

Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung

Erneuerung Stützwand Turnerstraße, Osnab- rück

- Baubedingte Immissionen -

Bericht Nr. 250-01298-A-02

im Auftrag der

DB InfraGO AG

Köln, im März 2026

Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung**Erneuerung Stützwand Turnerstraße, Osnabrück**

- Baubedingte Immissionen -

Bericht-Nr.: 250-01298-A-02

Datum: 12.03.2026

Auftraggeberin: DB InfraGO AG
Lindemannallee 3
30173 Hannover

Auftragnehmerin: Möhler + Partner Ingenieure GmbH
Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T + 49 221 671 188 - 0
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: Sebastian Halfen, M.Sc.
Paula Stobbe, B.Sc.

Inhaltsverzeichnis:

1. Anlass und Aufgabenstellung	10
2. Grundlagen	11
2.1 Schall	11
2.2 Erschütterung	15
3. Örtliche Gegebenheiten	21
4. Schallemissionen	23
4.1 Bauphasen	23
4.2 BE-Flächen	25
4.3 Baustraße	25
4.4 Bauzeiten	26
4.5 Maschineneinsatz	26
4.6 Emissionsansatz	27
5. Schallimmissionen	28
5.1 Schallimmissionen aus dem Baubetrieb	28
5.2 Vorbelastung	30
6. Schallschutzmaßnahmen	33
6.1 Maßnahmen bei der Errichtung der Baustelle	33
6.2 Maßnahmen an den Baumaschinen	35
6.3 Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren	35
6.4 Beschränkungen der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer	35
6.5 Verlegung von Bautätigkeiten in die Tagzeit	36
6.6 Organisatorische Maßnahmen	37
6.7 Information der betroffenen Anwohner	37
6.8 Ersatzwohnraum	37
6.9 Bewertung der Schutzmaßnahmen	38
7. Erschütterungsschutz	41
7.1 Geologie	41
7.2 Prognosemodell	41
7.3 Bewertung der baubedingten Erschütterungsimmissionen	43
7.4 Minderung der baubedingten Immissionen	45
8. Zusammenfassung	48

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Darstellung der Vorgehensweise zur Betrachtung der Vorbelastung	15
Abbildung 2:	Übersichtslageplan im Bereich der Baumaßnahme	21
Abbildung 3:	Darstellung der Lage der vorgeschlagenen mobilen Schallschutzwände.....	34

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Zeitkorrekturen nach 6.7.1. AVV Baulärm	12
Tabelle 2:	Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen außer Sprengungen nach DIN 4150-2, Tabelle 4	17
Tabelle 3:	Anhaltswerte A zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-2, Tabelle 1	18
Tabelle 4:	Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-3 für kurzzeitige Erschütterungen auf Gebäude.....	19
Tabelle 5:	Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-3 für Dauererschütterungen auf Gebäude.....	20
Tabelle 6:	Anzahl der LKW pro Stunde und längenbezogene Schallleistungspegel dB(A) der Baustraße.....	26
Tabelle 7:	Beurteilungspegel in dB(A) an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft	29
Tabelle 8:	Prognostizierte Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bzw. der Zumutbarkeitsobergrenze.....	30
Tabelle 9:	Prognostizierte Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der Vorbelastung.....	31
Tabelle 10:	Prognostizierte Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen mobilen Schallschutzwände	34
Tabelle 11:	Prognostizierte Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen und der Vorbelastung.....	39

Tabelle 12:	Maschinenansatz zur Prognose der Erschütterungsimmissionen infolge der Verdichtungs- und Bohrarbeiten	42
Tabelle 13:	Darstellung der Korridorgrenzen nach DIN 4150-3	44
Tabelle 14:	Darstellung der Korridorgrenzen nach DIN 4150-2	45

Grundlagenverzeichnis:

- [1] 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
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – vom 19. August 1970
- [3] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [4] Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S.503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- [6] Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. November 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 355) geändert worden ist
- [7] DIN ISO 9613-2, „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698)
- [9] SoundPLAN Version 9.0: EDV Programm zur Schallimmissionsprognose, SoundPLAN GmbH, 2026
- [10] Urteil des BVerwG 7 A 11.11 vom 10. Juli 2012
- [11] Urteil des BVerwG 9 A 16.16 vom 24. April 2018
- [12] Urteil des BVerwG 3 A 5.15 vom 08. September 2016
- [13] Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 236) geändert worden ist
- [14] Verkehrsdaten der Bahnstrecke 2992 für den Zustand 2022, Deutsche Bahn AG, übermittelt am 05.07.2023

- [15] DIN 4150 Teil 1: Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Dezember 2022
- [16] DIN 4150 Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- [17] DIN 4150 Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016
- [18] Rechtskräftige Bebauungspläne der Stadt Osnabrück, <https://geo.osnabrueck.de/bplan/> aufgerufen am 24.05.2023
- [19] Digitale Planunterlagen und Angaben zum Bauablauf, DB InfraGO AG, übermittelt am 04.12.2025 und 06.02.2026
- [20] 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
- [21] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO), 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
- [22] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2004
- [23] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden 1998
- [24] Maschineneigene Störschallpegel LN [dB(A)] von Gleisbaumaschinen, DB Mobility Networks Logistics, Eisenbahnunfallkasse EUK, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Stand: November 2012
- [25] Gerhard Müller, Michael Möser (Hrsg.): Taschenbuch der technischen Akustik, 3. erweiterte und überarbeitete Auflage, Springer Verlag 2004
- [26] Forum Schall, Emissionsdaten-katalog von Bau- und Arbeitsmaschinen, Umweltbundesamt Österreich, Januar 2022
- [27] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (ABl. L 162 vom 3.7.2000, S. 1; L 311 vom 12.12.2000, S. 50), die zuletzt durch die Richtlinie (EU) 2024/2839 vom 23. Oktober 2024 (ABl. L, 2024/2839, 7.11.2024) geändert worden ist
- [28] Richtlinie 2005/88/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 zur Änderung der Richtlinie 2000/14/EG über die Angleichung der

Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen

- [29] Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. Oktober 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 249) geändert worden ist
- [30] VDI-Richtlinie 3837: Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren, Ausgabedatum: Januar 2013
- [31] Baugrund- und Gründungsgutachten, Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH, 19.08.2022
- [32] Denkmalatlas Niedersachsen, <https://denkmalatlas.viewer.niedersachsen.de/>, aufgerufen am 13.01.2026
- [33] Prognose und Bewertung von Bauwerkserschütterungen infolge Tiefbauarbeiten, Achmus M., Bautechnik 92 (2015), Heft 9

Abkürzungsverzeichnis

AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BlmSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
16. BlmSchV	16. Bundes-Immissionsschutzverordnung
32. BlmSchV	32. Bundes-Immissionsschutzverordnung
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
dB(A)	Dezibel (A bewerteter Schallpegel)
DB AG	Deutsche Bahn AG
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EÜ	Eisenbahnüberführung
GE	Gewerbegebiet (Nutzungsart) gemäß Bebauungsplan
GOK	Geländeoberkante
IRW	Immissionsrichtwert
km	Kilometer
MI	Mischgebiet (Nutzungsart) gemäß Bebauungsplan
NS	Niedersachsen
SOK	Schienenoberkante
SSM	Schallschutzmaßnahmen
SSW	Schallschutzwand
mSSW	Mobile Schallschutzwand
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Allgemeines Wohngebiet (Nutzungsart) gemäß Bebauungsplan
WR	Reines Wohngebiet (Nutzungsart) gemäß Bebauungsplan

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die DB InfraGO AG plant die Erneuerung einer Stützwand in der Turnerstraße in Osnabrück (Niedersachsen) entlang der DB Strecke 2992 Löhne - Rheine zwischen Bahn-km 133,995 und Bahn-km 134,268.

Hierzu soll nach vorheriger Sicherung des Bahndamms die bestehende Konstruktion mit einer Länge von ca. 270,5 m und einer Höhe von bis zu 6 m zurückgebaut und auf gesamter Länge durch eine rückverankerte Stahlbeton-Stützwand ersetzt werden.

Auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Unterlagen, Aussagen über den Einsatz und die Art der verwendeten Baumaschinen sowie der Kenntnis der Einsatzzeiten soll eine schall- und erschütterungstechnische Untersuchung zur Prognose der zu erwartenden Immissionen innerhalb der schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft erstellt werden.

Als Ergebnis der Untersuchungen werden die Gebiete mit möglichen Betroffenheiten in der Nachbarschaft sowie die Anzahl der Betroffenen dargestellt. Gegebenenfalls sind etwaige Auflagen für die Ausschreibungsunterlagen des Bauvorhabens und Maßnahmen zum Schutz der Betroffenen vorzuschlagen.

Mit der Durchführung der schall- und erschütterungstechnischen Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure GmbH von der DB InfraGO AG mit dem Schreiben vom 15.12.2025 beauftragt.

2. Grundlagen

Baustellen gelten nach § 3 Abs. 5 des BImSchG [1] in Verbindung mit der 4. BImSchV [6] als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Nach § 22 des BImSchG wird vom Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen gefordert, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Schädliche Umwelteinwirkungen sind nach § 3 Abs. 1 BImSchG Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, erhebliche Belästigungen herbeizuführen.

2.1 Schall

Für Art und Ausmaß des Baulärms ist gemäß § 66 BImSchG [1] die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm 1970) [2] maßgebend. Sie konkretisiert für Baumaschinengeräusche den unbestimmten Rechtsbegriff der schädlichen Umwelteinwirkungen aus § 3 Abs. 1 BImSchG nach Art und Ausmaß. Daneben ist die Dauer der lärmintensiven Bauphasen ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Schädlichkeit der Umwelteinwirkung im Sinne des § 3 Abs. 1 BImSchG.

2.1.1 AVV Baulärm

Die AVV Baulärm [2] gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden.

Nach der AVV Baulärm werden folgende Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft 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,		70 dB(A)
b)	Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,	tagsüber nachts	65 dB(A) 50 dB(A)
c)	Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber nachts	60 dB(A) 45 dB(A)
d)	Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber nachts	55 dB(A) 40 dB(A)
e)	Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber nachts	50 dB(A) 35 dB(A)
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber nachts	45 dB(A) 35 dB(A)

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr.“

Die Bildung der Beurteilungspegel erfolgt bei der Baulärmprognose, indem die Zeitkorrekturwerte nach 6.7.1 der AVV Baulärm [2] vor der Durchführung der Ausbreitungsberechnungen von den berechneten Schallemissionen (sog. Schallleistungswirkpegeln) abgezogen werden.

Bei den Schallleistungswirkpegeln für die verschiedenen Bauarbeiten handelt es sich um energetische Mittelungspegel typischer Arbeitszyklen. Diese bestehen bei einer Erdbaumaschine wie z. B. einem Radlader, aus den einzelnen Arbeitsschritten Materialaufnahme, Heben der Schaufel, Fahren, Abkippen des Materials, Fahren und Senken der Schaufel sowie Leerlaufphasen. Der Wirkpegel ist gemäß AVV Baulärm [2] nach dem Taktmaximalpegelverfahren in 5-Sekundentakten (L_{AFTm5} in dB(A)) zu ermitteln. Dadurch wird die Impulshaltigkeit der Geräusche mitberücksichtigt. Bei Prognoseberechnungen wird dem äquivalenten Dauerschallpegel ein Impulzzuschlag aufaddiert.

Die durchschnittliche tägliche Betriebsdauer innerhalb der Tages- und Nachtzeit wird durch Zeitkorrekturwerte der Wirkpegel gemäß der nachfolgenden Tabelle berücksichtigt:

Tabelle 1: Zeitkorrekturen nach 6.7.1. AVV Baulärm		
Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur [dB(A)]
Tagzeit: 7:00 bis 20:00 Uhr	Nachtzeit: 20:00 bis 7:00 Uhr	
bis 2,5 Stunden	bis 2 Stunden	10
über 2,5 Stunden bis 8 Stunden	über 2 Stunden bis 6 Stunden	5
über 8 Stunden	über 6 Stunden	0

Nach AVV Baulärm [2] gilt der Immissionsrichtwert als überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet oder der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit von einem oder mehreren Messwerten (Taktmaximalpegel-Verfahren) um mehr als 20 dB(A) überschritten wird.

Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen nach Nummer 4 der AVV Baulärm [2] Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Die in der AVV Baulärm genannte Eingriffsschwelle von 5 dB(A) ist jedoch Messunsicherheiten geschuldet und in der Prognose nicht anzuwenden [10]. Demnach sind bei der Prognose bereits bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte Minderungsmaßnahmen zu prüfen. Nach Nr. 4.1. der AVV Baulärm kommen als Maßnahmen zur Minderung des Baulärms insbesondere in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Weiterhin ist bei der Beurteilung zu berücksichtigen, ob Geräusche von Baumaschinen nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und mit welcher Häufigkeit bzw. Regelmäßigkeit erhebliche Lärmbelastungen für die Nachbarschaft im Rahmen einer Baumaßnahme auftreten. Darüber hinaus ist die Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ein wesentliches Bewertungskriterium.

Die für eine Prognose zu ermittelnden Beurteilungspegel (entsprechend Nr. 6.7. der AVV Baulärm [2]) werden durch Schallausbreitungsberechnung dargestellt. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 [7] mit der Software SoundPLAN [9].

