. zu vermeiden und Baumaschinen bei Nichtgebrauch abzuschalten.
- Um eine Steigerung der Akzeptanz für die Bauvorhaben zu erreichen, sollte eine umfassende Information der Nachbarschaft mit Nennung eines Ansprechpartners bei der Bauleitung erfolgen.

### **7.3 Zusätzliche umzusetzende Lärminderungsmaßnahmen**

Zusätzlich zu den in Kapitel 7.2 aufgeführten generellen Lärminderungsmaßnahmen ist vorliegend die Umsetzung zusätzlichen Lärminderungsmaßnahmen für die Baumaßnahme „HDD“ und „Microtunneling“ erforderlich.

- Für die HDD-Bohrungen sind die in Tabelle 7 zusammengestellten aus schalltechnischer Sicht günstigeren Bohrrichtungen festzulegen bzw. auf technische Umsetzung zu prüfen.
- Für den IO70 sind für die Baumaßnahme „HDD“ die Errichtung einer Lärmschutzwand vorbehaltlich einer Verhältnismäßigkeitsprüfung umzusetzen oder alternative Lärminderungsmaßnahmen in der Ausführungsplanung zu prüfen bzw. zu untersuchen.
- Für die Immissionsorte im Bereich der Querung der Bahnlinie 1500 während der Baumaßnahme „Microtunneling“ sind weitere Lärminderungsmaßnahmen zu untersuchen. Die konkrete Maßnahmenplanung muss aufgrund der notwendigen detaillierten Bauausführungsplanung in die Ausführungsplanung verschoben werden.

## **8 Fazit**

Vorliegend wurden die vom Baulärm ausgehenden Lärmimmissionen nach der AVV Baulärm durch eine Immissionsprognose für den Planfeststellungsabschnitt NI1 des Gesamtvorhabens Rhein-Main-Link, der zwischen Övelgönne und Rastede beginnt und westlich von Bassum endet, untersucht.

Bei der Durchführung von Baumaßnahmen ist eine Geräuscherzeugung durch Baumaschinen nicht vermeidbar. Die Ergebnisse pro Baumaßnahme können dem Kapitel 6 sowie den Berechnungsergebnissen im Anhang 1 entnommen werden und werden hier kurz zusammengefasst.

- Die Baumaßnahme „BE-Fläche“ führt an den beiden Immissionsorten IO53 und IO54 zu einer Überschreitung des Tages-Richtwerts um bis zu 2 dB. Die verbleibende Überschreitung im Tagzeitraum ist zum jetzigen Stand der Planung hinzunehmen und als unvermeidbar einzustufen. Die Details können dem Kapitel 6.7 und der Tabelle 14 entnommen werden. Es gilt anzumerken, dass es sich bei den Immissionsorten IO53 und IO54 um ein einzelnes Wohnhaus handelt. Beide Immissionsorte repräsentieren zwei unterschiedliche Fassaden (IO53 Nordwest, IO54 Nordost) des Gebäudes, da aufgrund der Lage, der in der direkten Umgebung gelegenen Arbeitsflächen (BE-Fläche, HDD-Fläche, Fläche Offenen Regelbauweise, Fläche Wasserhaltung) nicht sicher ausgesagt werden kann, welche der beiden Fassaden die jeweils kritischere Fassade in Richtung dieser Arbeitsflächen darstellt.

- Die Baumaßnahme „HDD“ führt an mehreren Immissionsorten zu Überschreitungen der Tages-Richtwerte um bis zu 1 dB und Nacht-Richtwerte um bis zu 9 dB. Daher wurden im Kapitel 6.3.3 weiterführende Lärminderungsmaßnahmen (z. B. Festlegung der Bohrrichtung) beschrieben. Die Lärminderungsmaßnahmen sind im Nachgang dieses Gutachtens durch die ausführenden Firmen umzusetzen bzw. durch geeignete Ersatzmaßnahmen mit der gleichen Lärminderungswirkung zu ersetzen.
- Die Baumaßnahme „Microtunneling“ führt an mehreren Immissionsorten zu Überschreitungen der Tages-Richtwerte um bis zu 5 dB und Nacht-Richtwerte um bis zu 10 dB. Daher wurden im Kapitel 6.5.3 weiterführende Lärminderungsmaßnahmen diskutiert. Auf dem aktuellen Kenntnisstand zur Bauausführung lässt sich jedoch noch keine detaillierte Bauausführungsplanung ableiten und somit können auch keine Detailmaßnahmen festgelegt werden. Die konkrete Maßnahmenplanung muss für diesen Standort daher in die Ausführungsplanung verschoben werden.
- Die Baumaßnahmen „Offene Regelbauweise“, „Muffenherstellung“, „HVAC-Test“, „Wasserhaltung“ und „Monitoringstation“ (vgl. Kapitel 6.1, 6.2, 6.4, 6.6 und 6.8) führen an den einzelnen Immissionsorten zu keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte. Somit können die Baustellen wie geplant betrieben werden.

In der nachfolgenden Tabelle 16 werden alle Immissionsorte mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte sowie die getroffenen Lärminderungsmaßnahmen für die einzelnen Immissionsorte zusammenfassend dargestellt. Die Beurteilungspegel der kritischsten Baumaßnahme können dem Anhang 1 entnommen werden



**Tabelle 16:** Zusammenfassung aller Immissionsorte mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte sowie der Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der projizierten Lärminderungsmaßnahmen

| Zeilen-Nr. | Adresse                    | Immissions-ort | Stationierung (orientierend) |            | Arbeits-flächen Nr.     | Kreuzungs-bereich Nr. | kritischste Baumaßnahme |       | Immissions-richtwert in dB(A) |       | Beurteilungspegel in dB(A) ohne zLMM für kritischste Bauphase |       | zusätzliche Lärminderungsmaßnahme (zLMM)                                                                                                                                                                                                                                     | Beurteilungspegel in dB(A) mit zLMM für kritischste Bauphase |       |
|------------|----------------------------|----------------|------------------------------|------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------|-------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|
|            |                            |                | von                          | bis        |                         |                       | Tag                     | Nacht | Tag                           | Nacht | Tag                                                           | Nacht | vgl. Kapitel 6.X.3 der kritischsten Baumaßnahme                                                                                                                                                                                                                              | Tag                                                          | Nacht |
| 001        | Berne, Koeterender-Str. 35 | IO25           | NI1-SL-015                   | NI1-SL-016 | NI1-AF-230              | NI1-KB-026-L866       | HDD                     | -     | 60                            | -     | 61                                                            | -     | Günstigere Bohrrichtung Nord nach Süd<br>>> Maßnahme ist aufgrund der geringen Überschreitung nicht zwingend umzusetzen                                                                                                                                                      | < 60                                                         | -     |
|            |                            | IO27           |                              |            |                         |                       | HDD                     | -     | 60                            | -     | 61                                                            | -     |                                                                                                                                                                                                                                                                              | < 60                                                         | -     |
|            | Berne, Koeterender-Str. 41 | IO23           |                              |            |                         |                       | HDD                     | -     | 60                            | -     | 61                                                            | -     |                                                                                                                                                                                                                                                                              | < 60                                                         | -     |
|            |                            | IO24           |                              |            |                         |                       | HDD                     | -     | 60                            | -     | 61                                                            | -     |                                                                                                                                                                                                                                                                              | < 60                                                         | -     |
| 002        | Berne, Fuenfhauser-Weg 1   | IO31           | NI1-SL-016                   |            | NI1-AF-231 / NI1-AF-232 | NI1-KB-176-Graben     | -                       | HDD   | -                             | 45    | -                                                             | 47    | Günstigere Bohrrichtung von Süd nach Nord ist zu prüfen.<br>>> Maßnahme ist aufgrund der geringen Überschreitung nicht zwingend umzusetzen                                                                                                                                   | -                                                            | ≤ 45  |
|            | Berne, Fuenfhauser-Weg 2   | IO32           |                              |            |                         |                       | -                       | HDD   | -                             | 45    | -                                                             | 47    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | -                                                            | ≤ 45  |
| 003        | Elsfleth, Niederstrasse 17 | IO01           | NI1-SL-010                   | NI1SL-012  | NI1-AF-222              | NI1-KB-009            | -                       | HDD   | -                             | 45    | -                                                             | 46    | Für IO1 wäre die Bohrrichtung Süd nach Nord günstiger, aber diese würde zu einer Erhöhung der Belastung an IO14/IO15 führen. Insgesamt ist die günstigere Bohrrichtung von Nord nach Süd. Diese Bohrrichtung von Nord nach Süd ist zu bevorzugen und Umsetzung ist zu prüfen | -                                                            | 46    |
|            | Elsfleth, Huntorf 17       | IO14           | NI1-SL-010                   | NI1SL-012  | NI1-AF-221              | NI1-KB-009            | -                       | HDD   | -                             | 45    | -                                                             | 46    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | -                                                            | ≤ 45  |
|            | Elsfleth, Huntorf 9        | IO15           |                              |            |                         |                       | -                       | HDD   | -                             | 45    | -                                                             | 47    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | -                                                            | ≤ 45  |





| Zeilen-Nr. | Adresse                      | Immissions-ort | Stationierung (orientierend) |           | Arbeits-flächen Nr.     | Kreuzungs-bereich Nr. | kritischste Baumaßnahme |                 | Immissions-richtwert in dB(A) |       | Beurteilungspegel in dB(A) ohne zLMM für kritischste Bauphase |       | zusätzliche Lärminderungsmaßnahme (zLMM)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Beurteilungspegel in dB(A) mit zLMM für kritischste Bauphase |       |
|------------|------------------------------|----------------|------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|
|            |                              |                | von                          | bis       |                         |                       | Tag                     | Nacht           | Tag                           | Nacht | Tag                                                           | Nacht | vgl. Kapitel 6.X.3 der kritischsten Baumaßnahme                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tag                                                          | Nacht |
| 004        | Elsfleth, Vierhaushellmer 2  | IO17           | NI1SL-012                    | NI1SL-013 | NI1-AF-223              | NI1-KB-014            | -                       | HDD             | -                             | 45    | -                                                             | 47    | Bohrrichtung von Nord nach Süd wäre insgesamt günstiger (wegen IO70), ist nach Aussage Vorhabenträgerin technisch aber voraussichtlich nicht umsetzbar. Für IO17 ist die Bohrrichtung Süd nach Nord günstiger, die voraussichtlich umgesetzt werden kann. Errichtung einer Lärmschutzwand bzw. alternative Minderungsmaßnahme prüfen | -                                                            | ≤ 45  |
|            | Elsfleth, Butteldorfer 1     | IO70           | NI1SL-012                    | NI1SL-013 | NI1-AF-224              | NI1-KB-014            | -                       | HDD             | -                             | 45    | -                                                             | 51    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                            | ≤ 45  |
| 005        | Ganderkesee, Am-Eckerkamp 15 | IO57           | NI1SL-039                    | NI1SL-040 | NI1-AF-251 / NI1-AF-252 | NI1-KB-052            | -                       | HDD             | -                             | 45    | -                                                             | 50    | Günstigere Bohrrichtung Süd nach Nord ist nach Aussage Vorhabenträgerin technisch umsetzbar.                                                                                                                                                                                                                                         | -                                                            | ≤ 45  |
|            |                              | IO58           |                              |           |                         |                       | -                       | HDD             | -                             | 45    | -                                                             | 50    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                            | ≤ 45  |
|            | Ganderkesee, Am-Eckerkamp 17 | IO55           |                              |           |                         |                       | -                       | HDD             | -                             | 45    | -                                                             | 54    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                            | ≤ 45  |
|            |                              | IO56           |                              |           |                         |                       | -                       | HDD             | -                             | 45    | -                                                             | 53    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                            | ≤ 45  |
| 006        | Hude, Vorm Moor 2            | IO45           | NI1-SL-023                   |           | NI1-AF-263 / NI1-AF-264 | NI1-KB-040            | -                       | Micro-tunneling | -                             | 45    | -                                                             | 46    | Eine Drehung bzw. Festlegung der Bohrrichtung führt hier je nach Richtung für den einen Immissionsort zu einer Verbesserung und für den anderen zu einer Verschlechterung. Diese Maßnahme ist somit nicht geeignet, um den Konflikt zu heilen. Konkrete Maßnahmenplanung wird in die Ausführungsplanung verschoben.                  | -                                                            | 46    |
|            | Hude, Vorm Moor 2A           | IO44           |                              |           |                         |                       | -                       | Micro-tunneling | -                             | 45    | -                                                             | 47    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                            | 47    |
|            | Hude, Vorm Moor 3            | IO40           |                              |           |                         |                       | Microtunneling          |                 | 60                            | 45    | 65                                                            | 57    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 65                                                           | 57    |
|            |                              | IO41           |                              |           |                         |                       | Microtunneling          |                 | 60                            | 45    | 63                                                            | 55    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 63                                                           | 55    |
|            | Hude, Vorm Moor 4            | IO43           |                              |           |                         |                       | -                       | Micro-tunneling | -                             | 45    | -                                                             | 50    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                            | 50    |
|            | Hude, Vorm Moor 6            | IO42           |                              |           |                         |                       | -                       | Micro-tunneling | -                             | 45    | -                                                             | 52    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                            | 52    |
|            | Hude, Wichmannsweg 1         | IO35           |                              |           |                         |                       | Microtunneling          |                 | 60                            | 45    | 63                                                            | 55    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 63                                                           | 55    |
|            |                              | IO36           |                              |           |                         |                       | -                       | Micro-tunneling | -                             | 45    | -                                                             | 51    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                            | 51    |
|            |                              | IO37           |                              |           |                         |                       | Microtunneling          |                 | 60                            | 45    | 62                                                            | 54    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 62                                                           | 54    |
|            |                              |                |                              |           |                         |                       |                         |                 |                               |       |                                                               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                              |       |