2.1.2 Zumutbarkeitsobergrenze

Als Zumutbarkeitsobergrenzen sind Baulärmpegel zu verstehen, die in Planverfahren regelmäßig zu einem Angebot von Ausweichquartieren als Auflage für diejenigen Nächte, in denen diese Obergrenzen überschritten werden, führen. Mit Sicherheit ist dies nicht der Fall, solange ein Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts nicht überschritten wird [12]. Diese Schwelle wird regelmäßig für die Beurteilung des Gesamtlärms bei Planfeststellungsverfahren für den dauerhaften Betrieb der fertiggestellten Anlage angesetzt [11]. Werden sie als Orientierungshilfe für baubedingte temporäre Immissionen herangezogen, liegt man auf der sicheren Seite.

2.1.3 Vorbelastung

Entsprechend Ziffer 4.1. der AVV Baulärm [2] kann von Maßnahmen gegen Baulärm abgesehen werden, soweit durch den Baubetrieb infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.

Falls die Immissionsrichtwerte eingehalten werden, ist davon auszugehen, dass diese zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen, insbesondere erhebliche Belästigungen, nicht gegeben sind. Andererseits stellen die Immissionsrichtwerte nicht generell die Grenze zur „erheblichen Belästigung“ und damit die Grenze der „Zumutbarkeit“ dar. Im Speziellen kann eine „Zumutbarkeit“ beim Baustellenbetrieb u. U. auch dann noch gegeben sein, wenn die Immissionsrichtwerte überschritten werden, wenn beispielsweise eine starke Vorbelastung vorliegt.

Besteht eine Vorbelastung aus anderen Lärmquellen, kann sich diese Zumutbarkeitsschwelle der Anwohner für Baulärm erhöhen. Diese Möglichkeit ist jedoch eine Kann-Regelung, deren Anwendung im Einzelfall entschieden werden muss. Zunächst müssen jedoch aus gutachterlicher Sicht die Möglichkeiten der Maßnahmen zur Minderung des Baulärms nach Abschnitt 4 der AVV Baulärm [2] geprüft und dargestellt werden.

Die Erhöhung der Zumutbarkeitsschwelle ist eine behördliche Entscheidung, die anhand der Umstände des Einzelfalls zu treffen ist. Die AVV Baulärm [2] enthält hierzu kein eigenes Ermittlungsverfahren wie die Vorbelastung eingehen soll. Im Rahmen der aktuellen Rechtsprechung hat das Bundesverwaltungsgericht hierzu folgendes ausgeführt:

„... Eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten kann danach etwa dann in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt. Dabei ist der Begriff der Vorbelastung hier nicht

einschränkend in dem Sinne zu verstehen, dass nur Vorbelastungen durch andere Baustellen erfasst werden... Maßgeblich ist vielmehr die Vorbelastung im natürlichen Wortsinn. „Nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG gehen nur von solchen baustellenbedingten Geräuschimmissionen aus, die dem Einwirkungsbereich mit Rücksicht auf dessen durch die Gebietsart und die konkreten tatsächlichen Verhältnisse bestimmte Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit nicht mehr zugemutet werden können. Für die Gebietsart ist dabei von der bebauungsrechtlich geprägten Situation der betroffenen Grundstücke (im Einwirkungsbereich) auszugehen, für die tatsächlichen Verhältnisse spielen insbesondere Geräuschvorbelastungen eine wesentliche Rolle...”

Eine vorhandene Vorbelastung „im natürlichen Wortsinn“ kann dementsprechend die Zumutbarkeitsschwelle bis zu den Pegeln der Vorbelastung erhöhen. Die Vorbelastung „im natürlichen Wortsinn“ wird zwar nicht weiter konkretisiert, eine abweichende Beurteilungssystematik und eine mögliche Erhöhung der Zumutbarkeit aufgrund ständig vorherrschender Fremdgeräusche enthält bisher aber nur die TA Lärm [5]. Darin ist eine Vorbelastung anzurechnen, die in mehr als 95 % der Zeit das zu beurteilende Geräusch überdeckt.

Eine Lärmvorbelastung ist im Bereich der Baumaßnahme neben den umliegenden Straßen insbesondere durch den Verkehrslärm der Bahnstrecke 2992 Löhne – Rheine [14] gegeben. Im Einflussbereich dieser Verkehrswege ergibt sich eine Geräuschvorbelastung durch Verkehrslärm von bis zu ca. 73 dB(A) tags und 72 dB(A) nachts.

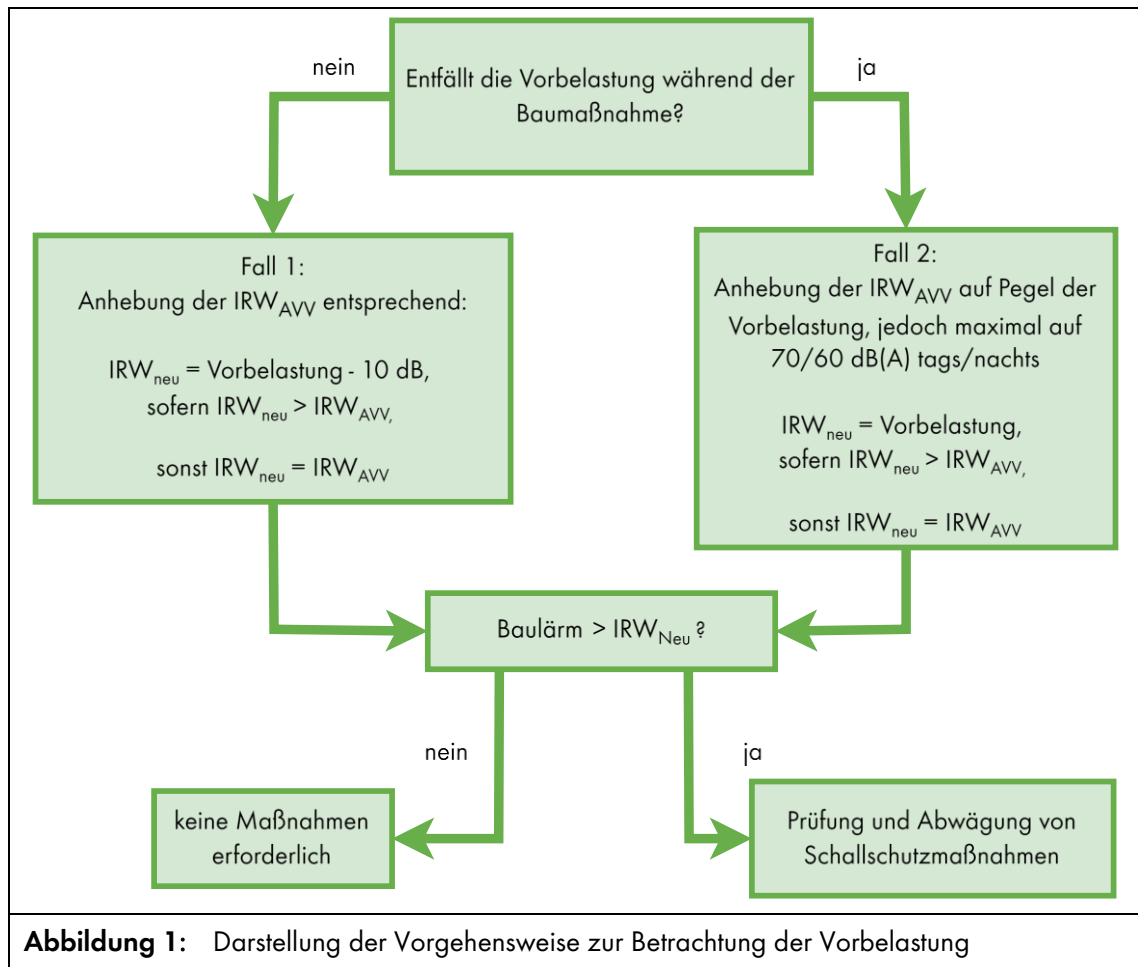
Die Geräuschvorbelastung durch die vorhandenen Verkehrswege liegt insofern bereichsweise oberhalb der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2]. Bei den vorhandenen Verkehrslärmimmissionen handelt es sich nicht nur um gelegentlich einwirkende Fremdgeräusche, weshalb eine projektbezogene Erhöhung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung erfolgen kann.

Hierbei wird zwischen zwei Fällen unterschieden, wie in Abbildung 1 dargestellt.

Im ersten Fall ist die Vorbelastung während des Baubetriebs weiterhin vorhanden. Liegt der prognostizierte Beurteilungspegel hierbei mehr als 10 dB(A) unterhalb der tatsächlichen Vorbelastung, ist der Baulärm schalltechnisch irrelevant, da er von den Verkehrsgeräuschen vollständig überlagert wird. Die Immissionsrichtwerte können also auf einen Wert von 10 dB(A) unterhalb der tatsächlichen Vorbelastung erhöht werden.

Im zweiten Fall entfällt die Vorbelastung durch den Verkehrslärm z.B. durch eine Sperrpause. In diesem Fall ersetzt der Baulärm die Vorbelastung und der geltende Immissionsrichtwert wird auf den Wert der Vorbelastung erhöht, jedoch maximal bis zur Zumutbarkeitsobergrenze (s. Kapitel 2.1.2).

Die Beurteilungspegelkarten für die Geräuschvorbelastung sind in der Anlage 4 dargestellt.



2.2 Erschütterung

Die Bewertung der Erheblichkeit von Belästigungen bzw. Nachteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne des BImSchG [1] ist anhand von Regelwerken sachverständiger Organisationen oder von einzelfallbezogenen Gutachten vorzunehmen, wobei die Normenreihe der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ ([15] bis [17]) als antizipierte Sachverständigengutachten zur Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkung herangezogen, aber nicht schematisch angewandt werden können.

Zum einen erfolgt eine Beurteilung der erschütterungstechnischen Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden anhand der bewerteten Schwingstärke KB nach DIN 4150-2 [16], um erhebliche Belästigungen zu vermeiden.

Zum anderen wird zur Beurteilung der erschütterungstechnischen Einwirkungen auf bauliche Anlagen, die unbewertete Schwinggeschwindigkeit v nach DIN 4150-3 [17] herangezogen. Dabei nennt die Norm Anhaltswerte, bei deren Einhaltung keine Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes, wie beispielsweise die

- Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen oder
- Verminderung der Tragfähigkeit von Decken zu erwarten sind.

2.2.1 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen auf Menschen in Gebäuden erfolgt nach der DIN 4150, Teil 2 [16]. Bei der Einhaltung der entsprechenden Anhaltswerte ist in der Regel zu erwarten, dass erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden vermieden werden.

Das Beurteilungsverfahren unterscheidet zwischen selten auftretenden kurzzeitigen bzw. häufigen Einwirkungen. Entsprechend Punkt 6.5.1 der DIN 4150-2 [16] sind bis zu drei Ereignisse je Tag als selten einzustufen. Aufgrund der Erregerquellen beim Baubetrieb ist im vorliegenden Fall grundsätzlich von häufigen Einwirkungen auszugehen.

Die Beurteilung erfolgt dabei anhand folgender zwei Beurteilungsgrößen:

- maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax}

Die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} ist der Maximalwert der bewerteten Schwingstärke $KB_F(t)$, der während der jeweiligen Beurteilungszeit (einmalig oder wiederholt) auftritt und der zu untersuchenden Ursache zuzuordnen ist.

- Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr}

Die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} berücksichtigt die Dauer und die Häufigkeit des Auftretens von Erschütterungen. Hinsichtlich der Dauer der Erschütterungsereignisse werden jeweils 30-s-Takte (Taktmaximalwertverfahren) gebildet.

Die Beurteilung nach DIN 4150-2 [16] erfolgt für häufige Einwirkungen nach folgender Vorgehensweise:

- Ist KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem (unteren) Anhaltswert A_u , dann sind die Anforderungen der Norm eingehalten.
- Ist der KB_{Fmax} größer als der (obere) Anhaltswert A_o , dann sind die Anforderungen der Norm nicht eingehalten.
- Ist KB_{Fmax} größer als der untere Anhaltswert A_u und kleiner als der obere Anhaltswert A_o , gilt die Anforderung der Norm als eingehalten, wenn der KB_{FTr} kleiner als der Anhaltswert A_r ist. Ist der KB_{FTr} größer als der Anhaltswert A_r , gilt die Anforderung der Norm als nicht eingehalten.

Das beschriebene Verfahren ist dabei grundsätzlich bei allen Arten von Erschütterungseinwirkungen anzuwenden, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Anhaltswerte nicht schematisch anzuwenden sind und eine Beurteilung im Einzelfall zu erfolgen hat. Dabei ist im Einzelfall zu prüfen, ob die entsprechenden Werte aufgrund von Art, Ausmaß und Dauer der Erschütterungseinwirkungen geeignet sind, deren Erheblichkeit und Zumutbarkeit sachgerecht zu beurteilen.

Die Beurteilung der Erschütterungsimmissionen durch baubedingte Erschütterungen wird in Kapitel 6.5.4 der DIN 4150-2 [16] beschrieben.

Bei der Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden durch Baumaßnahmen sind tags (6:00 bis 22:00 Uhr) die durch den Baustellenbetrieb verursachten Erschütterungen

nach den folgend dargestellten Anhaltswerten aus der DIN 4150-2 [16] gebietsunabhängig zu bewerten.