| Zeilen-Nr. | Adresse                     | Immissions-ort | Stationierung (orientierend) |     | Arbeits-flächen Nr. | Kreuzungs-bereich Nr. | kritischste Baumaßnahme |       | Immissions-richtwert in dB(A) |       | Beurteilungspegel in dB(A) ohne zLMM für kritischste Bauphase |       | zusätzliche Lärminderungsmaßnahme (zLMM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Beurteilungspegel in dB(A) mit zLMM für kritischste Bauphase |       |
|------------|-----------------------------|----------------|------------------------------|-----|---------------------|-----------------------|-------------------------|-------|-------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|
|            |                             |                | von                          | bis |                     |                       | Tag                     | Nacht | Tag                           | Nacht | Tag                                                           | Nacht |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tag                                                          | Nacht |
| 007        | Ganderkesee, b. d. Baeke 15 | IO53           | NI1-SL-035                   |     | NI1-AF-413          | NI1-KB-048            | BE-Fläche               | -     | 60                            | -     | 61                                                            | -     | vgl. Kapitel 6.X.3 der kritischsten Baumaßnahme<br>Geringfügige Überschreitungen, keine zwingenden Maßnahmen notwendig.<br>Es wird jedoch empfohlen, bei der Ausführung der Arbeiten darauf zu achten, lärmintensive Geräte – soweit möglich – mit größtmöglichem Abstand zu den schutzbedürftigen Bebauungen aufzustellen und zu betreiben. | 61                                                           | -     |
|            |                             | IO54           |                              |     |                     |                       | BE-Fläche               | -     | 60                            | -     | 62                                                            | -     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 62                                                           | -     |

*Hinweis: Die Schreibweise der Straßennamen (z. B. Koeterender-Str. statt Köterender Straße) ist programmbedingt für die Berechnungen notwendig und daher hier unverändert angegeben.*

Im vorliegenden Gutachten wurden die prognostisch ermittelten Beurteilungspegel mit den Gebietseinstufungen gemäß den rechtskräftigen Bebauungsplänen bzw. entsprechend der Schutzbedürftigkeit aufgrund der tatsächlichen Nutzung verglichen.

Wird Baustellenlärm an bestehenden Baustellen nach Nr. 6 der AVV Baulärm gemessen, so sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der ermittelte Beurteilungspegel den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A) überschreitet.

Die Ziffer 4.1 der AVV Baulärm enthält den Hinweis, dass von Maßnahmen abgesehen werden kann, „soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten“.

In Ziffer 5.2.2 der AVV Baulärm wird definiert, dass von der Stilllegung der Baumaschinen trotz Überschreitungen der Immissionsrichtwerte abgesehen werden kann, „wenn die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.“ Angesichts der Erforderlichkeit der Energiewende ist die zügige Fertigstellung der Stromtrassen im öffentlichen Interesse. Gemäß § 43 Abs. 3a S. 1 EnWG liegt die Errichtung solcher Vorhaben im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit. Die Anwendung von Nr. 5.2.2 im vorliegenden Vorhaben obliegt der Genehmigungsbehörde.

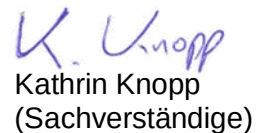
Bei Umsetzung und Einhaltung der beschriebenen Baumaßnahmen sowie der weiterführenden organisatorischen Maßnahmen zur generellen Lärminderung werden entsprechend der Forderungen des § 22 BImSchG die **schädlichen Umwelteinwirkungen, soweit verhältnismäßig vermeidbar, verhindert und unvermeidbare Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt**.

Aus Sicht der Sachverständigen sind mit der Umsetzung der o. g. Lärminderungsmaßnahmen die Anforderungen des § 22 Abs. 1 BImSchG prognostisch erfüllt.

Die Aussageunsicherheit der Ausbreitungsberechnung wird nach Tabelle 5 der DIN ISO 9613-2 formal mit  $\pm 3$  dB(A) angegeben. Die Emissionsansätze aus den Studien der HLUG sind mit Unsicherheiten aufgrund der dafür durchgeführten Messungen behaftet. Da im Ansatz aber jeweils der lauteste Vorgang über die gesamte Einsatzzeit des Geräts innerhalb einer Phase angesetzt wurde, können die Emissionsansätze insgesamt als auf der sicheren Seite liegend betrachtet werden. Die uneingeschränkte Berücksichtigung der Impulse, wie sie die AVV Baulärm fordert, führt zu einer Überbewertung der Geräuschimmissionen. Darüber hinaus wurden vorliegend in der Berechnungssoftware die Emissionsansätze der gleichen Baumaßnahme an allen Orten gleichzeitig berechnet, sodass es hier zu einer Überbewertung an Immissionsorten kommt, die im Einwirkungsbereich mehrerer gleicher Baubewirtschaftungsflächen liegen. Somit kann die vorliegende Geräuschprognose als **Maximalabschätzung** betrachtet werden.

Industrie Service, Geschäftsfeld Umwelttechnik  
Lärm- und Erschütterungsschutz

  
Martin Heinig  
(Fachlich Verantwortlicher)

  
Kathrin Knopp  
(Sachverständige)

## 9 Anhangsverzeichnis

|                                                                                                                       | Seiten  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Anhang 1: Gesamtübersicht aller Immissionsorte                                                                        | 53 – 55 |
| Anhang 2: Gesamtübersicht der Beurteilungspegel aller Phasen und aller Baumaßnahmen am Referenzpunkt in 100 m Abstand | 56 – 58 |
| Anhang 3: Übersichtspläne mit Lage der Emissionsquellen und Immissionsorte                                            | 59 – 72 |

## Anhang 1: Gesamtübersicht aller Immissionsorte mit Koordinaten (UTM, Z: 32U, WGS84)

In der folgenden Tabelle werden die maßgebliche Immissionsorte und deren maximal zu erwartende Beurteilungspegel der jeweils kritischsten Baumaßnahmen dargestellt.

Bei der Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte wurden bestehende Bebauungspläne herangezogen. Existierte kein rechtskräftiger Bebauungsplan erfolgte die Einstufung der Schutzbedürftigkeit durch Einschätzung der tatsächlichen Nutzung nach Nr. 3.2.3 der AVV Baulärm.

| Adresse                      | Immissionsort-Nr. | Gebiets-einstufung | Immissionsrichtwert in dB(A) |       | Maximaler Beurteilungspegel der kritischsten Baumaßnahme in dB(A) |       | kritischste Baumaßnahme              |                                      | E (Ostwert) | N (Nordwert) |
|------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|--------------|
|                              |                   |                    | Tag                          | Nacht | Tag                                                               | Nacht | Tag                                  | Nacht                                |             |              |
| Beckeln, Gross-Koehren 12    | IO66              | ABMI               | 60                           | 45    | 56                                                                | 24    | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | Wasserhaltung                        | 472429,6    | 5858453,3    |
| Beckeln, Gross-Koehren 12    | IO67              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                | 27    | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | Wasserhaltung                        | 472422,1    | 5858455,5    |
| Beckeln, Gross-Koehren 3A    | IO64              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                | 30    | offene Regelbauweise                 | Wasserhaltung                        | 471389,2    | 5859274,8    |
| Beckeln, Gross-Koehren 3A    | IO65              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                | 25    | offene Regelbauweise                 | Wasserhaltung                        | 471394,5    | 5859270,8    |
| Berne, Fuenfhauser-Weg 1     | IO31              | ABMI               | 60                           | 45    | 53                                                                | 47    | offene Regelbauweise                 | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | 459962,7    | 5889971,8    |
| Berne, Fuenfhauser-Weg 2     | IO32              | ABMI               | 60                           | 45    | 52                                                                | 47    | offene Regelbauweise                 | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | 459933,4    | 5889959,8    |
| Berne, Kleine-Helmer 1A      | IO29              | ABMI               | 60                           | 45    | 59                                                                | 37    | Muffenherstellung                    | HDD Bohrrichtung Süd Nord            | 460236,7    | 5890321,7    |
| Berne, Kleine-Helmer 1A      | IO30              | ABMI               | 60                           | 45    | 56                                                                | 38    | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | 460237,3    | 5890308,5    |
| Berne, Kleiner-Helmer 1A     | IO28              | ABMI               | 60                           | 45    | 60                                                                | 38    | Muffenherstellung                    | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | 460232,9    | 5890314,7    |
| Berne, Koeterender-Str. 35   | IO25              | ABMI               | 60                           | 45    | 61                                                                | 40    | HDD Bohrrichtung Süd Nord            | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | 460209      | 5890207,2    |
| Berne, Koeterender-Str. 35   | IO26              | ABMI               | 60                           | 45    | 56                                                                | 35    | HDD Bohrrichtung Süd Nord            | HDD Bohrrichtung Süd Nord            | 460211,7    | 5890209,9    |
| Berne, Koeterender-Str. 35   | IO27              | ABMI               | 60                           | 45    | 61                                                                | 40    | HDD Bohrrichtung Süd Nord            | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | 460212,4    | 5890197,3    |
| Berne, Koeterender-Str. 39   | IO21              | ABMI               | 60                           | 45    | 58                                                                | 37    | HDD Bohrrichtung Süd Nord            | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | 460000,1    | 5890196,6    |
| Berne, Koeterender-Str. 39   | IO22              | ABMI               | 60                           | 45    | 56                                                                | 37    | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | Wasserhaltung                        | 459995,3    | 5890202,2    |
| Berne, Koeterender-Str. 41   | IO23              | ABMI               | 60                           | 45    | 61                                                                | 40    | HDD Bohrrichtung Süd Nord            | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | 460005,3    | 5890180      |
| Berne, Koeterender-Str. 41   | IO24              | ABMI               | 60                           | 45    | 61                                                                | 42    | HDD Bohrrichtung Süd Nord            | HDD Bohrrichtung Nord Süd            | 460001,6    | 5890168,4    |
| Doettingen, Grashornroethe 3 | IO59              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                | 34    | offene Regelbauweise                 | Microtunneling Bohrrichtung Süd Nord | 463489,2    | 5870549,3    |
| Doettingen, Grashornroethe 3 | IO60              | ABMI               | 60                           | 45    | 54                                                                | 38    | offene Regelbauweise                 | Microtunneling Bohrrichtung Süd Nord | 463492,8    | 5870545,8    |
| Doettingen, Haidhaeuser 2    | IO61              | ABMI               | 60                           | 45    | 58                                                                | 40    | offene Regelbauweise                 | Wasserhaltung                        | 464568,1    | 5869449      |
| Doettingen, Haidhaeuser 2    | IO62              | ABMI               | 60                           | 45    | 58                                                                | 45    | offene Regelbauweise                 | Wasserhaltung                        | 464562,1    | 5869453,3    |
| Doettingen, Kiewitt 14       | IO68              | ABMI               | 60                           | 45    | 51                                                                | 42    | Microtunneling Bohrrichtung Süd Nord | Microtunneling Bohrrichtung Süd Nord | 463335      | 5869565,3    |