Tabelle 2: Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen außer Sprengungen nach DIN 4150-2, Tabelle 4								
Anhaltswerte	Einwirkungsdauer D in Tagen ^a							
	1	2	3	4	5	6	7 bis 26	27 bis 78
A _v (Stufe I)	0,80	0,73	0,67	0,60	0,53	0,47	0,40	0,30
A _v (Stufe II)	1,20	1,13	1,07	1,00	0,93	0,87	0,80	0,60
A _v (Stufe III)	1,60	1,53	1,47	1,40	1,33	1,27	1,20	0,80
A _t (Stufe I)	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,20
A _t (Stufe II)	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,63	0,60	0,40
A _t (Stufe III)	1,20	1,17	1,13	1,10	1,07	1,03	1,00	0,60
A _o (Stufe I-III)	5 ^b							
^a Entspricht der Anzahl der Tage, an denen die Werte für A _v oder A _t nach Tabelle 1 überschritten werden.								
^b Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt A _o = 6.								

Die jeweiligen Stufen beschreiben den Grad einer potenziellen Belästigung und stellen die Basis für Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen dar:

- Eine untere Stufe I, bei deren Unterschreitung auch ohne besondere Vorinformation nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist.
- Eine mittlere Stufe II, bei deren Unterschreitung ebenfalls noch nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist, falls Maßnahmen ergriffen werden.
- Eine obere Stufe III, bei deren Überschreitung auch bei zeitlich begrenzten Bauarbeiten mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist.

Die Dauer D der Erschütterungseinwirkungen in Tabelle 4 der DIN 4150-2 [16] entspricht der Anzahl der Tage, an denen die Werte der Tabelle 1 der DIN 4150-2 für A_v oder A_t überschritten werden. Der aus Tabelle 4 ermittelte Anhaltswert gilt für die gesamte Zeit der Baumaßnahme. Die Dauer D der Erschütterungseinwirkungen ist nicht die Dauer der Baumaßnahme. Für länger als 78 Tage einwirkende Erschütterungen ist nach den besonderen Gegebenheiten des Einzelfalls individuell zu beurteilen.

Baubedingte Erschütterungen nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) werden bzw. Erschütterungseinwirkungen mit einer Dauer von über 78 Tagen können in Abhängigkeit von der jeweiligen Schutzbedürftigkeit des Einwirkungsortes anhand der Anhaltswerte beurteilt werden, die nachfolgend dargestellt sind:

Tabelle 3: Anhaltswerte A zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-2, Tabelle 1							
Zeile	Einwirkungsort	Tags			Nachts		
		A_u	A_r	A_o	A_u	A_r	A_o
1	Industriegebiete	0,4	0,2	6	0,3	0,15	0,6
2	Gewerbegebiete	0,3	0,15	6	0,2	0,1	0,4
3	Misch-, Dorf- bzw. Kerngebiete	0,2	0,10	5	0,15	0,07	0,3
4	Allgemeine bzw. reine Wohngebiete	0,15	0,07	3	0,1	0,05	0,2
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z. B. Krankenhäuser	0,1	0,05	3	0,1	0,05	0,15

2.2.2 Einwirkungen auf bauliche Anlagen

Die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude erfolgt nach der DIN 4150, Teil 3 [17]. Dabei nennt die Norm Anhaltswerte, bei deren Einhaltung keine Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes zu erwarten sind.

Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Gebäudeteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne dieser Norm ist z. B.:

- Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen
- Verminderung der Tragfähigkeit von Decken

Bei Wohngebäuden nach den Tabellen 1, 4 oder B.1, jeweils Zeilen 2 und 3, der DIN 4150, Teil 3 [17] ist eine Verminderung des Gebrauchswertes auch gegeben, wenn z. B.

- Risse im Putz von Wänden auftreten
- bereits vorhandene Risse in Gebäuden vergrößert werden
- Trenn- und Zwischenwände von tragenden Wänden oder Decken abreißen
- Diese Schäden werden auch als leichte Schäden bezeichnet.

Beurteilungsverfahren

Das Beurteilungsverfahren unterscheidet zwischen kurzzeitigen Erschütterungen und Dauererschütterungen. Dabei werden als Dauererschütterungen jene Einwirkungen bezeichnet, bei denen die Definition von kurzzeitigen Erschütterungen nicht zutrifft. Erschütterungen gelten als kurzzeitig, wenn sie für jedes Ereignis höchstens wenige Sekunden andauern und keine Materialermüdungen oder Resonanzerscheinungen in den betroffenen Strukturen erzeugen.

Werden beispielsweise Rammträger eingerüttelt, Pfahlwände gebohrt, Flächen verdichtet etc., ist vom Belastungsfall durch Dauererschütterungen auszugehen. Bei der Beurteilung nach der DIN 4150-3 [17] werden folglich die messtechnisch erfassten maximalen Schwinggeschwindigkeiten $v_{i\max}$ mit den jeweiligen Anhaltswerten für Dauererschütterungen verglichen.

Anhaltswerte zur Beurteilung

Einwirkungen auf bauliche Anlagen werden mittels der unbewerteten Schwinggeschwindigkeit v_i bewertet. In Abhängigkeit von der Gebäudeart erfolgt die Beurteilung nach unterschiedlich hohen Anhaltswerten. Die Zuordnung der Gebäude erfolgt grundsätzlich durch Inaugenscheinnahme. Die zulässigen Anhaltswerte der DIN 4150-3 [17] für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen werden in nachfolgender Tabelle (auszugsweise) dargestellt.

Tabelle 4: Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-3 für kurzzeitige Erschütterungen auf Gebäude						
Zeile/ Spalte	Gebäudeart	Anhaltswerte für $v_{i\max}$ in mm/s				
		Fundament, alle Richtungen, $i = x, y, z$ Frequenzen			Oberste Deckenebene, horizontal, $i = x, y$	Decken, vertikal, $i = z$
		1-10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz ^a	alle Frequenzen	
	1	2	3	4	5	6
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industrie-bauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40	20
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	5 bis 15	15 bis 20	15	20
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	8	20 ^b
^a Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.						
^b Unterabschnitt 5.1.2 Absatz 2 der DIN 4150 -3 ist zu beachten						

Die zulässigen Anhaltswerte der DIN 4150-3 [17] für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen auf Gebäude werden in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 5: Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-3 für Dauererschütterungen auf Gebäude			
Zeile/ Spalte	Gebäudeart	Anhaltswerte für $v_{l,max}$ in mm/s	
		oberste Gebäudedecke, horizontal, alle Frequenzen	Decken, vertikal, alle Frequenzen
	1	2	3
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	10
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	2,5	10 °
Anmerkung: Auch bei Einhaltung der Anhaltswerte nach Zeile 1, Spalte 2 können leichte Schäden nicht ausgeschlossen werden.			
° Unterabschnitt 6.1.2 der DIN 4150-3 ist zu beachten			

Werden die Anhaltswerte eingehalten oder unterschritten, ist davon auszugehen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG [1] vorliegen.

Anmerkung: Am Gebäudefundament werden für Dauererschütterungen in der DIN 4150-3 [17] keine Anhaltswerte definiert. Das in Abschnitt 7 beschriebene Prognosemodell basiert auf der Bestimmung von Schwinggeschwindigkeitsamplituden am Gebäudefundament, daher sind die Anhaltswerte entsprechend umzurechnen oder die Fundament-Schwingungen auf die Geschossdecken zu projizieren. Hierzu werden Erfahrungswerte für die frequenzabhängige Übertragung von Schwingungen im Boden-Bauwerk System herangezogen, wobei gemäß DIN 4150-1 [15] die Fundamentabschwächung im Rahmen dieser Untersuchung nicht berücksichtigt wird.

Abhängig von der Art der Deckenkonstruktion sowie der Anregungsfrequenz ergeben sich Deckenüberhöhungen der berechneten Schwinggeschwindigkeits-Amplituden

um Faktor 3 bis 8 in der vertikalen Achse sowie

um Faktor 2 in der horizontalen Ebene

3. Örtliche Gegebenheiten

Die geplante Baumaßnahme im Bereich der Turnerstraße in Osnabrück befindet sich ca. zwischen Bahn-km 133,995 und Bahn-km 134,268 der Strecke 2992 Löhne - Rheine. In der folgenden Abbildung 2 ist die Umgebung der Baumaßnahme in einem Übersichtslageplan dargestellt.

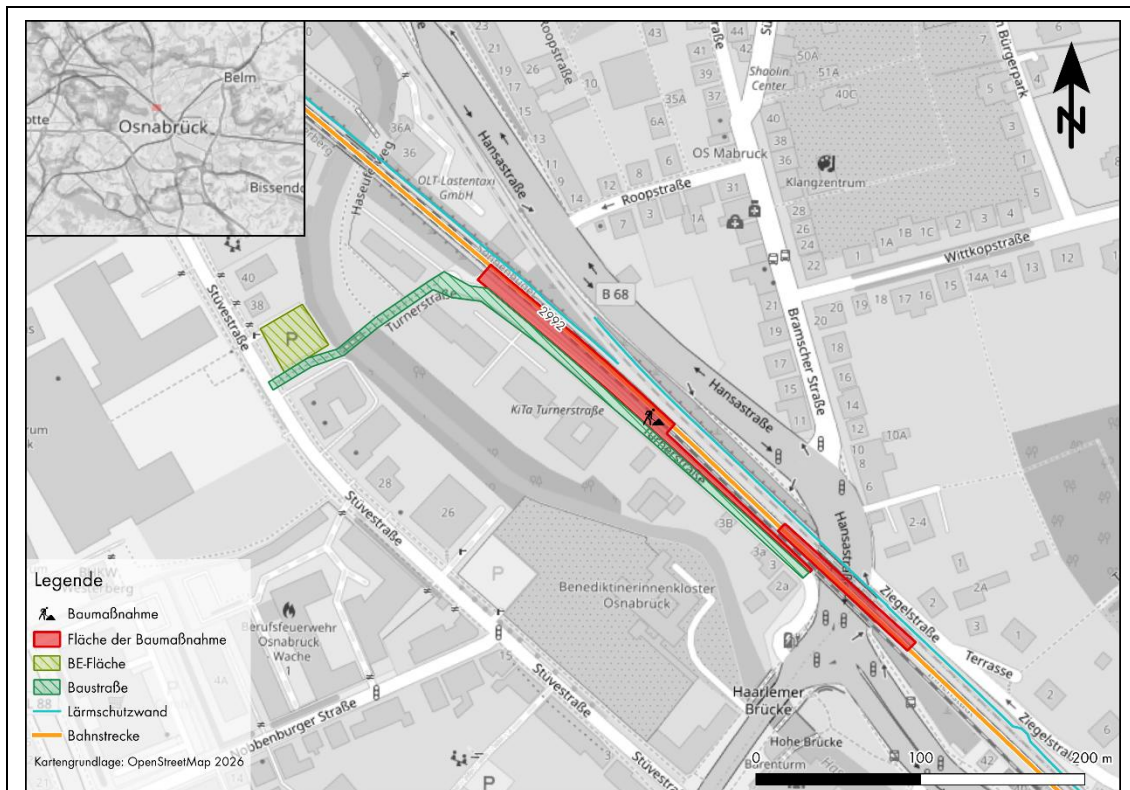


Abbildung 2: Übersichtslageplan im Bereich der Baumaßnahme

Gemäß Kapitel 3.2.1. bis 3.2.3. der AVV Baulärm [2] sind für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. In Gebieten, für welche keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen. Die Geltungsbereiche der berücksichtigten rechtskräftigen Bebauungspläne sind im Übersichtslageplan der Anlage 3 schematisch dargestellt und in Anlage 6 aufgelistet.

Demzufolge sind im Umfeld der Baumaßnahme folgende schutzbedürftige Nutzungen vorhanden:

- Die Baumaßnahme ist nach Norden, Südosten, Süden, Südwesten und Westen direkt von Mischgebieten umgeben, die nach 3.1.1 c) der AVV Baulärm beurteilt werden.
- Nordwestlich der Baumaßnahme in etwa 20 m schließt ein großes Gewerbegebiet an, das nach 3.1.1 b) der AVV Baulärm beurteilt wird.
- Ab einer Entfernung von ca. 20 m nach Osten und ca. 350 m nach Westen befinden sich Allgemeine Wohngebiete, die nach 3.1.1 d) der AVV Baulärm beurteilt werden.
- Ab einer Entfernung von ca. 80 m nach Osten und ca. 430 m nach Westen befinden sich Reine Wohngebiete, die nach 3.1.1 e) der AVV Baulärm beurteilt werden.

- In einer Entfernung von ca. 280 m östlich, ca. 380 m südwestlich sowie ca. 420 m nordöstlich liegen Kurgebiete, die nach 3.1.1 f) der AVV Baulärm beurteilt werden.

Eine Übersicht der angesetzten Nutzungen ist in Anlage 3 ersichtlich.

4. Schallemissionen

4.1 Bauphasen

Im Folgenden werden die zu untersuchenden schalltechnischen Zustände gemäß den vom Auftraggeber übermittelten Rahmenbedingungen [19] dargestellt. Dabei entsprechen die untersuchten schalltechnisch relevanten Zustände nicht zwingend den im Bauablauf [19] genannten Bauphasen. Neben den jeweiligen Beurteilungs-Schallleistungspegeln und Dauern der einzelnen Bauphasen sind auch die jeweils angesetzten Höhen über Geländeoberkante (GOK) angegeben. Aufgrund einer potenziellen zeitlichen Ausweitung der Abbruch- und Herstellungsarbeiten in Bauzone 1 über die Dauer der Bauphase 3.1 hinweg, wurden die Arbeiten in Bauzone 1 sowohl in Bauphase 3.1 als auch in Bauphase 3.2 angesetzt.