| Adresse                          | Immissionsort-Nr. | Gebiets-einstufung | Immissionsrichtwert in dB(A) |       | Maximaler Beurteilungs-<br>pegel der kritischsten<br>Baumaßnahme in dB(A) |       | kritischste Baumaßnahme      |                              | E<br>(Ostwert) | N<br>(Nordwert) |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------|
|                                  |                   |                    | Tag                          | Nacht | Tag                                                                       | Nacht | Tag                          | Nacht                        |                |                 |
| Elsfleth, Butteldorfer 1         | IO70              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                        | 51    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459387,3       | 5892350,2       |
| Elsfleth, Butteldorfer-Hellmer 2 | IO20              | ABMI               | 60                           | 45    | 50                                                                        | 45    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 459614         | 5892192,3       |
| Elsfleth, Huntorf 17             | IO14              | ABMI               | 60                           | 45    | 47                                                                        | 46    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459027,7       | 5893992,4       |
| Elsfleth, Huntorf 27             | IO13              | ABMI               | 60                           | 45    | 46                                                                        | 44    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459047,7       | 5894253,4       |
| Elsfleth, Huntorf 33             | IO11              | ABMI               | 60                           | 45    | 45                                                                        | 43    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459056,7       | 5894307,8       |
| Elsfleth, Huntorf 33             | IO12              | ABMI               | 60                           | 45    | 44                                                                        | 43    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459052,6       | 5894306,2       |
| Elsfleth, Huntorf 5              | IO16              | ABMI               | 60                           | 45    | 46                                                                        | 43    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 458987,6       | 5893844,9       |
| Elsfleth, Huntorf 9              | IO15              | ABMI               | 60                           | 45    | 48                                                                        | 47    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 458993,9       | 5893894,8       |
| Elsfleth, Niederstrasse 15       | IO03              | ABMI               | 60                           | 45    | 45                                                                        | 43    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 459187,2       | 5894582,2       |
| Elsfleth, Niederstrasse 15       | IO04              | ABMI               | 60                           | 45    | 46                                                                        | 44    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 459196,2       | 5894579,1       |
| Elsfleth, Niederstrasse 17       | IO01              | ABMI               | 60                           | 45    | 47                                                                        | 46    | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 459187,4       | 5894606,3       |
| Elsfleth, Niederstrasse 17       | IO02              | ABMI               | 60                           | 45    | 46                                                                        | 44    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 459190,9       | 5894604,2       |
| Elsfleth, Niederstrasse 1A       | IO09              | ABMI               | 60                           | 45    | 46                                                                        | 45    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459124,3       | 5894293,5       |
| Elsfleth, Niederstrasse 1A       | IO10              | ABMI               | 60                           | 45    | 46                                                                        | 45    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459118,8       | 5894288,3       |
| Elsfleth, Niederstrasse 3        | IO07              | ABMI               | 60                           | 45    | 47                                                                        | 45    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459148,3       | 5894349         |
| Elsfleth, Niederstrasse 3        | IO08              | ABMI               | 60                           | 45    | 44                                                                        | 43    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459137,3       | 5894349,4       |
| Elsfleth, Niederstrasse 5        | IO05              | ABMI               | 60                           | 45    | 47                                                                        | 45    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459156,6       | 5894381,3       |
| Elsfleth, Niederstrasse 5        | IO06              | ABMI               | 60                           | 45    | 44                                                                        | 43    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 459153,5       | 5894380,3       |
| Elsfleth, Schaefereiweg 2        | IO18              | ABMI               | 60                           | 45    | 48                                                                        | 43    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 458803,6       | 5892303,4       |
| Elsfleth, Schaefereiweg 2        | IO19              | ABMI               | 60                           | 45    | 48                                                                        | 43    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 458803,3       | 5892291,4       |
| Elsfleth, Schaefereiweg 1        | IO69              | ABMI               | 60                           | 45    | 47                                                                        | 44    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord | 458817,5       | 5892392,5       |
| Elsfleth, Vierhaushellmer 2      | IO17              | ABMI               | 60                           | 45    | 48                                                                        | 47    | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 459706         | 5893323,7       |
| Ganderkesee, Am-Eckerkamp 15     | IO57              | ABMI               | 60                           | 45    | 51                                                                        | 50    | offene<br>Regelbauweise      | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 463065,3       | 5874598,9       |
| Ganderkesee, Am-Eckerkamp 15     | IO58              | ABMI               | 60                           | 45    | 51                                                                        | 50    | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 463070,4       | 5874604,6       |
| Ganderkesee, Am-Eckerkamp 17     | IO55              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                        | 54    | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 463027         | 5874586,1       |
| Ganderkesee, Am-Eckerkamp 17     | IO56              | ABMI               | 60                           | 45    | 54                                                                        | 53    | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd | 463031         | 5874592,2       |
| Ganderkesee, b. d. Baeke 15      | IO53              | ABMI               | 60                           | 45    | 61                                                                        | 42    | BE-Fläche                    | Wasserhaltung                | 462298,6       | 5878191,2       |
| Ganderkesee, b. d. Baeke 15      | IO54              | ABMI               | 60                           | 45    | 62                                                                        | 43    | BE-Fläche                    | Wasserhaltung                | 462302,7       | 5878189,5       |
| Harpstedt, Wunderburger-Weg 349  | IO63              | ABMI               | 60                           | 45    | 54                                                                        | 43    | offene<br>Regelbauweise      | Wasserhaltung                | 469040,9       | 5864180,6       |
| Hatten, Sandersfelder-Str. 10    | IO52              | ABMI               | 60                           | 45    | 60                                                                        | 25    | offene<br>Regelbauweise      | Wasserhaltung                | 461138,4       | 5878448,8       |



| Adresse                                 | Immissionsort-Nr. | Gebiets-einstufung | Immissionsrichtwert in dB(A) |       | Maximaler Beurteilungs-<br>pegel der kritischsten<br>Baumaßnahme in dB(A) |       | kritischste Baumaßnahme                    |                                            | E<br>(Ostwert) | N<br>(Nordwert) |
|-----------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                         |                   |                    | Tag                          | Nacht | Tag                                                                       | Nacht | Tag                                        | Nacht                                      |                |                 |
| Hude, Bahnweg 3                         | IO33              | ABMI               | 60                           | 45    | 54                                                                        | 45    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | 457477,4       | 5885537,4       |
| Hude, Bahnweg 3                         | IO34              | ABMI               | 60                           | 45    | 54                                                                        | 45    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | 457475,9       | 5885530,5       |
| Hude, Dorfstr. 36                       | IO49              | ABMI               | 60                           | 45    | 56                                                                        | 45    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord               | Wasserhaltung                              | 456911,7       | 5880565,2       |
| Hude, Dorfstr. 36A                      | IO48              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                        | 41    | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd               | Wasserhaltung                              | 456900,1       | 5880562,4       |
| Hude, Freiherr-von-<br>Muennich-Str. 19 | IO38              | ABMI               | 60                           | 45    | 52                                                                        | 44    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | 458141,4       | 5885324,3       |
| Hude, Freiherr-von-<br>Muennich-Str. 19 | IO39              | ABMI               | 60                           | 45    | 51                                                                        | 42    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Micro DN2000<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord   | 458143,6       | 5885316,5       |
| Hude, Ortstr. 12                        | IO50              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                        | 44    | HDD Bohrrichtung<br>Nord Süd               | Wasserhaltung                              | 459577,8       | 5880292         |
| Hude, Sandersfelder-Weg 1               | IO51              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                        | 44    | HDD Bohrrichtung<br>Süd Nord               | Wasserhaltung                              | 459736,9       | 5880212,6       |
| Hude, Schweersweg 3                     | IO46              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                        | 35    | offene<br>Regelbauweise                    | Wasserhaltung                              | 456686,5       | 5881101,4       |
| Hude, Schweersweg 3                     | IO47              | ABMI               | 60                           | 45    | 52                                                                        | 35    | offene<br>Regelbauweise                    | Wasserhaltung                              | 456694,9       | 5881100,2       |
| Hude, Vorm Moor 2                       | IO45              | ABMI               | 60                           | 45    | 55                                                                        | 46    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Micro DN2000<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord   | 457661,1       | 5884880,9       |
| Hude, Vorm Moor 2A                      | IO44              | ABMI               | 60                           | 45    | 56                                                                        | 47    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Micro DN2000<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord   | 457700,8       | 5884898,5       |
| Hude, Vorm Moor 3                       | IO40              | ABMI               | 60                           | 45    | 65                                                                        | 57    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Micro DN2000<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord   | 457925         | 5885194,8       |
| Hude, Vorm Moor 3                       | IO41              | ABMI               | 60                           | 45    | 63                                                                        | 55    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Micro DN2000<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord   | 457923,2       | 5885187,5       |
| Hude, Vorm Moor 4                       | IO43              | ABMI               | 60                           | 45    | 59                                                                        | 50    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Micro DN2000<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord   | 457701,9       | 5884925         |
| Hude, Vorm Moor 6                       | IO42              | ABMI               | 60                           | 45    | 60                                                                        | 52    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Micro DN2000<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord   | 457846         | 5885021,5       |
| Hude, Wichmannsweg 1                    | IO35              | ABMI               | 60                           | 45    | 63                                                                        | 55    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | 457690         | 5885429,4       |
| Hude, Wichmannsweg 1                    | IO36              | ABMI               | 60                           | 45    | 59                                                                        | 51    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | 457696,5       | 5885440,6       |
| Hude, Wichmannsweg 1                    | IO37              | ABMI               | 60                           | 45    | 62                                                                        | 54    | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | Microtunneling<br>Bohrrichtung Süd<br>Nord | 457681,2       | 5885425,6       |

**Legende:**

**Ausweisungen nach B-Plan: WR: Reines Wohngebiet, WA: Allgemeines Wohngebiet, MI: Mischgebiet, GE: Gewerbegebiet, GI: Industriegebiet, GEB: Büronutzung im Gewerbe**

**Einstufung Schutzbedürftigkeit durch Einschätzung der tatsächlichen Nutzung nach Nr. 3.2.3 der AVV Baulärm: ABMI: Außenbereich gemischte Nutzung, IBMI: Innenbereich gemischte Nutzung**



## Anhang 2: Gesamtübersicht der Beurteilungspegel aller Phasen und aller Baumaßnahmen am Referenzpunkt in 100 m Abstand

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnungsergebnisse aller Baumaßnahmen am Referenzpunkt in 100 m Entfernung zur Baustelle.