Bauphase 1: (Dauer ca. 10 Wochen):

Vorgang 1.1: $L_{wAr} = 101 \text{ dB(A)}$ tags in 0,5 m ü. GOK (Dauer ca. 3 Wochen):

(maßgeblich hier: Kettensäge)

- Baustelleneinrichtung
- Rodung

Vorgang 1.2: $L_{wAr} = 107 \text{ dB(A)}$ tags in 0,5 m ü. GOK (Dauer ca. 4 Wochen):

(maßgeblich hier: Bagger mit Fräsaufsatz)

- Baustelleneinrichtung
- Abbruch Bestandskappe und Geländer

Bauphase 2: $L_{wAr} = 106 \text{ dB(A)}$ tags in 2 m ü. GOK (Dauer ca. 19 Wochen):

(maßgeblich hier: Bohrgerät)

- Herstellung von Nischen
- Herstellung Rückverhängung Stützwand

Bauphase 3.1: (Dauer ca. 13 Wochen)

Vorgang 3.1.1: $L_{wAr} = 106/106 \text{ dB(A)}$ tags/nachts in 0,5 m ü. GOK (Dauer ca. 9 Wochen):

(maßgeblich hier: Bagger mit Fräsaufsatz)

- Abbruch der bestehenden Stützwand in Bauzone 1
 - Herstellung Trennschnitte
 - Abfräsen der bestehenden Stützwand

Vorgang 3.1.2: $L_{wAr} = 107/107 \text{ dB(A)}$ tags/nachts in 0,5 m ü. GOK (Dauer ca. 9 Wochen):

(maßgeblich hier: Großflächenschalarbeiten, Betonpumpe)

- Herstellung der neuen Stützwand in Bauzone 1
 - Herstellung Bewehrung

- Einschalen und Betonage der Wandabschnitte

Vorgang 3.1.3: $L_{WA,r} = 103/103 \text{ dB(A)}$ tags/nachts in 2 m ü. GOK (Dauer ca. 9 Wochen):

(maßgeblich hier: Bohrgerät)

- Gleislängsverbau in den Bauzonen 2 und 3
 - Vorbereitung des Gleislängsverbaus
 - Einbringen der Bohlträger
 - Aushub und Ausfachung zwischen Gleislängsverbau und Stützwand
 - Herstellung der Rückverhängung Gleislängsverbau

Vorgang 3.1.4: $L_{WA,r} = 113/113 \text{ dB(A)}$ tags/nachts in 2 m ü. GOK (Dauer ca. 6 Wochen):

(maßgeblich hier: Schienentrennschleifmaschine, Bohrgerät)

- Bodenverbesserung im Bereich EÜ Bramscher Straße

Bauphase 3.2: (Dauer ca. 15 Wochen):

Vorgang 3.2.1: $L_{WA,r} = 106 \text{ dB(A)}$ tags in 0,5 m ü. GOK (Dauer ca. 15 Wochen):

(maßgeblich hier: Bagger mit Abrisszange)

- Abbruch der bestehenden Stützwand in den Bauzonen 1, 2 und 3
 - Herstellung Trennschnitte
 - Abfräsen der bestehenden Stützwand

Vorgang 3.2.2: $L_{WA,r} = 107 \text{ dB(A)}$ tags in 0,5 m ü. GOK (Dauer ca. 15 Wochen):

(maßgeblich hier: Großflächenschalarbeiten, Betonpumpe)

- Herstellung der neuen Stützwand in den Bauzone 1, 2 und 3
 - Herstellung Bewehrung
 - Einschalen und Betonage der Wandabschnitte

Bauphase 4: $L_{WA,r} = 107 \text{ dB(A)}$ tags in 0,5 m ü. GOK (Dauer ca. 8 Wochen):

(maßgeblich hier: Großflächenschalarbeiten, Teleskoplader)

- Herstellung der Kappe in den Bauzonen 1, 2 und 3
 - Herstellung neue Kappe
 - Herstellung Geländer

Bauphase 5: $L_{WA,r} = 100/100 \text{ dB(A)}$ tags/nachts in 0,5 m ü. GOK (Dauer ca. 8 Wochen): (maßgeblich hier: Allgemeiner Baustellenlärm)

- Rückbau Gleislängsverbau
- Restarbeiten

4.2 BE-Flächen

Für die Baustelleneinrichtung sind drei BE-Flächen im Umfeld der Baumaßnahme vorgesehen. Abhängig vom geplanten Baustellenbetrieb wurden diese in den Bauphasen 1, 3.2, 4 und 5 tagsüber und in den Bauphasen 2 und 3.1 sowohl tagsüber als auch nachts angesetzt. Die Flächen wurden als Flächenschallquellen modelliert. Maßgeblich sind hier Großgeräte wie Radlader oder LKW.

BE-Fläche: 916 m^2 , $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$ in 0,5 m ü. GOK

4.3 Baustraße

Für die Baustelleneinrichtung ist eine Baustraße vorgesehen, welche die Baustelle, mit der an der Stüvestraße gelegenen BE-Fläche verbindet. Diese wurden als Straße modelliert. Die Emissionen wurden auf Grundlage des Maschineneinsatzplans bauphasenspezifisch abgeschätzt. Das Bohrgerät sowie die Betonmischer blieben hierbei unberücksichtigt, da diese aufgrund ihrer Last bzw. Abmessungen die Brücke über die Hase nicht passieren können.

Zur Ermittlung der täglichen Verkehrsstärke wird die Anzahl der Baufahrzeuge, die an jedem Arbeitstag im Einsatz sind (z. B. Bagger oder Radlader für den begleitenden Betrieb), mit der durchschnittlichen Befahrung durch den Materialtransport verrechnet. Letzterer ergibt sich aus der Gesamtzahl der erforderlichen Fahrten, die über den gesamten Verlauf der jeweiligen Bauphase gemittelt werden. Jedes Fahrzeug wird dabei grundsätzlich mit zwei Fahrbewegungen (An- und Abfahrt) angerechnet. Eine Ausnahme stellen die Materialfahrten für den parallel verlaufenden Abbruch der bestehenden Stützwand und der Herstellung der neuen Stützwand in Bauphase 3.1 dar. Hier wird davon ausgegangen, dass die hierfür angesetzten LKW bei der Anfahrt Materialien für die Herstellungsarbeiten und bei der Abfahrt Abbruchmaterialien transportieren.

Sofern die Bauarbeiten ausschließlich auf den Tagzeitraum konzentriert sind, werden die Baufahrzeuge nur am Tag angesetzt und es wird die tägliche Anzahl der Fahrbewegungen durch den 16-stündigen Beurteilungszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) dividiert. In den Bauphasen mit nächtlichen Arbeiten (Bauphasen 3.1 und 5) wird das entsprechende Verkehrsaufkommen zeitanteilig auch auf den 8-stündigen Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) verteilt.

Hinsichtlich der Straßenoberfläche wurde im Bereich des Fuß- und Fahrradwegs sowie im Bereich der Zufahrt zur Turnerstraße 13 ein Splittmastixasphalt (SMA 8) angesetzt. Für den Baustraßenabschnitt, der im Bereich von Turnerstraße 9 und Turnerstraße 9A über einen Parkplatz führt, wurde ein Pflaster mit ebener Oberfläche modelliert. Die Straßenbeläge wurden gemäß Tabelle 4a Zeile 3 und Tabelle 4b Zeile 1 der RLS-19 [8] angesetzt.

Im Bereich des Fuß- und Fahrradwegs mit Ausnahme der Brücke über die Hase ist auf einer Gesamtlänge von ca. 90 m statt eines SMA 8 ein Pflaster mit ebener Oberfläche verbaut. Durch diese Abweichung ist aus gutachterlicher Sicht keine signifikante Änderung der Ergebnisse zu erwarten. Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse sind daher weiterhin als repräsentativ anzusehen.

Tabelle 6: Anzahl der LKW pro Stunde und längenbezogene Schallleistungspegel dB(A) der Baustraße								
Bau- phase	Arbeits- tage mit Materialtrans- port	Anzahl LKW- Fahrten (Material- transport)	Anzahl LKW- Fahrten/Tag (begleitend)		LKW/Std. Tag	LKW/Std. Nacht	L'w Tag [dB(A)]	L'w Nacht [dB(A)]
			Tag	Nacht				
1	16	10	6	-	0,379	-	55,0 - 57,8	-
2	-	-	4	-	0,250	-	53,2 - 56,0	-
3.1	78	104	18	18	1,181	2,306	59,9 - 62,7	62,8 - 65,6
3.2	75	82	8	-	0,568	-	56,7 - 59,5	-
4	30	10	4	-	0,271	-	53,5 - 56,3	-
5	12	32	2	2	0,236	0,361	52,9 - 55,7	54,8 - 57,6

4.4 Bauzeiten

Der Baumaßnahme ist für den Zeitraum zwischen Frühjahr 2027 und September 2028 vorgesehen. Die gesamten Arbeiten in den Bauphasen 1, 2, 3.2 und 4 finden ausschließlich im Tagzeitraum (7:00 bis 20:00 Uhr) statt. Die Arbeiten der Bauphasen 3.1 und 5 finden hingegen innerhalb von Sperrpausen statt und werden daher sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum (zwischen 20:00 und 7:00 Uhr) durchgeführt.

4.5 Maschineneinsatz

Gemäß den übermittelten Rahmenbedingungen werden übliche Baugeräte zur Durchführung der Baumaßnahmen eingesetzt, wie z. B.:

- Bagger mit Fräsaufsatz
- Betonpumpe
- Bewehrungsarbeiten
- Bohrgerät
- Brennschneider
- Großflächenschalarbeiten
- Kettensäge
- Kleingeräte
- LKW
- Minibagger 4,8t mit Tieflöffel
- Mobilkran
- Radlader
- Rüttelplatte
- Schienentrennschleifmaschine
- Teleskoplader
- Transportbetonmischer
- Zweiwegebagger

4.6 Emissionsansatz

Ausgehend von den durchzuführenden Bautätigkeiten in den einzelnen Bauphasen (siehe Kapitel 4.1) wurden die Schallleistungspegel der gutachterlich abgeschätzten, voraussichtlich zum Einsatz kommenden Baumaschinen (bzw. Arbeitsvorgänge) als Schallleistungswirkpegel abgebildet. Die Prognose der Geräusche der üblichen Maschinen- und Arbeitsvorgänge erfolgte entsprechend der Literaturangaben ([22], [23], [24], [26]). Dabei enthalten sind emissionsseitige Zuschläge für Impulse, ausgedrückt durch den Taktmaximalpegel (emissionsseitiger Wirkpegel). Durch Abzug der Zeitkorrektur für die jeweiligen Maschinen werden Beurteilungs-Schallleistungspegel gebildet. Die einzelnen Beurteilungs-Schallleistungspegel der relevanten o. g. Bautätigkeiten sind aus der Anlage 2 ersichtlich.

Im Rahmen der Prognosegenauigkeit wurde auf eine frequenzselektive Betrachtung verzichtet – als Eingangswerte wurden A-bewertete Schallleistungssummenpegel zugrunde gelegt.

Da zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht genau abgesehen werden kann, welche Geräte, Bauabläufe oder Maschineneinsatzzeiten zur Anwendung kommen, wurden die Beurteilungs-Schallleistungspegel energetisch zu jeweils einer Schallquellengruppe je Bauphase summiert und entsprechend ihrer Abstrahlungscharakteristik als Flächenschallquelle nach der DIN ISO 9613-2 [7] modelliert.

Für die betroffene Nachbarschaft ergeben sich aus der jeweils vom Fortschritt der Baumaßnahme abhängigen Entfernung der Tätigkeiten unterschiedliche Geräuschemissionen. Dies kann an den Immissionsorten im Nahbereich der Baustelle um ca. 5 dB(A) höhere oder niedrigere Beurteilungspegel ergeben. Die detaillierten Eingabedaten der angesetzten Schallquellen können den Anlagen 1 und 2 entnommen werden.

Kurzzeitige Geräuschspitzen treten bei den durchzuführenden Bautätigkeiten erfahrungsgemäß mit Schallleistungspegeln von bis zu $L_{W\text{Amax}} = 122,0 \text{ dB(A)}$ auf und ragen um höchstens ca. 9 dB(A) aus dem angenommenen Mittelungspegel der nächtlichen Bautätigkeiten heraus. Da die kurzzeitigen Geräuschspitzen nicht mehr als 20 dB(A) über dem Mittelungspegel liegen, kann auf eine gesonderte Betrachtung gem. Nr. 3.1.3. der AVV Baulärm [2] verzichtet werden, eine etwaige Überschreitung der Anforderungen wird bereits anhand der Mittelungspegel aufgezeigt.

5. Schallimmissionen

5.1 Schallimmissionen aus dem Baubetrieb

Nach AVV Baulärm [2] erfolgt die Beurteilung der von Baustellen ausgehenden Geräusche 0,5 m vor dem am stärksten betroffenen geöffneten Fenster von Gebäuden, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind. Die Schutzbedürftigkeit entspricht den Festsetzungen aus den Bebauungsplänen bzw. der tatsächlichen Nutzung (siehe Kapitel 0) und wurde den entsprechenden Kategorien der AVV Baulärm (Kapitel 2.1.1) zugeordnet.

Ausgehend von den angesetzten Schallquellen (siehe Anlage 2) wurden die Schallimmissionen mittels Einzelpunktberechnungen sowie flächenhaften Ausbreitungsberechnungen nach der DIN ISO 9613-2 [7] unter Verwendung der Software SoundPLAN [9] ermittelt.