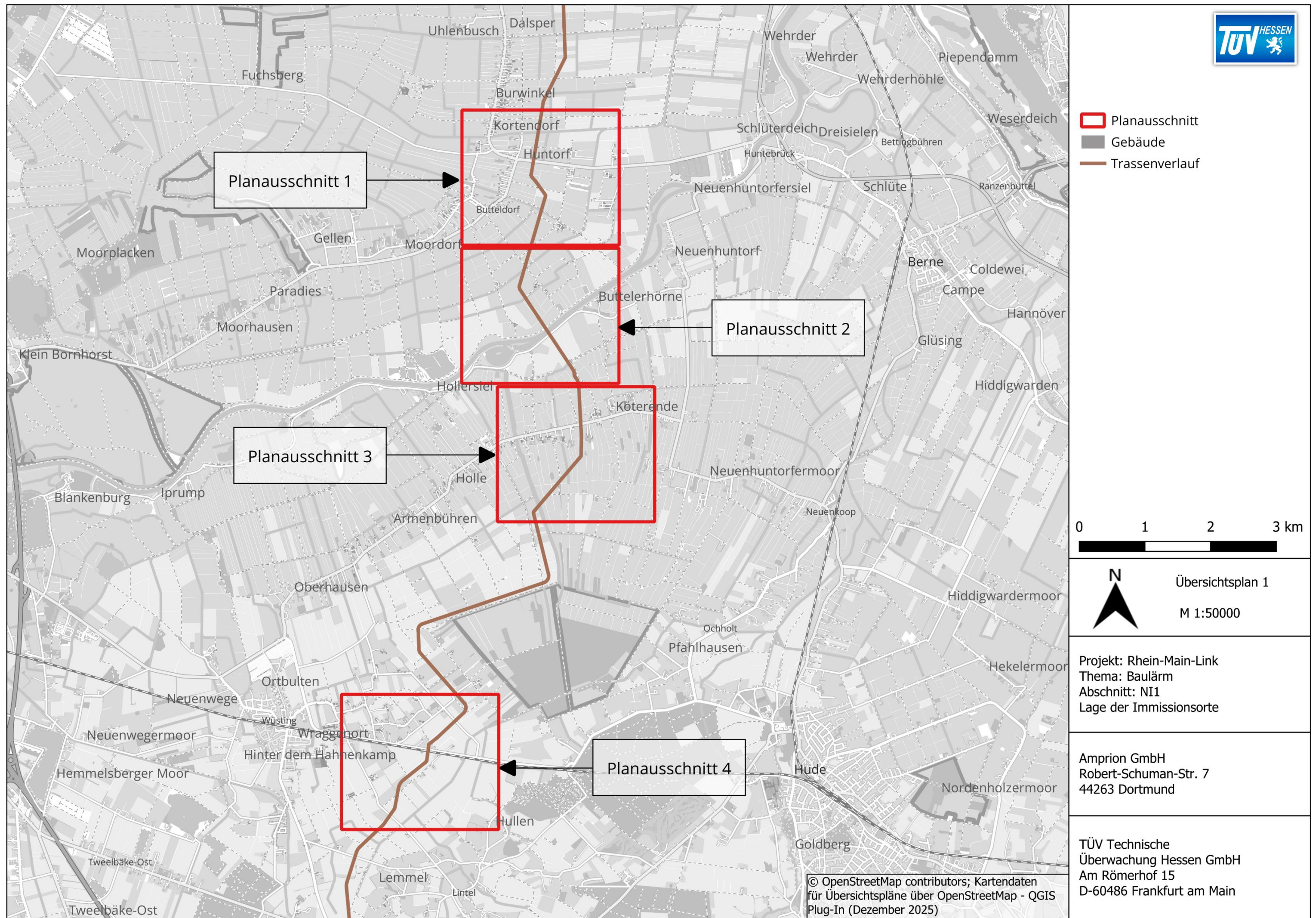
| <b>A BE-Fläche</b>                 | MAX-Wert | Phase I   | Phase II  | Phase III  | Phase IV.1 | Phase IV.2  | 0           | 0   | 0   | 0   |
|------------------------------------|----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|
| LAT T                              | 54,6     | 54,0      | 49,7      | 51,1       | 54,6       | 54,0        | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Differenz zu Max-Wert Tag          |          | 0,6       | 4,9       | 3,5        | 0,0        | 0,6         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| LAT N                              | 0,0      | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Differenz zu Max-Wert Nacht        |          | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <b>B offene Regelbauweise</b>      | MAX-Wert | Phase I   | Phase II  | Phase III  | 0          | 0           | 0           | 0   | 0   | 0   |
| LAT T                              | 56,8     | 55,3      | 56,1      | 56,8       | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Differenz zu Max-Wert Tag          |          | 1,5       | 0,7       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| LAT N                              | 44,3     | 0,0       | 44,3      | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Differenz zu Max-Wert Nacht        |          | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <b>C HVAC</b>                      | MAX-Wert | Phase I   | Phase II  | Phase III  | 0          | 0           | 0           | 0   | 0   | 0   |
| LAT T                              | 54,3     | 54,3      | 52,6      | 54,3       | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Differenz zu Max-Wert Tag          |          | 0,0       | 1,7       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| LAT N                              | 0,0      | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Differenz zu Max-Wert Nacht        |          | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <b>D HDD Bohrrichtung Nord Süd</b> | MAX-Wert | Phase I.1 | Phase I.2 | Phase II.1 | Phase II.2 | Phase III.1 | Phase III.2 | 0   | 0   | 0   |
| LAT T                              | 56,1     | 53,0      | 46,8      | 56,1       | 52,4       | 53,0        | 46,8        | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Differenz zu Max-Wert Tag          |          | 3,1       | 9,3       | 0,0        | 3,7        | 3,1         | 9,3         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| LAT N                              | 0,0      | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Differenz zu Max-Wert Nacht        |          | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <b>E HDD Bohrrichtung Süd Nord</b> | MAX-Wert | Phase I.1 | Phase I.2 | Phase II.1 | Phase II.2 | Phase III.1 | Phase III.2 | 0   | 0   | 0   |
| LAT T                              | 56,1     | 53,0      | 46,8      | 56,1       | 52,4       | 53,0        | 46,8        | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



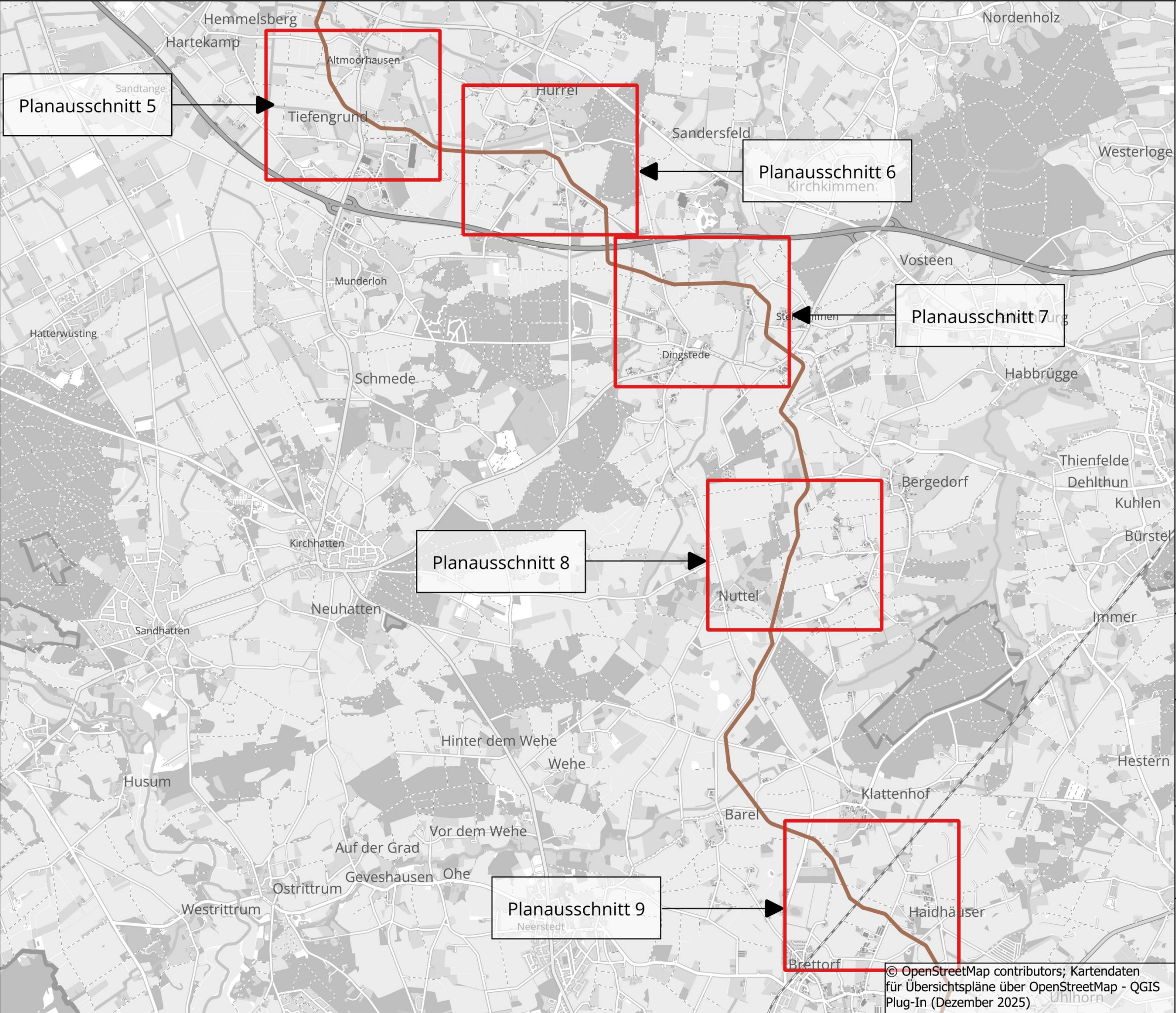
|                                                      |          |           |           |            |            |             |             |            |            |            |
|------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| Differenz zu Max-Wert Tag                            |          | 3,1       | 9,3       | 0,0        | 3,7        | 3,1         | 9,3         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| LAT N                                                | 0,0      | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| Differenz zu Max-Wert Nacht                          |          | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| <b>F Muffenherstellung</b>                           | MAX-Wert | Phase I   | Phase II  | Phase III  | Phase IV   | Phase V.1   | Phase V.2   | Phase VI   | Phase VII  | Phase VIII |
| LAT T                                                | 54,7     | 54,3      | 54,4      | 54,7       | 39,1       | 47,7        | 39,7        | 49,0       | 51,0       | 50,2       |
| Differenz zu Max-Wert Tag                            |          | 0,4       | 0,3       | 0,0        | 15,6       | 7,0         | 15,0        | 5,7        | 3,7        | 4,5        |
| LAT N                                                | 0,0      | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| Differenz zu Max-Wert Nacht                          |          | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| <b>G Microtunneling DN1200 Bohrrichtung Nord Süd</b> | MAX-Wert | Phase I.1 | Phase I.2 | Phase II.1 | Phase II.2 | Phase III.1 | Phase III.2 | Phase IV.1 | Phase IV.2 | Phase V.1  |
| LAT T                                                | 64,9     | 59,2      | 59,2      | 53,9       | 53,9       | 60,3        | 45,5        | 53,5       | 53,4       | 64,9       |
| Differenz zu Max-Wert Tag                            |          | 5,7       | 5,7       | 11,0       | 11,0       | 4,6         | 19,4        | 11,4       | 11,5       | 0,0        |
| LAT N                                                | 58,2     | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 58,2        | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| Differenz zu Max-Wert Nacht                          |          | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| <b>H Microtunneling DN1200 Bohrrichtung Süd Nord</b> | MAX-Wert | Phase I.1 | Phase I.2 | Phase II.1 | Phase II.2 | Phase III.1 | Phase III.2 | Phase IV.1 | Phase IV.2 | Phase V.1  |
| LAT T                                                | 64,9     | 59,2      | 59,2      | 53,9       | 53,9       | 60,3        | 45,5        | 53,5       | 53,4       | 64,9       |
| Differenz zu Max-Wert Tag                            |          | 5,7       | 5,7       | 11,0       | 11,0       | 4,6         | 19,4        | 11,4       | 11,5       | 0,0        |
| LAT N                                                | 58,2     | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 58,2        | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| Differenz zu Max-Wert Nacht                          |          | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| <b>I Microtunneling DN2000 Bohrrichtung Nord Süd</b> | MAX-Wert | Phase I.1 | Phase I.2 | Phase II.1 | Phase II.2 | Phase III.1 | Phase III.2 | Phase IV.1 | Phase IV.2 | Phase V.1  |
| LAT T                                                | 64,9     | 59,2      | 59,2      | 53,9       | 53,9       | 59,0        | 45,5        | 53,5       | 53,4       | 64,9       |
| Differenz zu Max-Wert Tag                            |          | 5,7       | 5,7       | 11,0       | 11,0       | 5,9         | 19,4        | 11,4       | 11,5       | 0,0        |
| LAT N                                                | 58,2     | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 58,2        | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| Differenz zu Max-Wert Nacht                          |          | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| <b>J Microtunneling DN2000 Bohrrichtung Süd Nord</b> | MAX-Wert | Phase I.1 | Phase I.2 | Phase II.1 | Phase II.2 | Phase III.1 | Phase III.2 | Phase IV.1 | Phase IV.2 | Phase V.1  |
| LAT T                                                | 64,9     | 59,2      | 59,2      | 53,9       | 53,9       | 59,0        | 45,5        | 53,5       | 53,4       | 64,9       |
| Differenz zu Max-Wert Tag                            |          | 5,7       | 5,7       | 11,0       | 11,0       | 5,9         | 19,4        | 11,4       | 11,5       | 0,0        |
| LAT N                                                | 58,2     | 0,0       | 0,0       | 0,0        | 0,0        | 58,2        | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        |