Die Beurteilungssystematik geht bei der Ermittlung der Schallimmissionen von Baustellen vom Wirkpegel nach Nr. 6.6. der AVV Baulärm [2] aus. Demnach wird der Wirkpegel aus dem nach dem Takt-maximalpegel-Verfahren gemessenen, auf ganze Zahlen gerundeten Schallpegel ggf. unter Berücksichtigung eines Lästigkeitszuschlags für deutlich hervortretende Töne (z. B. Singen, Heulen, Pfeifen, Kreischen) von bis zu 5 dB(A) gebildet. Dieser Lästigkeitszuschlag wurde erforderlichenfalls bei der Bildung der kennzeichnenden Emissionswerte berücksichtigt (vgl. Anlage 2). Damit wurden die Beurteilungspegel des Baulärms in der Nachbarschaft berechnet.

Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnung ist für alle Bauphasen mit einer Aufpunkthöhe von 6 m über Geländeoberkante (GOK) in der Anlage 4 dokumentiert.

Die dargestellten Beurteilungspegel stellen einen möglichst realistischen Baustellenbetrieb, d. h. unter Berücksichtigung einer angenommenen durchschnittlichen Auslastung der Baumaschinen innerhalb der Baumaßnahme dar. Zudem ist eine Mitwindsituation ($C_{\text{Mit}} = 0$) nach DIN ISO 9613-2 [7] angesetzt. Sollte aufgrund von derzeit noch nicht bekannten oder nicht absehbaren Schwierigkeiten der Baufortschritt verlangsamt werden, kann eine entsprechend längere oder sogar höhere Belastung (verändertes Bauverfahren/veränderter Maschineneinsatz im Vergleich zu den Annahmen) auftreten.

In folgender Tabelle 7 sind die Berechnungsergebnisse für die durchzuführenden Baumaßnahmen für den Beurteilungszeitraum Tag (7:00 bis 20:00 Uhr) bzw. für den Beurteilungszeitraum Nacht (20:00 bis 7:00 Uhr) für ausgewählte Immissionsorte zusammengefasst.

Die jeweilige Lage der Immissionsorte ist in Anlage 3 dargestellt.

Tabelle 7: Beurteilungspegel in dB(A) an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft									
Bau- phase	Dauer in Wochen	Turnerstraße 3 IRW = 60/45 nach Nr. 3.1.1. c)		Turnerstraße 7 IRW = 60/- nach Nr. 3.1.1. c)		Wachsbleiche 28 C IRW 60/45 nach Nr. 3.1.1. c)		Bramscher Straße 6 IRW = 55/40 nach Nr. 3.1.1. d)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	10	71	-	66	-	51	-	50	-
2	19	70	-	65	-	49	-	52	-
3.1	13	78	78	66	-	50	50	66	66
3.2	15	72	-	70	-	50	-	55	-
4	8	71	-	66	-	49	-	50	-
5	8	60	60	54	-	48	48	40	40
VB		68	68	61	61	69	69	68	68

Fett: Überschreitung der Immissionsrichtwerte, IRW = Immissionsrichtwerte, VB = Vorbelastung

Die Berechnungsergebnisse für die Tagzeit zeigen, dass die Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit des Abstands zur jeweiligen Lärmquelle in Bauphase 3.1 rechnerisch um bis zu ca. 18 dB(A) überschritten werden können. In den weiteren Bauphasen kommt es ebenfalls zu Überschreitungen.

Die Berechnungsergebnisse für die Nachtzeit zeigen, dass die Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit des Abstands zur jeweiligen Lärmquelle in Bauphase 3.1 rechnerisch um bis zu ca. 33 dB(A) überschritten werden können. In den weiteren Bauphasen kommt es ebenfalls zu Überschreitungen.

In der nachfolgenden Tabelle 8 ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Bauphase und der Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft die Anzahl der potenziell betroffenen Gebäude prognostiziert. Zusätzlich ist informativ die Anzahl der betroffenen Gebäude mit Überschreitungen der Zumutbarkeitsobergrenze von 70/60 dB(A) Tag/Nacht angegeben.

Tabelle 8: Prognostizierte Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bzw. der Zumutbarkeitsobergrenze						
Bauphase	1	2	3.1	3.2	4	5
Beurteilungszeitraum	Tag	Tag	Tag / Nacht	Tag	Tag	Tag/ Nacht
Dauer in Wochen	10	19	13	15	8	8
Nr. 3.1.1. c)	10	9	18/151	10	9	1/11
Nr. 3.1.1. d)	-	-	15/126	-	-	-/-
Nr. 3.1.1. e)	1	1	3/93	1	1	1/1
Nr. 3.1.1. f)	-	-	2/10	-	-	-/-
Gesamt	11	10	38/380	11	10	2/12
davon > 70/60 dB(A)	2	-	5/22	3	2	-/1
maximale Überschreitung der IRW in dB(A)	11	10	18/33	13	11	3/18

Am Tag ist an bis zu ca. 38 Gebäuden (Bauphase 3.1) im unmittelbaren Umfeld der Baumaßnahme eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] nicht auszuschließen.

Zudem kann während der nächtlichen Arbeiten an bis zu ca. 380 Gebäuden (Bauphase 3.1) eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm gegeben sein.

Eine Überschreitung der „Zumutbarkeitsobergrenze“ ab 70/60 dB(A) Tag/Nacht kann je nach Bauphase an 5 Gebäuden am Tag (Bauphasen 3.1) und an bis zu 22 Gebäuden in der Nacht (Bauphase 3.1) nicht ausgeschlossen werden.

Die Überschreitungen werden sich nicht über die gesamte Dauer der Bauphasen erstrecken. Sie beschränken sich primär auf den Einsatz lärmintensiver Baumaschinen in einzelnen Beurteilungszeiträumen. Da es sich zudem um fortschreitende Arbeiten im Pilgerschrittverfahren handelt, treten die Maximalbelastungen an den jeweiligen Immissionsorten nur temporär auf. Eine Betroffenheit der Anwohner besteht somit voraussichtlich lediglich in dem kurzen Zeitraum, in dem die Arbeiten unmittelbar im entsprechenden Abschnitt vor Ort durchgeführt werden.

5.2 Vorbelastung

Auf Basis aktueller Rechtsprechungen [10] können Baulärmimmissionen im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen ohne „nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG [13] bleiben, wenn aufgrund der tatsächlichen Vorbelastung die Lärmbelastung durch den Baulärm nicht erhöht wird.

Insofern ist im Speziellen eine „Zumutbarkeit“ beim Baustellenbetrieb u. U. auch dann noch gegeben, wenn die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten werden. Die Zumutbarkeitsschwelle ist also im Rahmen der Abwägung über möglicherweise vorzusehende Schutzvorkehrungen festzulegen und dabei insbesondere abhängig von einer bereits bestehenden Geräuschvorbelastung.

Im vorliegenden Fall ist neben dem Straßenverkehr insbesondere durch den Schienenverkehr der Strecke 2992 bereits eine Lärmvorbelastung vorhanden, die oberhalb der maßgebenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm liegt und somit von der schutzbedürftigen Nachbarschaft hinzunehmen ist. Die Lärmvorbelastung wurde anhand der vorliegenden Zugzahlen für das Jahr 2022 [14] berechnet und beträgt im Untersuchungsbereich maximal ca. 73/72 dB(A) Tag/Nacht.

Bei den vorhandenen Verkehrslärmimmissionen handelt es sich nicht nur um gelegentlich einwirkende Fremdgeräusche, weshalb auftretende baubedingte Schallimmissionen oberhalb der Immissionsrichtwerte der AVV-Baulärm zugemutet werden können.

Wie in Kapitel 2.1.3 beschrieben, werden zwei Fälle unterschieden. Während der Baumaßnahme sind Sperrpause vorgesehen, jedoch entfällt zu keiner Zeit der Schienenverkehr innerhalb einer gesamten Bauphase. Es erfolgt daher die Anpassung der Immissionsrichtwerte nach Fall 1.

In der nachfolgenden Tabelle 9 ist die prognostizierte Anzahl der Gebäude mit Überschreitung unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung dargestellt.

Tabelle 9: Prognostizierte Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der Vorbelastung						
Bauphase	1	2	3.1	3.2	4	5
Beurteilungszeitraum	Tag	Tag	Tag / Nacht	Tag	Tag	Tag / Nacht
Dauer in Wochen	10	19	13	15	8	8
Nr. 3.1.1. c)	10	9	16/101	10	9	1/2
Nr. 3.1.1. d)	-	-	2/69	-	-	-/-
Nr. 3.1.1. e)	1	1	2/47	1	1	-/-
Nr. 3.1.1. f)	-	-	1/4	-	-	-/-
Gesamt	11	10	21/221	11	10	1/2

Es können dementsprechend baubedingte Schallimmissionen gegeben sein, die auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung oberhalb der Immissionsrichtwerte liegen (bspw. in Bauphase 3.1 bei Nachtarbeiten an 221 Gebäuden).

Im nachfolgenden Kapitel werden aufgrund der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm (s. Tabelle 8) sowie der Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der Vorbelastung (s. Tabelle 9) mögliche Maßnahmen zur Minderung des Baulärms aufgezeigt.

Die Rasterkarten für die Geräuschvorbelastung sind in der Anlage 4 dargestellt.

6. Schallschutzmaßnahmen

6.1 Maßnahmen bei der Errichtung der Baustelle

Eine bzgl. der Nachbarschaft optimierte Aufstellung von Baumaschinen ist im vorliegenden Fall für einen Teil der eingesetzten Baumaschinen (Bagger, LKW usw.) kaum möglich, da diese nicht ortsgebunden, d. h. an einem festen Standort, eingesetzt werden können und auf der gesamten Baufläche agieren.

Diejenigen Baumaschinen, die an einem festen Standort betrieben werden können, sollten so positioniert werden, dass sie sich möglichst weit entfernt von den maßgeblichen Immissionsorten befinden und betrieben werden. Bei der Wahl des Standortes ist, soweit möglich, die schallabschirmende Wirkung natürlicher und künstlicher Hindernisse auszunutzen (z. B. Gebäude, Bodenerhebungen, Baucontainer) und auf evtl. auftretende, das Geräusch verstärkende Schallreflexionen zu achten.

Bei Arbeiten, die in einem eingeschränkten räumlichen Bereich stattfinden (hier beispielsweise Baugrundverbesserung in Bauphase 3.1), stellt der Einsatz stationärer (temporärer) Schallschirme (z.B. mobile Schallschutzwände, Containerstapel o.ä.) eine geeignete Möglichkeit zur Lärminderung dar. In Abhängigkeit von der Bautätigkeit in den jeweiligen Bauphasen lassen mobile Schallschutzwände erfahrungsgemäß Schallpegelminderungen bis zu ca. 10 dB(A) erwarten. Die Lage und Länge der Schallschutzwand richtet sich nach den jeweiligen Einsatzorten der einzelnen Arbeitsgeräte; grundsätzlich sollte die mobile Schallschutzwand möglichst nahe an der maßgeblichen Geräuschquelle positioniert werden. Hier ist auf eine ausreichende Überstandslänge auf beiden Seiten des Arbeitsgeräts (je ca. 10 m) oder eine vollständige Umschließung zu achten. Die Wirksamkeit von mobilen Schallschutzwänden hängt maßgeblich von deren Höhe und dem Abstand zur Schallquelle ab.

Zu berücksichtigen sind außerdem die begrenzten Platzverhältnisse, die Zugänglichkeit zur Arbeitsstelle, mögliche Einwirkungen durch den Zugbetrieb auf den benachbarten Gleisen und der (zeitliche und monetäre) Aufwand für die Errichtung einer temporären Schallschutzwand.

Im vorliegenden Fall erscheint der Einsatz mobiler Lärmschutzwände (mSSW) nur bezüglich der Wohngebäude in der Turnerstraße 2A – 3B sowie in der Turnerstraße 9A prüfrelevant. An diesen Gebäuden treten Überschreitungen der Zumutbarkeitsobergrenze in der Nacht sowie am Tag auf (vgl. Anlage 5) und es stünde zudem die notwendige Fläche zur Aufstellung einer solchen Wand, ohne Einschränkung des Zugangs zur Baustelle oder zur BE-Fläche, zur Verfügung. Eine Prüfung hat jedoch ergeben, dass 3 m hohe Wände vor der Turnerstraße 2A – 3B sowie vor der Turnerstraße 9A rechnerisch an diesen Gebäuden fünf tägliche, jedoch keine nächtlichen Überschreitungen der Zumutbarkeitsobergrenze verhindern können (s. Tabelle 10). Die Aufstellung von mSSW an anderen Standorten im Bereich der Baustelle ist aufgrund der Dammlage lärmintensiver Arbeiten (z.B. Baugrundverbesserung in Bauphase 3.1) oder wegen nur verhältnismäßig geringer Betroffenheit (z.B. Restarbeiten in Bauphase 5) nicht verhältnismäßig.

In der folgenden Abbildung 3 ist die Lage der vorgeschlagenen mobilen Schallschutzwände dargestellt.