[illegible]

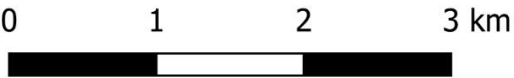








- Planausschnitt
- Gebäude
- Trassenverlauf



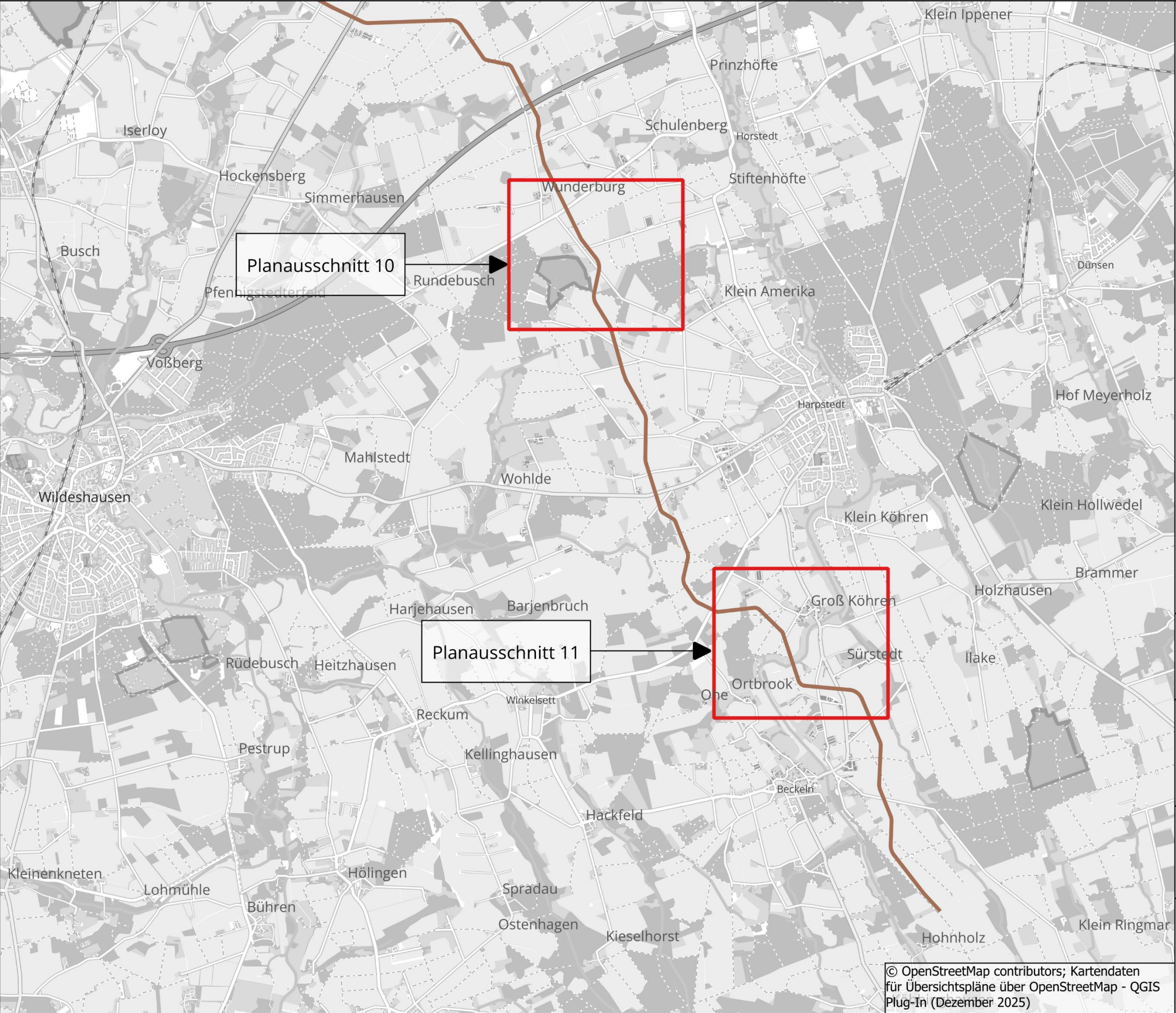
Übersichtsplan 2  
M 1:50000

Projekt: Rhein-Main-Link  
Thema: Baulärm  
Abschnitt: NI1  
Lage der Immissionsorte

Amprion GmbH  
Robert-Schuman-Str. 7  
44263 Dortmund

TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH  
Am Römerhof 15  
D-60486 Frankfurt am Main





- Planausschnitt
- Gebäude
- Trassenverlauf

0 1 2 3 km



Übersichtsplan 3  
M 1:50000

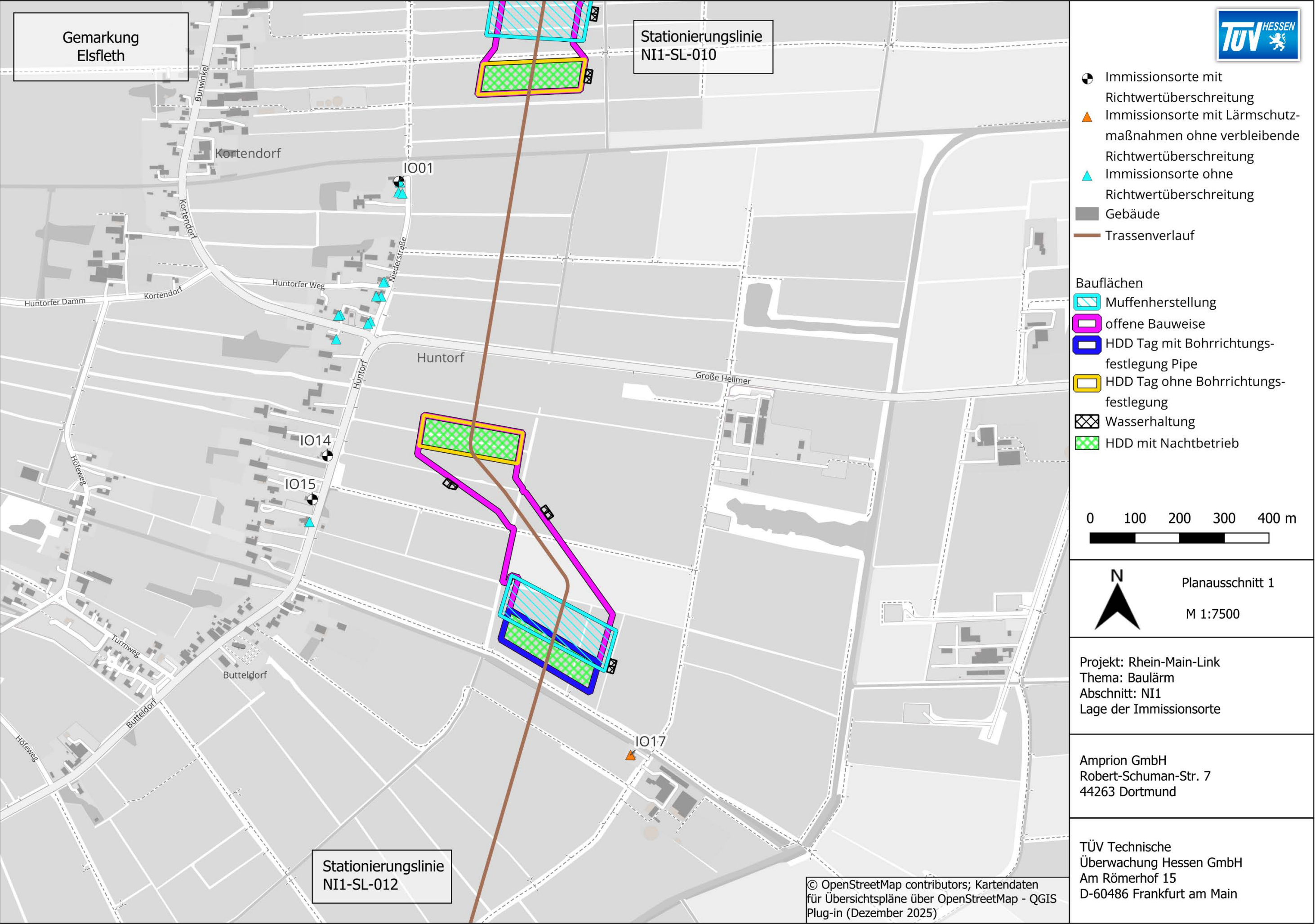
Projekt: Rhein-Main-Link  
Thema: Baulärm  
Abschnitt: NI1  
Lage der Immissionsorte

Amprion GmbH  
Robert-Schuman-Str. 7  
44263 Dortmund

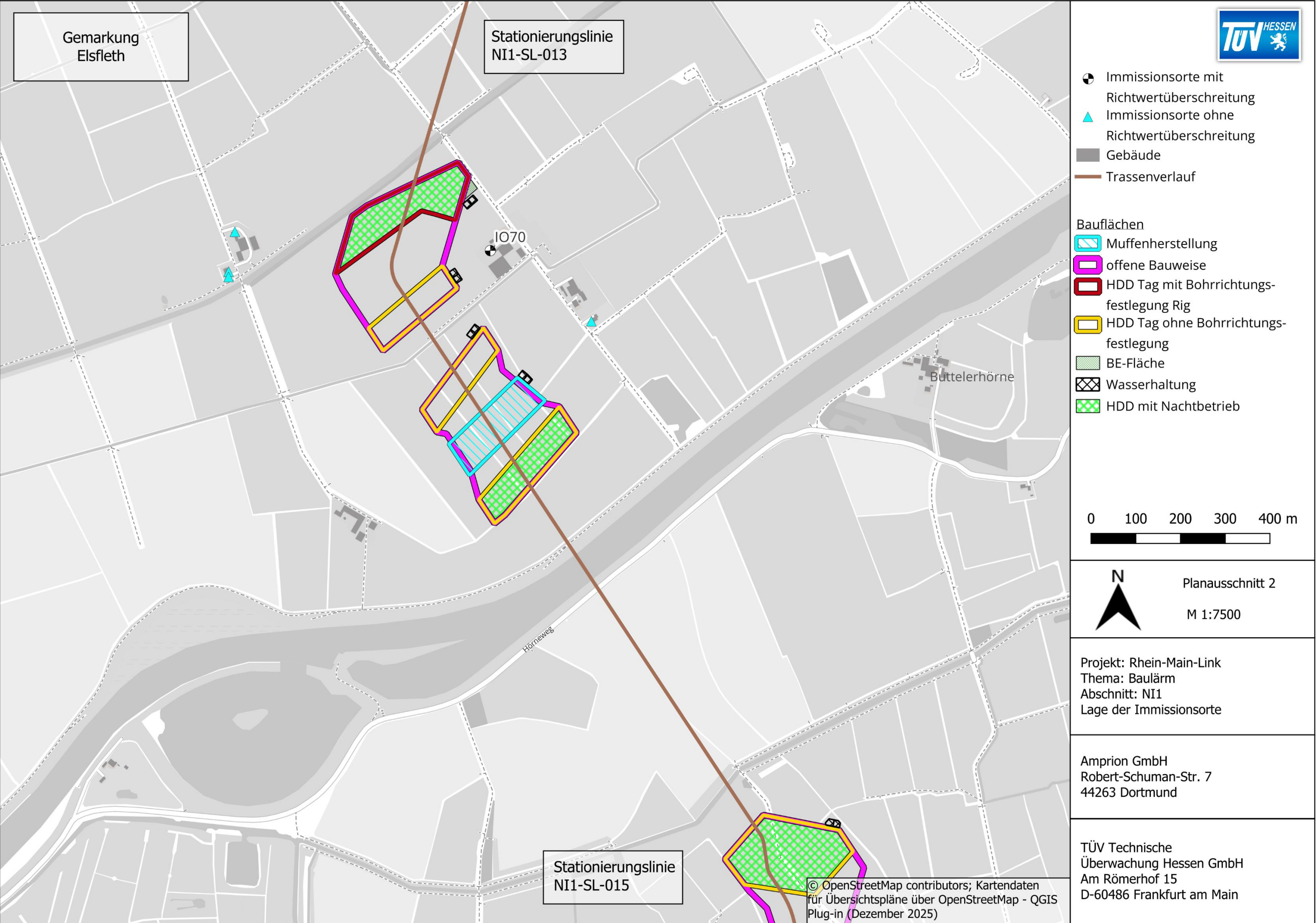
TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH  
Am Römerhof 15  
D-60486 Frankfurt am Main

© OpenStreetMap contributors; Kartendaten  
für Übersichtspläne über OpenStreetMap - QGIS  
Plug-In (Dezember 2025)