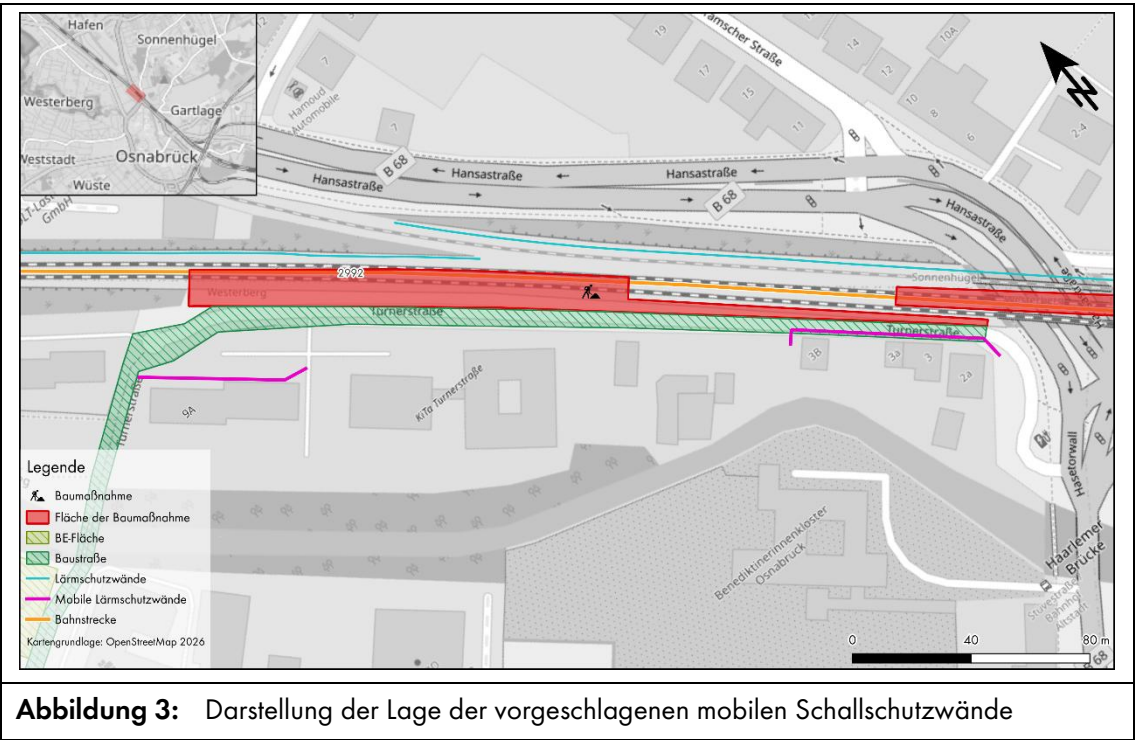


Abbildung 3: Darstellung der Lage der vorgeschlagenen mobilen Schallschutzwände

Tabelle 10: Prognostizierte Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen mobilen Schallschutzwände											
Bau- phase	Dauer in Wo- chen	Turnerstraße 2A IRW = 60/45 nach Nr. 3.1.1. c)		Turnerstraße 3 IRW = 60/45 nach Nr. 3.1.1. c)		Turnerstraße 3A IRW = 60/45 nach Nr. 3.1.1. c)		Turnerstraße 3B IRW 60/45 nach Nr. 3.1.1. c)		Turnerstraße 9A IRW = 60/45 nach Nr. 3.1.1. c)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nach t
1	19	67	-	71	-	71	-	70	-	61	-
3.1	13	77	77	78	78	77	77	76	76	62	62
3.2	15	68	-	72	-	73	-	73	-	64	-
4	8	67	-	71	-	71	-	70	-	61	-
Mit mSSW:		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nach t
1	19	66	-	69	-	62	-	68	-	61	-
3.1	13	77	77	78	78	71	71	76	76	62	62
3.2	15	68	-	72	-	66	-	72	-	64	-
4	8	66	-	69	-	62	-	68	-	61	-

Fett: Überschreitung der Zumutbarkeitsobergrenze 70/60 dB(A) Tag/Nacht, IRW = Immissionsrichtwerte

Im vorliegenden Fall ist der Einsatz mobiler Lärmschutzwände in Anbetracht dieser Ergebnisse nicht verhältnismäßig.

6.2 Maßnahmen an den Baumaschinen

Durch Kapselung der Baumaschinen oder dem Einsatz von Schallschürzen lassen sich die Schallabstrahlungen erheblich vermindern. Je nach Art der einzelnen Baumaschinen kann eine unmittelbar mit der Maschine fest verbundene Ummantelung in Betracht kommen oder ein Gehäuse, in das die Baumaschine hineingestellt wird.

Im vorliegenden Fall ergäben sich beim Einsatz von Kapselungen oder Schallschürzen für die lärmintensiven Baumaschinen aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der erforderlichen Funktionsfähigkeit sowie dadurch verursachte Bedienbehinderungen erschwerte Arbeitsabläufe. Zudem ist eine lückenlose Umschließung aufgrund der Art der Bautätigkeiten nicht möglich, sodass eine effektive Wirksamkeit und somit Einsatzmöglichkeit nicht gegeben ist.

Weitere wirkungsvolle Maßnahmen zur Verminderung der Geräuschemissionen bei Baumaschinen, u. a. der Einsatz von Schalldämpfern, sind bei den einzusetzenden Baumaschinen zwar nach Möglichkeit zu berücksichtigen. Allerdings können solche Maßnahmen meist nur herstellerseitig umgesetzt werden.

6.3 Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren

Es wird davon ausgegangen, dass die eingesetzten Baumaschinen und Bauverfahren für das Bauvorhaben erforderlich sind und dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Den Maßnahmen durch Einsatz geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren ist vor allem durch die Art der Arbeiten Grenzen gesetzt. Zudem führen belastungs- und damit geräuscharmere Bauverfahren auch häufig zu längeren Bauzeiten, sodass eine Lärminderung für die geplante Maßnahme mit einer Bauzeitverlängerung einhergehen würde und damit keine effektive Verringerung der Betroffenheit der Nachbarschaft zu erzielen wäre.

Es wird davon ausgegangen, dass die Baumaschinen den Anforderungen der 32. BImSchV [28] bzw. der Richtlinie 2000/14/EG [27] und 2005/88/EG [28] entsprechen.

Als besonders lärmintensiv sind im vorliegenden Fall die Bohr-, Bodenverbesserungs- und Verbauarbeiten unter Einsatz eines Bohrgeräts (Bauphase 2 und 3.1) sowie die Rückbauarbeiten u. a. durch den Einsatz eines Baggers mit Fräse (Bauphasen 3.1 und 3.2) anzusehen. Demzufolge ist darauf zu achten, dass eine möglichst lärmarme Zerlegung beim Abbruch erfolgt und auch der Verladevorgang möglichst lärmarm durchgeführt wird.

6.4 Beschränkungen der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer

Bezüglich der Dauer und Zeiträume des Betriebs der Bautätigkeit liegen Angaben vor, denen unter anderem der Bauablaufplan zur Baumaßnahme [19] zugrunde liegt. Es wird davon ausgegangen, dass die Arbeiten der Bauphasen 3.1 und 5 sowohl nachts als auch tagsüber durchgeführt werden. Alle anderen Arbeiten sollen ausschließlich im Tagzeitraum stattfinden.

Bei einer durchschnittlichen Betriebsdauer von bis zu 8 Stunden am Tag und bis zu 6 Stunden in der Nacht können für die angesetzten Baumaschinen Zeitkorrekturen von 5 dB(A) in der Prognose

berücksichtigt werden. Bei einer durchschnittlichen Betriebsdauer von bis zu 2,5 Stunden am Tag und bis zu 2 Stunden in der Nacht können für die angesetzten Baumaschinen Zeitkorrekturen von 10 dB(A) in der Prognose berücksichtigt werden.

Bei den meisten Baumaschinen wird davon ausgegangen, dass die durchschnittliche Betriebsdauer bei bis zu 8 Stunden am Tag und bei bis zu 6 Stunden in der Nacht liegt. Bei einigen Baumaschinen wird davon ausgegangen, dass die durchschnittliche Betriebsdauer unter 2,5 Stunden am Tag und 2 Stunden in der Nacht liegt. Demnach werden für diese Baumaschinen Zeitkorrekturen von 5 dB(A) bzw. 10 dB(A) in der Prognose berücksichtigt.

Die für die einzelnen Maschinen einer Bauphase angesetzten Betriebsdauern und die sich daraus ergebenden Zeitkorrekturen sind Anlage 2 zu entnehmen.

Die Reduzierung der durchschnittlichen Betriebsdauer aller Maschinen auf 2,5 Stunden am Tag oder 2 Stunden in der Nacht kann zu einer weiteren Lärminderung führen, da so Zeitkorrekturen von 10 dB(A) für alle Baumaschinen in der Prognose berücksichtigt werden können. Dies würde jedoch auch dazu führen, dass sich insgesamt betrachtet die Bauzeit gegenüber dem vorliegenden Baukonzept und damit auch die Dauer der Überschreitungen erheblich erhöhen.

Der emissionsintensivere Einsatz des Bohrgeräts für die Bohrarbeiten, die Bodenverbesserung sowie die Verbauarbeiten in Bauphase 3.1 wird bereits mit 2,5 Tagstunden und 2 Nachtstunden angesetzt. Es sollte geprüft werden, ob die durchschnittliche Betriebsdauer der Abbrucharbeiten der Bauphasen 3.1 und 3.2 innerhalb der Zone 1 auf eine Dauer von 2,5 Stunden pro Tag begrenzt werden können. Dies betrifft den Bereich, in dem tagsüber Überschreitungen der Zumutbarkeitsobergrenze von 70 dB(A) ermittelt wurden. Aufgrund der 70 dB(A)-Überschreitung in Bauphase 4 sollte auch eine Beschränkung der durchschnittlichen Dauer der Schalarbeiten sowie der Betonpumpe geprüft werden. Darüber hinaus sind aus baubetrieblichen Gründen weitere Beschränkungen der Bauzeit nicht umsetzbar und werden daher nicht empfohlen.

6.5 Verlegung von Bautätigkeiten in die Tagzeit

Entsprechend des Bauablaufplans [19] sind die vorgesehenen Baumaschinen zur Bodenverbesserung und für den Verbau in den Bauphasen 2 und 3.1 sowohl in der Tagzeit (7:00 bis 20:00 Uhr) als auch in der Nachtzeit (20:00 bis 7:00 Uhr) angesetzt. Da die nächtlichen Immissionsrichtwerte deutlich niedriger sind als die tageszeitlichen, führen die nächtlichen Bautätigkeiten zu einer größeren Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte.

Sofern die lärmintensiven nächtlichen Bautätigkeiten in die Tagzeit verlegt werden, kann eine Reduzierung der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in der Nachtzeit erzielt werden. Im weiteren Planungsverlauf wäre eine optimierte Bauphasenplanung im Hinblick auf lärmintensive Arbeiten in der Nacht nochmals zu prüfen.

Falls möglich sollten die lärmintensiveren Arbeiten zur Bodenverbesserung in Bauphase 3.1 in die Tagzeit gelegt werden.

6.6 Organisatorische Maßnahmen

Nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige organisatorische Maßnahmen können zu einer Minderung des Baulärms beitragen:

- Leerfahrten sind möglichst zu vermeiden.
- Zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen sind die Motoren abzuschalten und die Baumaschinen stillzulegen, sofern dies den Arbeitsablauf nicht unvertretbar erschwert.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).

6.7 Information der betroffenen Anwohner

Durch Art und Umfang der Baustelle kann, wie bereits oben ausgeführt, nicht ausgeschlossen werden, dass bei den Bautätigkeiten Belästigungen der Anwohner auftreten können. Sofern keine geeigneten Maßnahmen zur vollständigen Lösung der Lärmkonflikte bei verhältnismäßigem Aufwand erkennbar sind, kann den Auswirkungen wie folgt entgegnet werden:

- Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, Bauverfahren, Dauer und zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb.
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Lärmeinwirkungen haben (Immissionsschutzbeauftragter).

6.8 Ersatzwohnraum

Die Grenze zur „erheblichen Belästigung“ soll beim Baulärm nicht generell auch gleichzeitig die Grenze der „Zumutbarkeit“ darstellen. Im Speziellen kann eine „Zumutbarkeit“ beim Baustellenbetrieb u. U. auch dann noch gegeben sein, wenn die Immissionsrichtwerte überschritten werden. Die Zumutbarkeitsschwelle ist also im Rahmen der Abwägung über möglicherweise vorzusehende Schutzvorkehrungen festzulegen und dabei insbesondere abhängig von einer bereits bestehenden Geräuschvorbelastung.

Bei Beurteilungspegeln oberhalb der Zumutbarkeitsobergrenze von 70/60 dB(A) (vgl. Kapitel 2.1.2) ist betroffenen Anwohnern insbesondere im Nachtzeitraum Ersatzwohnraum für die Zeit der lärmintensiven Arbeiten im Umfeld der jeweiligen Gebäude anzubieten.

Im vorliegenden Fall sind Beurteilungspegel über 60 dB(A) im Nachtzeitraum und über 70 dB(A) im Tagzeitraum zu erwarten (vgl. Anlage 5). Diese Überschreitungen der Zumutbarkeitsobergrenze treten jedoch voraussichtlich nur temporär auf und beschränken sich auf den Zeitraum, in dem die Arbeiten unmittelbar im entsprechenden Abschnitt vor den betroffenen Gebäuden durchgeführt werden. Die betroffenen Anwohner sind über die Baumaßnahme aufzuklären. Sollte eine Verschiebung der

lärmintensiven Arbeiten in den Tagzeitraum nicht gelingen, ist den betroffenen Anwohnern im o. g. Zeitraum Ersatzwohnraum anzubieten.

6.9 Bewertung der Schutzmaßnahmen

Die Bauphasen zur Realisierung des Vorhabens sind im Hinblick auf den Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen als bewältigbar zu bewerten. Aufgrund von Art und Umfang der Baumaßnahme können schutzbedürftige Nutzungen von zeitlich und örtlich begrenzten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] betroffen sein.

Eine Lärmvorbelastung ist im Bereich der Baumaßnahmen neben den umliegenden Straßen insbesondere durch den Schienenverkehr gegeben. Bei vorliegendem Bauvorhaben ergeben sich jedoch teilweise auch bei Betrachtung der Vorbelastung baubedingte Schallimmissionen oberhalb der Immissionsrichtwerte.

Zur Minimierung baubedingter Schallimmissionen erscheint es zweckmäßig, im Zuge der Ausschreibung nachfolgende Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Es sind Beurteilungspegel oberhalb von 60dB(A) im Nachtzeitraum zu erwarten (vgl. Anlage 5). Die Überschreitungen treten in den Bauphase 3.1 und 5 auf, belaufen sich dabei auf bis zu 13 Wochen innerhalb einer Bauphase. Die betroffenen Anwohner sind über die Baumaßnahme aufzuklären und Ersatzwohnraum ist anzubieten.
- Weiterhin liegen in Bauphase 1, 3.1, 3.2 und 4 tagsüber Beurteilungspegel > 70 dB(A) an einigen Gebäuden vor (vgl. Anlage 5). Die betroffenen Anwohner sind über die Baumaßnahme zu informieren und Ersatzwohnraum ist anzubieten.
- Außerdem ist zu beachten, dass während der Bauphase 3.1 die Immissionsrichtwerte an Gebäuden überschritten werden, die hinsichtlich ihrer Nutzung als Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeheime eingestuft werden. Dies betrifft die folgenden Gebäude Am Gertrudenring 3, 4, 6, 7, 14, Bergstraße 35A-C, Natruper Straße 14 A und Veilchenstraße 22, 24. Die betroffenen Betriebe sind über die Baumaßnahme ausreichend zu informieren und in den Bauablauf einzubinden.
- Im weiteren Planungsverlauf sollte eine Beschränkung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der schallemissionsreichen Abbrucharbeiten innerhalb Zone 1 und der Schal- und Betonierungsarbeiten in Bauphase 4 auf 2,5 Tagstunden sowie die Verlegung der Verbauarbeiten und Arbeiten zur Bodenverbesserung in die Tagzeit geprüft werden.
- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren.

Durch das beauftragte Bauunternehmen sind ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einzusetzen, die hinsichtlich ihrer Schallemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe 32. BImSchV [28]).

- Baustellen sind zur vollständigen Erfüllung des Vermeidungs- und Minimierungsgebots zu planen, einzurichten und zu betreiben.

Unter Berücksichtigung der vorangehend aufgeführten Minderungsmaßnahmen und unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch den Schienenverkehrslärm ergeben sich die nachfolgenden verbleibenden potenziellen Betroffenheiten:

Tabelle 11: Prognostizierte Anzahl von Gebäuden mit Überschreitungen unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen und der Vorbelastung			
Bauphase	3.1	3.2	4
Beurteilungszeitraum	Tag (/Nacht)	Tag	Tag
Dauer in Wochen	13	15	8
Nr. 3.1.1. c)	14/ (99)	9	6
Nr. 3.1.1. d)	2/ (65)	-	-
Nr. 3.1.1. e)	2/ (41)	-	-
Nr. 3.1.1. f)	1/ (3)	-	-
Gesamt	19/ (208)	9	6
davon > 70/60 dB(A)	5/22	3	-

Neben den oben beschriebenen Maßnahmen sind nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb.
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können.
- Umfangreiche Instruktion der Arbeiter und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle.
- Vermeidung von Leerfahrten und Abschaltung von Motoren zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).

In den diskutierten und vorgeschlagenen Maßnahmen stecken somit umfangreiche Potenziale zur Minderung der baubedingten Schallimmissionen, sodass bei deren Berücksichtigung nicht mehr zumutbare Belästigungen auf ein Mindestmaß reduziert werden können. Zudem sind

Geräuschvorbelastungen insbesondere durch den Schienenverkehr gegeben, die größtenteils oberhalb der baubedingten Schallimmissionen liegen.

7. Erschütterungsschutz

7.1 Geologie

Die Höhe der Erschütterungsemissionen sowie deren Weiterleitung im Erdreich hängen prinzipiell stark von den vorherrschenden geotechnischen Untergrundverhältnissen ab. Laut Baugrund- und Gründungsuntersuchung [31] besteht im Bereich der Baumaßnahme der Bahndamm sowie die Geländedeckschicht aus anthropogenen Auffüllungen mit einer Tiefe von bis zu 8,4 m an. Zu diesen gehören auch einzelne Beton- und Ziegelreste, sowie ein Betonhindernis im Bereich der zweiten Stützwandzone in ca. 1- 2 m Tiefe. Da dieses jedoch von Sedimenten umgeben wird, ist eine direkte, starre Kopplung zu den umliegenden Gebäuden unwahrscheinlich. Darunter folgen quartäre Sande und Schluffe im Wechsel.

Die geologischen Untergrundverhältnisse können hinsichtlich der Weiterleitung von Erschütterungen als mäßig kritisch bewertet werden.

7.2 Prognosemodell

Auf Basis des nachfolgend beschriebenen Prognosemodells werden baubedingte Erschütterungseinwirkungen abgeschätzt und nach den Vorgaben der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ bewertet.

Um im Vorfeld der Maßnahme etwaige Beeinträchtigungen durch Erschütterungen abzuschätzen, erfolgt im vorliegenden Fall aufgrund fehlender konkreter Angaben zur genauen Planung von Geräteeinsatz und Einwirkungsdauer eine Prognose auf der Grundlage empirisch basierter Prognoseverfahren ([25], [24]) bzw. büroeigener Erfahrungswerte.

Das in [33] beschriebene Prognosemodell basiert auf der Bestimmung von Schwinggeschwindigkeitsamplituden am Gebäudefundament. Die Ermittlung erfolgt für Verdichtungs- bzw. Rammarbeiten gemäß den nachfolgenden vereinfachten Gleichungen, wobei die Abbrucharbeiten aufgrund entsprechender Funktionsweise des Abbruchgeräts der Gleichung für Rammarbeiten folgt:

Verdichtungs- und Bohrarbeiten:

$$v_{F,\max} = K_F \cdot \frac{\sqrt{G}}{r^{n^*}}$$

mit:

- K_F : statistisch abgesicherter Parameter für verschiedene Bodenarten, in angepasster Einheit ($\rightarrow v_F$ in mm/s)
- G : Gewicht des Verdichtungsgeräts in t
- r : Abstand zur Erschütterungsquelle in m
- n^* : Exponent (abhängig von Wellenart n und Abklingkoeffizient α)

Im Weiteren sind die Anhaltswerte der DIN 4150-3 entsprechend umzurechnen oder die Fundament-Schwingungen auf die Geschossdecken zu projizieren. Hierzu werden Erfahrungswerte für die frequenzabhängige Übertragung von Schwingungen im Boden-Bauwerk System herangezogen, wobei

gemäß DIN 4150-1 die Fundamentabschwächung im Rahmen dieser Untersuchung nicht berücksichtigt wird. Für die Prognose wird zudem angenommen, dass die Eigenfrequenz des Gebäudes nicht mit der Schwingungsanregung interferiert (keine Amplitudenüberlagerung).

In Abhängigkeit von der Art der Deckenkonstruktion sowie der Anregungsfrequenz ergeben sich Deckenüberhöhungen der berechneten Schwinggeschwindigkeits-Amplituden (um den Faktor 3 bis 8 in der vertikalen Achse sowie um den Faktor 2 in der horizontalen Ebene).

Art und Aufbau des Baugrunds werden in den Prognosegleichungen nach [33] nicht direkt berücksichtigt. Der Einfluss des Baugrunds kann allerdings durch Grenzwerte für den Faktor K indirekt berücksichtigt werden, welche die Überschreitungswahrscheinlichkeit von der berechneten Schwingamplitude angeben. Im vorliegenden Fall wird ausschließlich der ungünstigste Wert (2,25% Überschreitungswahrscheinlichkeit/97,75 %-Quantil) betrachtet.

Die Beurteilung nach DIN 4150-2 erfolgt für häufige Einwirkungen gemäß Kap. 6 der DIN 4150-2 [16] (siehe auch Kap. 2.1.1). Die Ermittlung der Beurteilungsgrößen $KB_{F_{max}}$ und $KB_{F_{Tr}}$ aus dem Maximalwert des $v(t)$ -Signals wird näherungsweise wie folgt beschrieben:

$$KB = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{v_{max}}{\sqrt{1 + (f_0/f)^2}}$$

$$KB^*_{F_{max}} = KB * c_F$$

Dabei ist

f	Frequenz, in Hz;
f_0	5,6 Hz (Grenzfrequenz des Hochpasses);
v_{max}	maximale Schwingschnelle, in mm/s;
c_F	die Konstante nach Tabelle 3 der DIN 4150-2;
KB	Dimensionslos

Für die Bestimmung der Beurteilungs-Schwingstärke $KB_{F_{Tr}}$ muss zunächst eine ausreichend große Anzahl von 30-s-Takten aus den Maximalwerten der einzelnen Takte mittels o. g. Gleichungen ermittelt werden.

7.2.1 Verdichtungs- und Bohrarbeiten

Für die Prognoseberechnungen der zu erwartenden Erschütterungsimmissionen infolge der Verdichtungs- und Bohrarbeiten wurde von folgenden üblicherweise verwendeten Geräten und Bauverfahren ausgegangen:

Tabelle 12: Maschinenansatz zur Prognose der Erschütterungsimmissionen infolge der Verdichtungs- und Bohrarbeiten	
Verdichtungs- und Bohrarbeiten:	Bohrgerät (G = 1,5t)

Die weiteren Eingangsparameter für die Prognose der Erschütterungsimmissionen infolge der Verdichtungs- und Bohrarbeiten wurden wie folgt angesetzt:

- oberer Erwartungswert für $K_f = 10,9$ (2,25 % Überschreitungswahrscheinlichkeit)
- Exponent $n^* = 1$
- Frequenz $f = 14$ Hz
- Konstante $c_f = 0,8$ (vgl. DIN-4150-3; Tabelle 3, Zeile 3a)
- Dämpfungsgrad/Übertragungsfaktor: 0,25 bzw. 2

Die Arbeiten sind im Tag- und Nachtzeitraum vorgesehen. Im vorliegenden Fall handelt es sich um Baumaßnahmen mit vergleichsweise geringen Anteilen von erschütterungsintensiven Baugeräten. Im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Anhaltswerte für Erschütterungsimmissionen werden diese Arbeiten aufgrund ihrer unmittelbaren Nähe zum nächstgelegenen Gebäude als relativ kritisch betrachtet.

7.3 Bewertung der baubedingten Erschütterungsimmissionen

Ausgehend von den oben abgeschätzten abstandsbedingten Fundamentschwingungen in Abhängigkeit der notwendigen Tiefbauarbeiten sind im Weiteren die Beurteilungsgrößen der DIN 4150-2 (KB-Werte) bzw. DIN 4150-3 (v-Werte) auf Geschossdecken zu ermitteln.

Zur Ermittlung der Beurteilungsgrößen der DIN 4150-3 auf den Geschossdecken ergeben sich in Abhängigkeit von der Art der Deckenkonstruktion bzw. der Anregungsfrequenzen sowie vom (Lehr'schen) Dämpfungsmaß D Deckenüberhöhungen der prognostizierten Fundamentschwingungen v .

Die Beurteilungsgrößen nach DIN 4150-2 auf den Geschossdecken lassen sich nach dem in Kapitel 7 [16] beschriebenen Näherungsverfahren abschätzen.

7.3.1 Einwirkungen auf bauliche Anlagen

Gemäß des in Abschnitt 7.2 beschriebenen Prognosemodells sowie von Erfahrungswerten für die Übertragung der Fundamentschwingungen auf die Geschossdecken können folgende Korridore auf der sicheren Seite liegend ermittelt werden, in welchem eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-3 in Abhängigkeit von der Gebäudeart nicht ausgeschlossen werden kann:

Tabelle 13: Darstellung der Korridorgrenzen nach DIN 4150-3		
Zeile	Gebäudeart	Betroffenheitskorridor [m]
		Bohrgerät
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	-
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	10
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	10

Da das in Abschnitt 7.2 erläuterte Prognosemodell explizit für die Prognose von Bauerschütterungen an Gebäuden im Fernfeld von Erregerquellen vorgesehen ist, wird ein Betroffenheitskorridor von mindestens 10 m angesetzt, sofern für Bautätigkeiten ein Korridor zwischen 1 und 10 m rechnerisch ermittelt wurde. Dies gilt nachfolgend in Abschnitt 7.3 auch für die Berechnungen von Korridoren, innerhalb derer Überschreitungen der Anhaltswerte nach Tabelle 1 der DIN 4150-2 [16] erwartet werden.

Verdichtungs- und Bohrarbeiten:

Etwaige Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes entsprechend den Anforderungen der DIN 4150 Teil 3 [17] sind gemäß aktuellem Planungsstand an benachbarten Gebäuden geometrisch bedingt nicht zu erwarten, obgleich der tatsächliche Werkzeugeinsatz durch das bauausführende Unternehmen zu einem späteren Zeitpunkt konkret festgelegt wird.

Zur Dokumentation vorhandener Vorschädigungen und zur späteren Abwehr von Schadensersatzansprüchen wird jedoch die Durchführung gebäudetechnischer Beweissicherungen an Gebäuden innerhalb des Betroffenheitskorridors von 10 m zu Arbeiten unter Einsatz eines Bohrgeräts (Bauphasen 2 und 3.1) zur Umsetzung empfohlen.