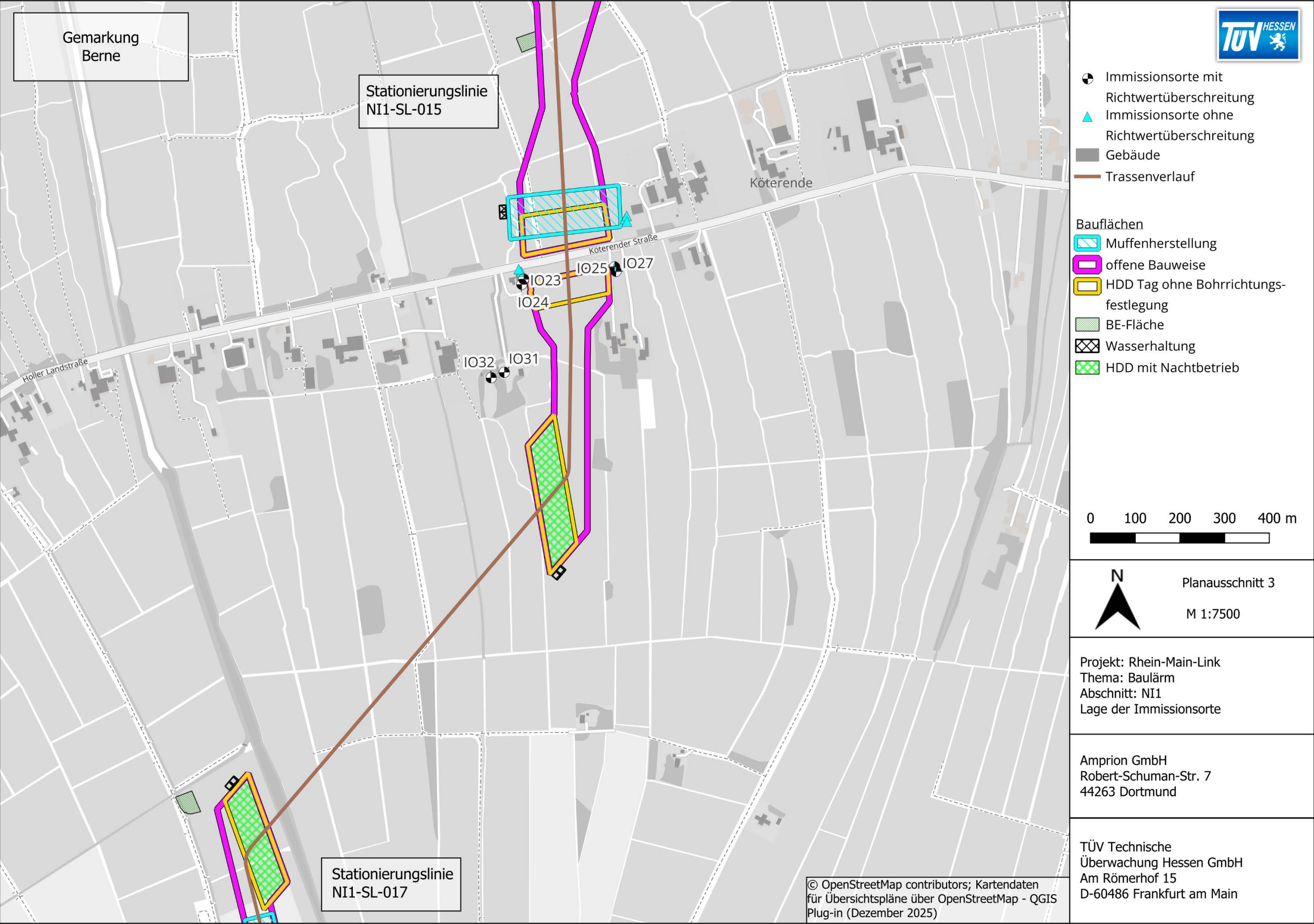




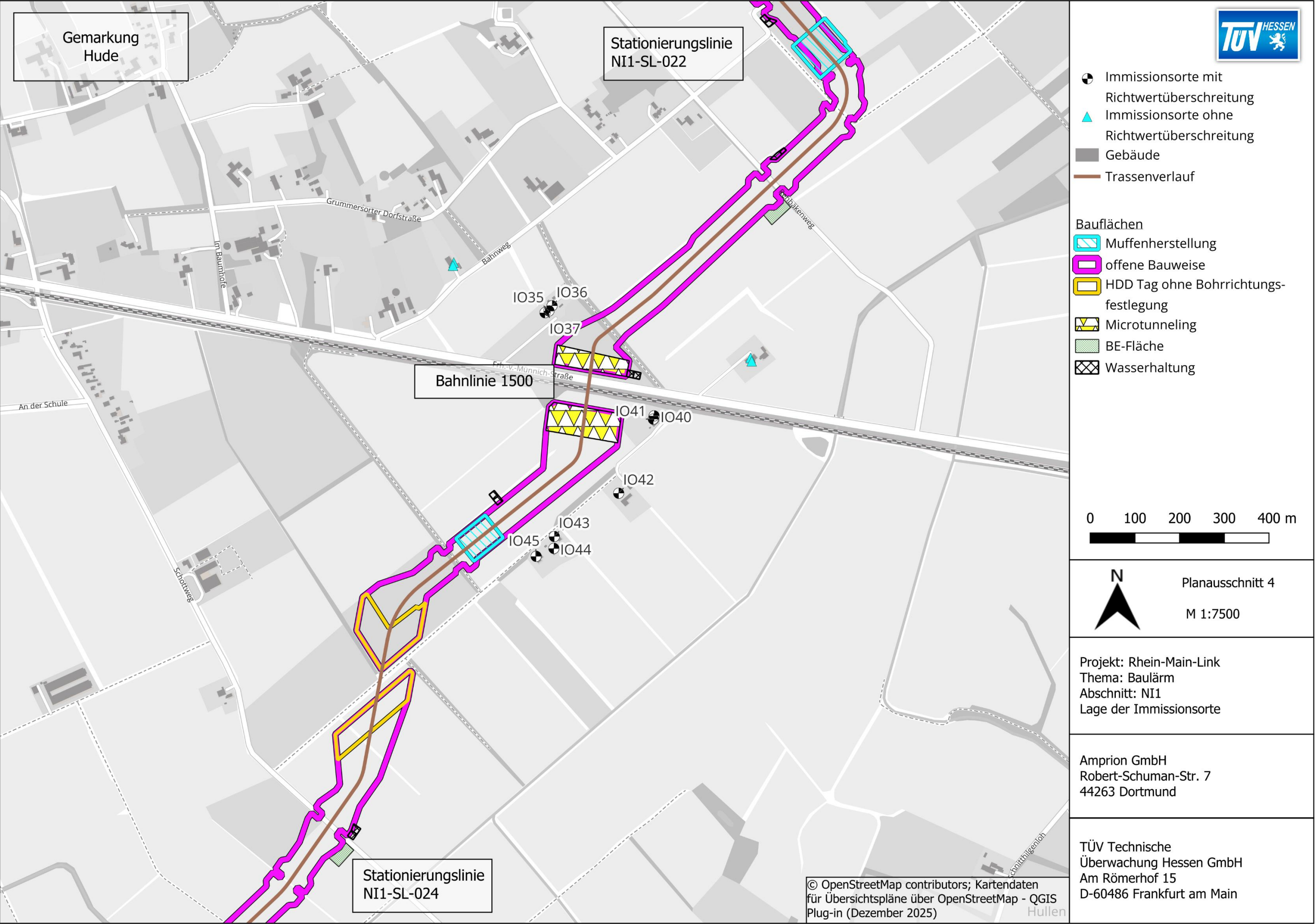








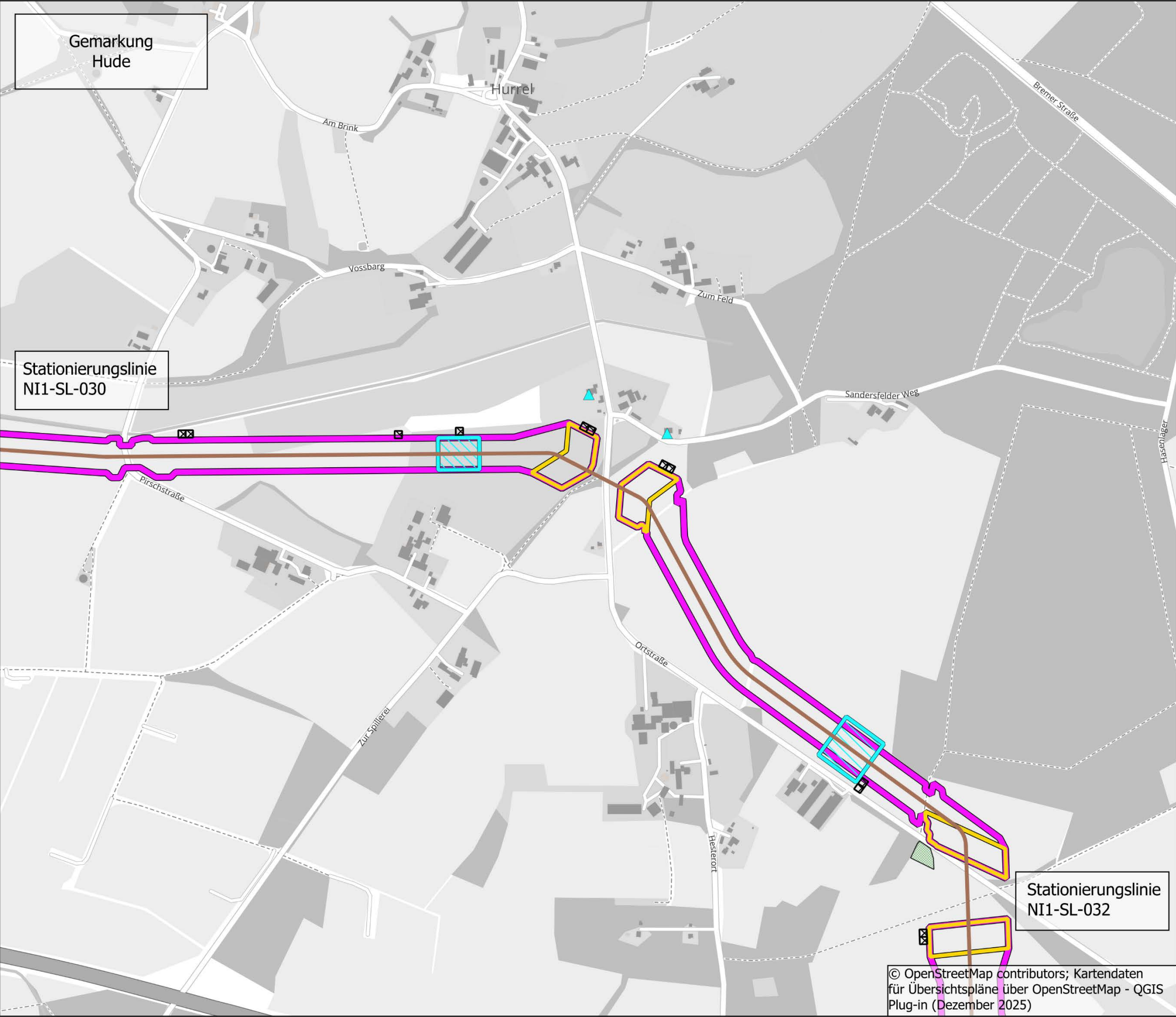












- ▲ Immissionsorte ohne Richtwertüberschreitung
- Gebäude
- Trassenverlauf

- Bauflächen
- Muffenherstellung
  - offene Bauweise
  - HDD Tag ohne Bohrrichtungsfestlegung
  - BE-Fläche
  - Wasserhaltung



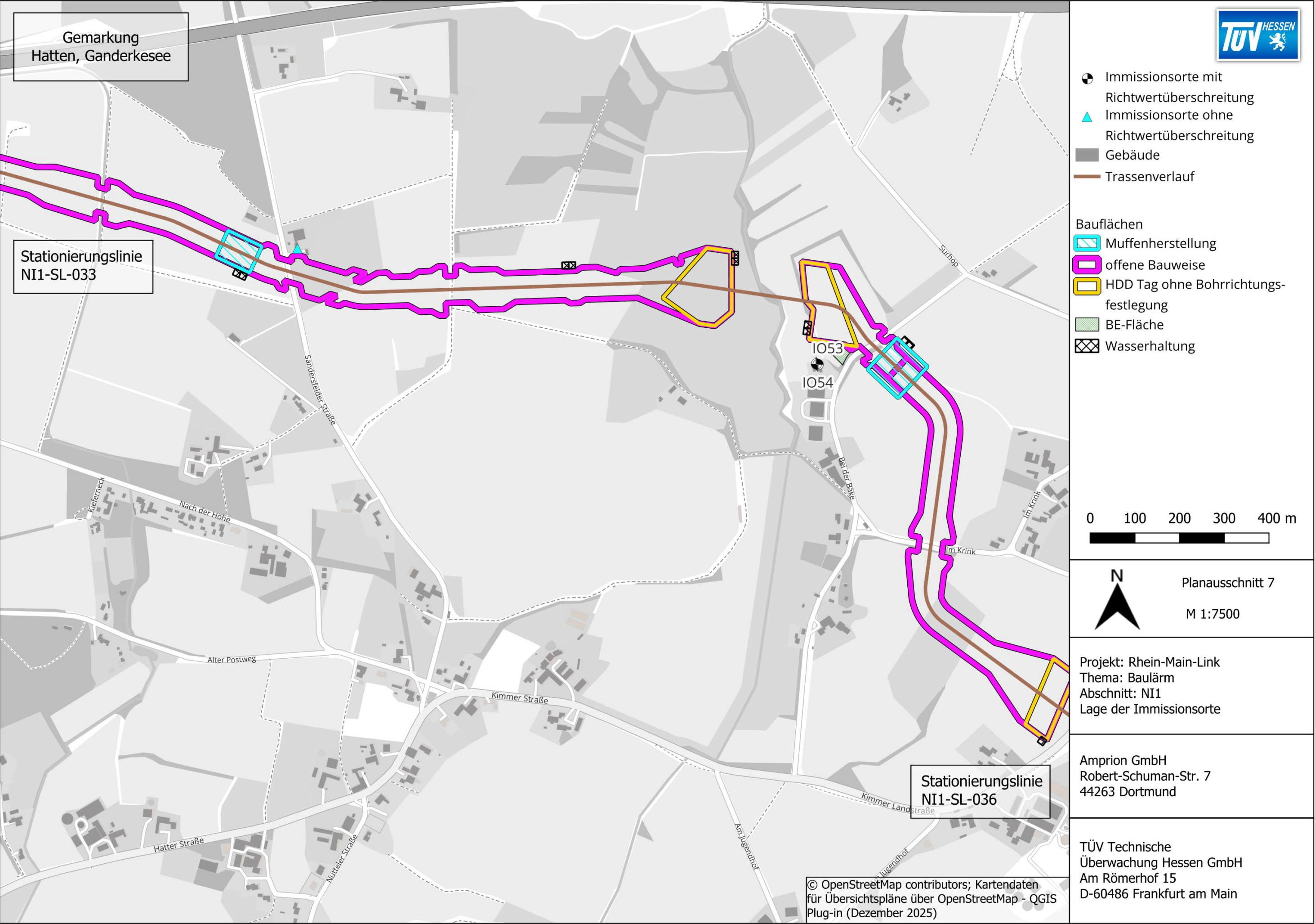
N  
Planausschnitt 6  
M 1:7500

Projekt: Rhein-Main-Link  
Thema: Baulärm  
Abschnitt: NI1  
Lage der Immissionsorte

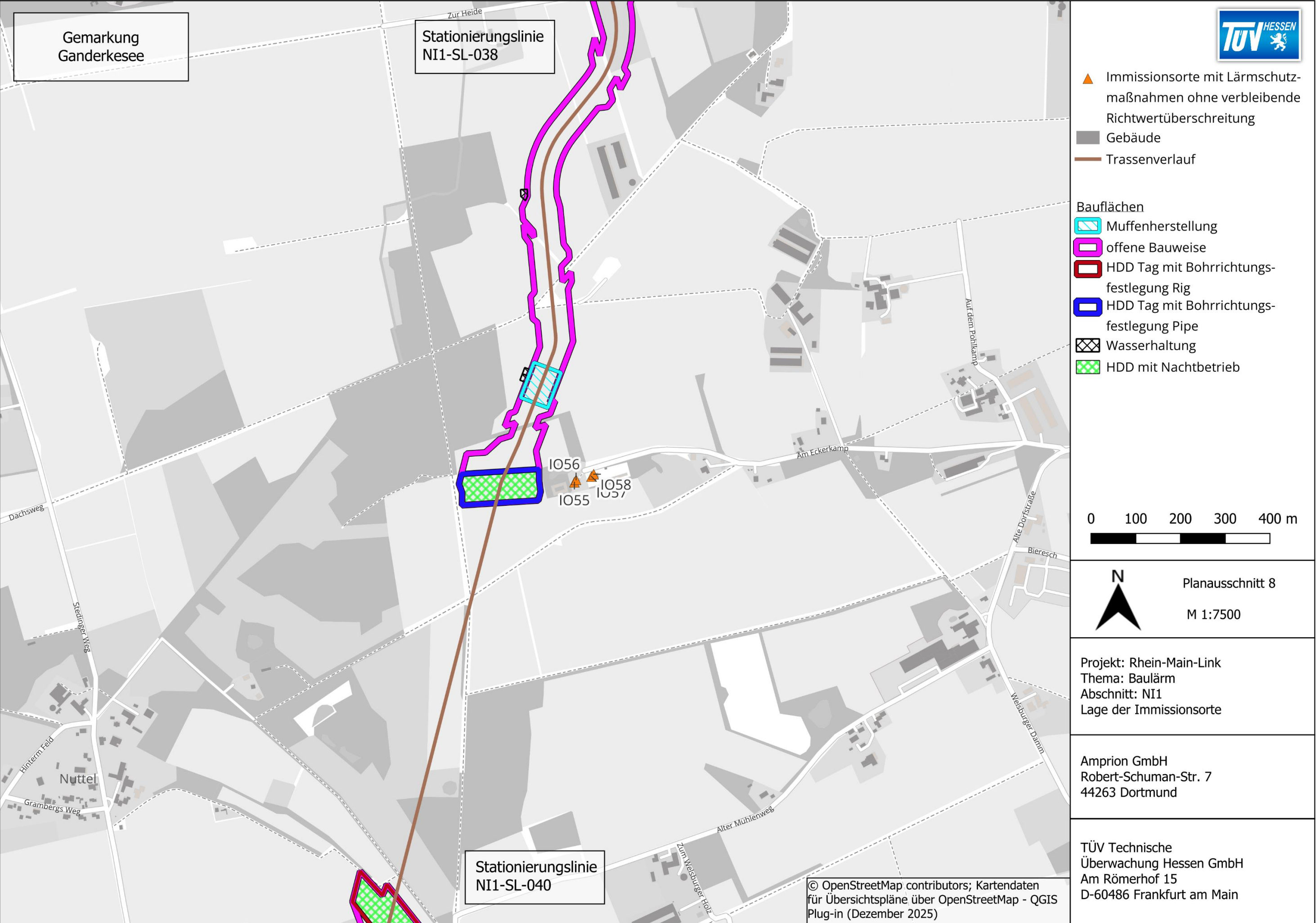
Amprion GmbH  
Robert-Schuman-Str. 7  
44263 Dortmund

TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH  
Am Römerhof 15  
D-60486 Frankfurt am Main

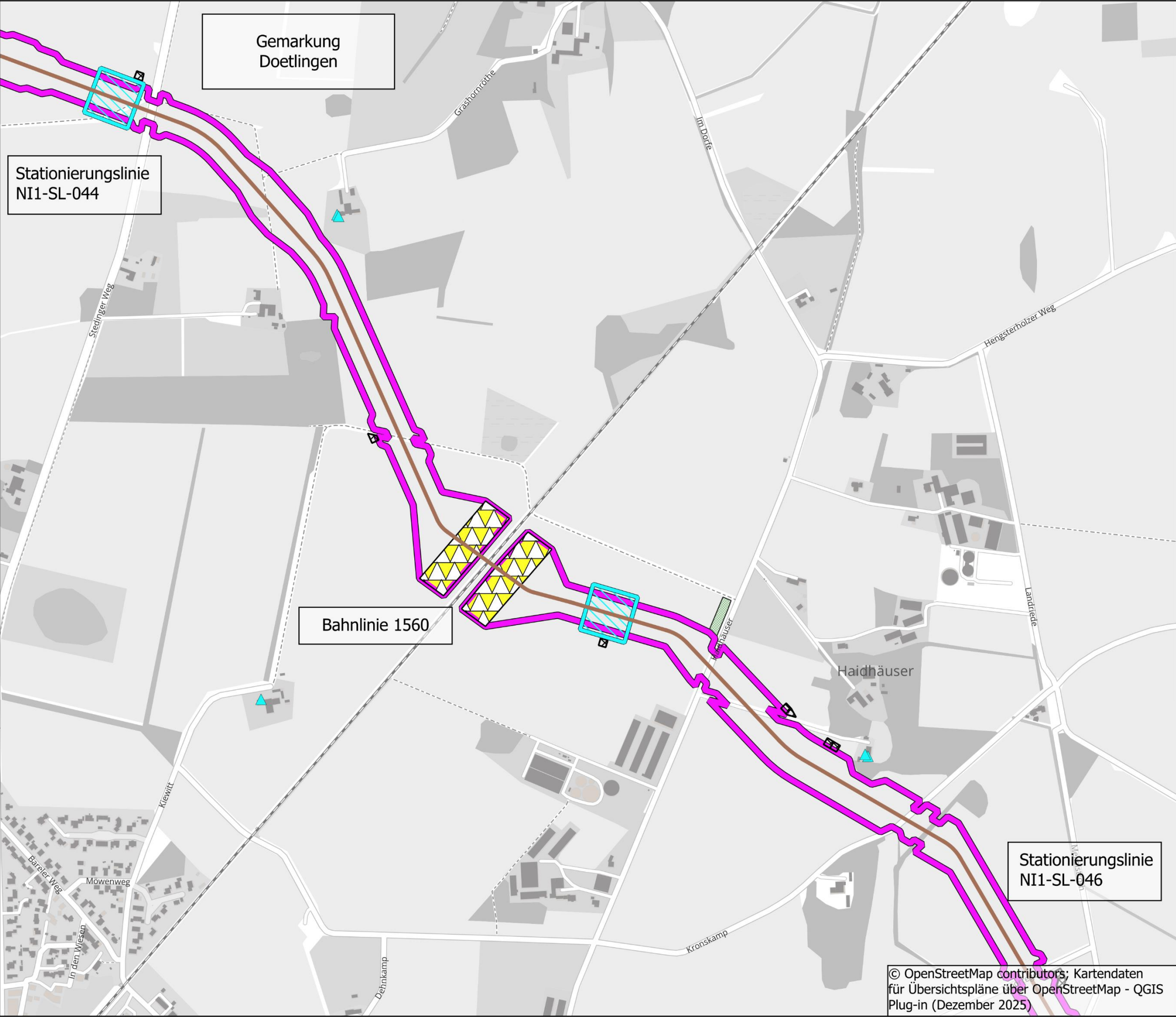












- ▲ Immissionsorte ohne Richtwertüberschreitung
- Gebäude
- Trassenverlauf

Bauflächen

- ▨ Muffenherstellung
- ▭ offene Bauweise
- ▨ Microtunneling
- ▨ BE-Fläche
- ▨ Wasserhaltung

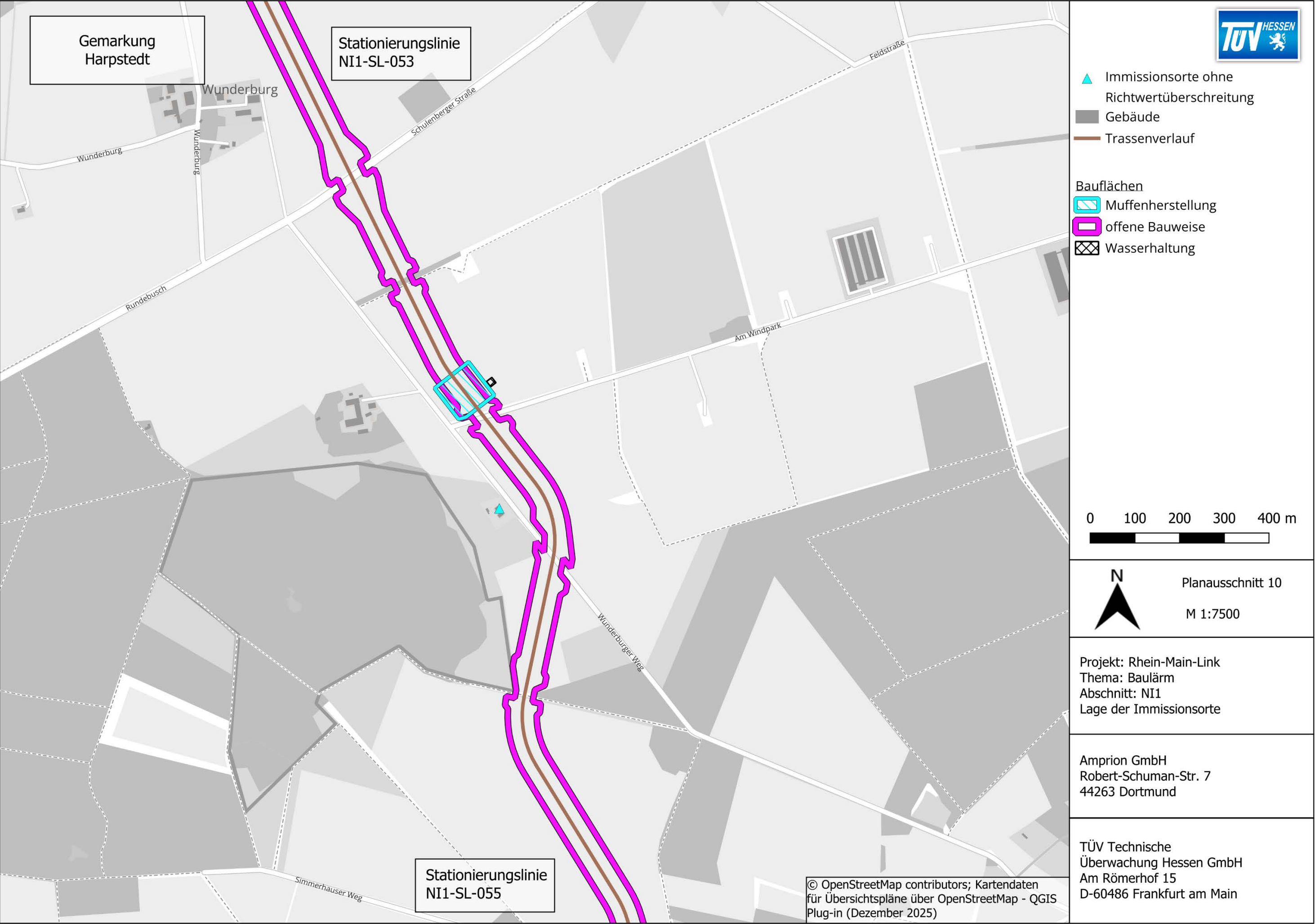


Planausschnitt 9  
M 1:7500

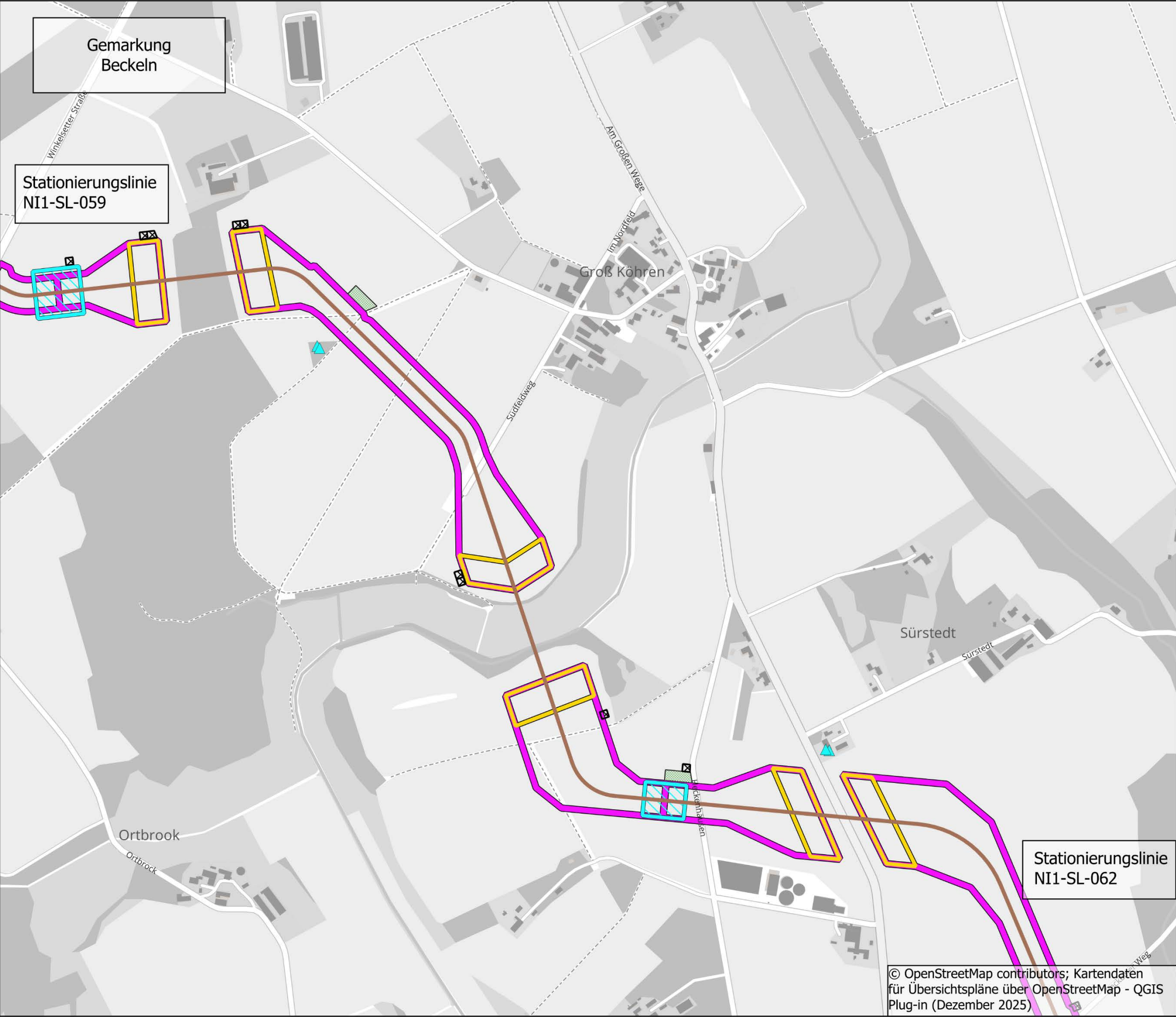
Projekt: Rhein-Main-Link  
Thema: Baulärm  
Abschnitt: NI1  
Lage der Immissionsorte

Amprion GmbH  
Robert-Schuman-Str. 7  
44263 Dortmund

TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH  
Am Römerhof 15  
D-60486 Frankfurt am Main







- ▲ Immissionsorte ohne Richtwertüberschreitung
- Gebäude
- Trassenverlauf

- Bauflächen
- Muffenherstellung
  - offene Bauweise
  - HDD Tag ohne Bohrrichtungsfestlegung
  - BE-Fläche
  - Wasserhaltung



Planausschnitt 11  
M 1:7500

Projekt: Rhein-Main-Link  
Thema: Baulärm  
Abschnitt: NI1  
Lage der Immissionsorte

Amprion GmbH  
Robert-Schuman-Str. 7  
44263 Dortmund

TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH  
Am Römerhof 15  
D-60486 Frankfurt am Main