Der Abstand zwischen den jeweiligen Erregerquellen an der Baumaßnahme bzw. der schutzbedürftigen Bebauung kann dabei an nachfolgenden Gebäuden weniger als 10 m betragen:

- Turnerstraße 2A, 3, 3A, 3B, 7

Denkmalschutz:

Für denkmalgeschützte Gebäude sind die Anhaltswerte aus Tabelle 4 Zeile 3 der DIN 4150 Teil 3 [17] einzuhalten. Im erschütterungsrelevanten Umkreis der Baumaßnahmen befinden sich keine denkmalgeschützten Gebäude [32].

7.3.2 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Gemäß des in Abschnitt 6.2 beschriebenen Prognosemodells sowie von Erfahrungswerten für die Übertragung der Fundamentalschwingungen auf die Geschossdecken können folgende stufenabhängigen Korridorgrenzen bei einem wahrscheinlichen Erwartungswert ermittelt werden, in welchem eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 in Abhängigkeit von der Gebäudeart nicht ausgeschlossen werden kann:

Tabelle 14: Darstellung der Korridorgrenzen nach DIN 4150-2	
Beeinträchtigungskorridor [m] tags und nachts	
Bohrgerät	
Tag	Nacht
10	15

Damit ergeben sich in Abhängigkeit von Beurteilungszeitraum und Bautätigkeit, die folgenden potenziellen Betroffenen:

Verdichtungs- und Bohrarbeiten:

Die nachfolgenden Gebäude befinden sich innerhalb des Beeinträchtigungskorridors (s. Tabelle 14), ausgehend von den jeweiligen Erregerquellen der Verdichtungs- und Bohrarbeiten unter Einsatz eines Bohrgeräts.

Tags:

- Turnerstraße 2A, 3, 3A, 3B

Nachts:

- Turnerstraße 2A, 3, 3A, 3B, 7

Demzufolge können für dieses Gebäude zumindest zeitweise relevante baubedingte Erschütterungsimmersionen auftreten. Infolgedessen sind bei baubedingten Erschütterungen für o. g. Gebäude Schutzmaßnahmen notwendig, um erhebliche Belästigungen für die Anwohner durch die Baumaßnahmen zu vermeiden.

7.4 Minderung der baubedingten Immissionen

Die Bautätigkeiten des Vorhabens sind im Hinblick auf den Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen für einige angrenzende Gebäude als problematisch zu bewerten. Dem nahegelegenen Wohngebäude ist während der Ruhezeiten am Tag (werktags 6:00 bis 7:00 Uhr bzw. 19:00 bis 22:00 Uhr sowie sonn- und feiertags: 6:00 bis 22:00 Uhr) eine höhere Schutzbedürftigkeit

einzuräumen. Zur Feststellung der zumutbaren Belästigungen von Bauerschütterungen kann dabei als Maßstab die DIN 4150 Teil 2 [16] herangezogen werden.

Die Erheblichkeit der Belastung hängt nicht ausschließlich vom Ausmaß der Erschütterungen, sondern auch von individuellen und situativen Faktoren ab, die die Zumutbarkeit für den betroffenen Menschen bestimmen.

Hierzu zählen u. a.:

- der Gesundheitszustand
- die Tätigkeit während der Erschütterungsbelastung
- der Grad der Gewöhnung
- die Einstellung zum Erschütterungserzeuger
- die Einwirkungsdauer
- die Häufigkeit und Tageszeit des Auftretens und deren Auffälligkeit
- die Erwartungshaltung in Bezug auf ungestörtes Wohnen, die unter Umständen von der Art des Wohnumfelds abhängig ist

Belästigungen sind dabei grundsätzlich nur auszuschließen, wenn die einwirkenden Erschütterungen nicht wahrnehmbar sind. Erhebliche Belästigungen liegen im Allgemeinen nicht vor, wenn die Anhaltswerte der DIN 4150-2 [16] eingehalten sind. Die Durchführung gebäudetechnischer Beweissicherungen vor bzw. nach Umsetzung der Baumaßnahmen dient zur Feststellung potenzieller Verminderungen des Gebrauchswertes von baulichen Anlagen.

Für die oben genannten Gebäude (s. Kapitel 7.3.2) sind Schutzmaßnahmen zweckmäßig, um erhebliche Belästigungen für die Anwohner durch die Baumaßnahme zu vermeiden. Bei der Baudurchführung sollten folgende Maßnahmen berücksichtigt werden:

- Umfassende Information der betroffenen Anwohner im Vorfeld der Baumaßnahmen (insbesondere über die Art und Dauer von Bauarbeiten)
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahme
- Informationen über die Erschütterungswirkung auf das Gebäude
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Anwohner wenden können
- Nachweis der tatsächlich aufgetretenen Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung, verbindlicherweise im Beschwerdefall

Zur Minimierung baubedingter Erschütterungsimmissionen erscheint es außerdem zweckmäßig, im Zuge der Ausschreibung nachfolgende Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Verwendung von erschütterungsarmen Baumaschinen und Bauverfahren
- Durch das beauftragte Bauunternehmen sind ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einzusetzen, die hinsichtlich ihrer Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen.
- Baustellen sind zur vollständigen Erfüllung des Vermeidungs- und Minimierungsgebots zu planen, einzurichten und zu betreiben.

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht werden die baubedingten Schall- und Erschütterungsimmissionen durch die Erneuerung einer Stützwand in der Turnerstraße in Osnabrück (Niedersachsen) entlang der DB Strecke 2992 Löhne - Rheine zwischen Bahn-km 133,995 und Bahn-km 134,268 für die schutzbedürftige Nachbarschaft ermittelt und bewertet.

Schutz vor baubedingten Schallimmissionen

Die Untersuchungen zum Baulärm kommen zu dem Ergebnis, dass bereichsweise Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm auftreten können.

Tatsächliche Überschreitungen durch die Baumaßnahme, die Notwendigkeit und der Umfang von Schutzmaßnahmen werden insbesondere auch vom tatsächlichen Bauablauf und den zur Ausführung kommenden Baugeräten abhängen.

Zur Minimierung baubedingter Schallimmissionen erscheint es jedoch zweckmäßig, im Zuge der Ausschreibung nachfolgende Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Es sind Beurteilungspegel oberhalb von 60dB(A) im Nachtzeitraum zu erwarten (vgl. Anlage 5). Die Überschreitungen treten in den Bauphase 3.1 und 5 auf, belaufen sich dabei auf bis zu 13 Wochen innerhalb einer Bauphase. Die betroffenen Anwohner sind über die Baumaßnahme aufzuklären und Ersatzwohnraum ist anzubieten.
- Weiterhin liegen in Bauphase 1, 3.1, 3.2 und 4 tagsüber Beurteilungspegel > 70 dB(A) an einigen Gebäuden vor (vgl. Anlage 5). Die betroffenen Anwohner sind über die Baumaßnahme zu informieren und Ersatzwohnraum ist anzubieten.
- Außerdem ist zu beachten, dass während der Bauphase 3.1 die Immissionsrichtwerte an Gebäuden überschritten werden, die hinsichtlich ihrer Nutzung als Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeheime eingestuft werden. Dies betrifft die folgenden Gebäude Am Gertrudenberg 3, 4, 6, 7, 14, Bergstraße 35A-C, Natruper Straße 14 A und Veilchenstraße 22, 24. Die betroffenen Betriebe sind über die Baumaßnahme ausreichend zu informieren und in den Bauablauf einzubinden.
- Im weiteren Planungsverlauf sollte eine Beschränkung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der schallemissionsreichen Abbrucharbeiten innerhalb Zone 1 und der Schal- und Betonierungsarbeiten in Bauphase 4 auf 2,5 Tagstunden sowie die Verlegung der Verbauarbeiten und Arbeiten zur Bodenverbesserung in die Tagzeit geprüft werden.
- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren.

Durch das beauftragte Bauunternehmen sind ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einzusetzen, die hinsichtlich ihrer Schallemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe 32. BImSchV [28]).

- Baustellen sind zur vollständigen Erfüllung des Vermeidungs- und Minimierungsgebots zu planen, einzurichten und zu betreiben.

Neben den oben beschriebenen Maßnahmen sind nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb.
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können.
- Umfangreiche Instruktion der Arbeiter und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle.
- Vermeidung von Leerfahrten und Abschaltung von Motoren zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).

In den diskutierten und vorgeschlagenen Maßnahmen stecken somit umfangreiche Potenziale zur Minderung der baubedingten Schallimmissionen, sodass bei deren Berücksichtigung unzumutbare Belästigungen auf ein Mindestmaß reduziert werden können.

Schutz vor Erschütterungsmissionen: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden:

Die Untersuchungen zu baubedingten Erschütterungen kommen zu dem Ergebnis, dass potenzielle Überschreitungen von Anhaltswerten im Sinne von erheblichen Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen nach DIN 4150-2 [16] rechnerisch nicht unmittelbar ausgeschlossen werden können.

Infolge der Bautätigkeiten für die Erneuerung einer Stützwand in der Turnerstraße in Osnabrück (Niedersachsen) entlang der DB Strecke 2992 Löhne - Rheine zwischen Bahn-km 133,995 und Bahn-km 134,268 ist zur Minderung von baubedingten Erschütterungsmissionen für Gebäude mit potenziellen Überschreitungen ein Schutzmaßnahmenkonzept aufzuerlegen, um erhebliche Belästigungen für die Anwohner durch die Baumaßnahme zu vermeiden. Die Maßnahmen lehnen sich auch an die Empfehlungen zum Schutz vor Baulärmimmissionen an.

Das Schutzkonzept für die benachbarten Anwesen (vgl. Kapitel 7.3.2) muss insbesondere folgende Maßnahmen beinhalten:

- Umfassende Information der betroffenen Anwohner im Vorfeld der Baumaßnahmen (insbesondere über die Art und Dauer von Bauarbeiten)
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahme

- Informationen über die Erschütterungswirkung auf das Gebäude
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Anwohner wenden können
- Nachweis der tatsächlich aufgetretenen Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung, verbindlicherweise im Beschwerdefall
- Zur Minimierung baubedingter Erschütterungsimmissionen erscheint es außerdem zweckmäßig, im Zuge der Ausschreibung nachfolgende Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:
- Verwendung von erschütterungsarmen Baumaschinen und Bauverfahren
- Durch das beauftragte Bauunternehmen sind ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einzusetzen, die hinsichtlich ihrer Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Einhaltung der Ruhezeiten, etc.)
- Baustellen sind zur vollständigen Erfüllung des Vermeidungs- und Minimierungsgebots zu planen, einzurichten und zu betreiben.

Schutz vor Erschütterungsimmissionen: Einwirkung auf bauliche Anlagen:

Etwaige Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes entsprechend den Anforderungen der DIN 4150 Teil 3 [17] sind gemäß aktuellem Planungsstand an benachbarten Gebäuden geometrisch bedingt nicht zu erwarten, obgleich der tatsächliche Werkzeugeinsatz durch das bauausführende Unternehmen zu einem späteren Zeitpunkt konkret festgelegt wird.

Zur Dokumentation vorhandener Vorschädigungen und zur späteren Abwehr von Schadensersatzansprüchen wird jedoch die Durchführung gebäudetechnischer Beweissicherungen an Gebäuden innerhalb des Betroffenheitskorridors von 10 m zu den Baumaßnahmen unter Einsatz einer Bohrmaschine (vgl. Kapitel 7.3.1) zur Umsetzung empfohlen.

Denkmalschutz:

Im erschütterungsrelevanten Umkreis der Baumaßnahmen befinden sich keine denkmalgeschützten Gebäude.

Diese Untersuchung umfasst 52 Seiten und 6 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung der Untersuchung ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure GmbH gestattet.

Köln, den 12. März 2026

Möhler + Partner In-
genieure GmbH



i.V. Sebastian Halfen, M.Sc.



i.A. Paula Stobbe, B.Sc.

Anlagen

Anlage 1:	Dokumentation der Eingabedaten
Anlage 2:	Darstellung der Emissionsansätze
Anlage 3:	Lageplan
Anlage 4.1 bis 4.10:	Lärmkarten
Anlage 5	Überschreitungen der Zumutbarkeitsobergrenze
Anlage 6	Rechtskräftige Bebauungspläne im Geltungsbereich

Anlage 1: Dokumentation der Eingabedaten

Projektbeschreibung

Projekttitel: Erneuerung Stützwand Turnerstraße, Osnabrück
 Projekt Nr.: 250-01298-A-02
 Projektbearbeiter: Sebastian Halfen, M.Sc. und Paula Stobbe, B.Sc.
 Auftraggeber: DB InfraGO AG

Beschreibung:

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	1
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger	200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle	50 m
Suchradius	2000 m
Filter:	dB(A)
Toleranz:	0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:	Nein

Richtlinien:

Gewerbe:	ISO 9613-2: 1996
Luftabsorption:	ISO 9613-1

regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB
------------------	------------------

Seitenbeugung: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:

Luftdruck	1013,3 mbar
relative Feuchte	70,0 %
Temperatur	10,0 °C
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;	
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren:	Nein

Beugungsparameter:

	C2=20,0
--	---------

Zerlegungsparameter:

Faktor Abstand / Durchmesser	8
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4

Minderung

Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2

Bewertung:

	AVV Baulärm 1970
--	------------------

Rasterlärmkarte:

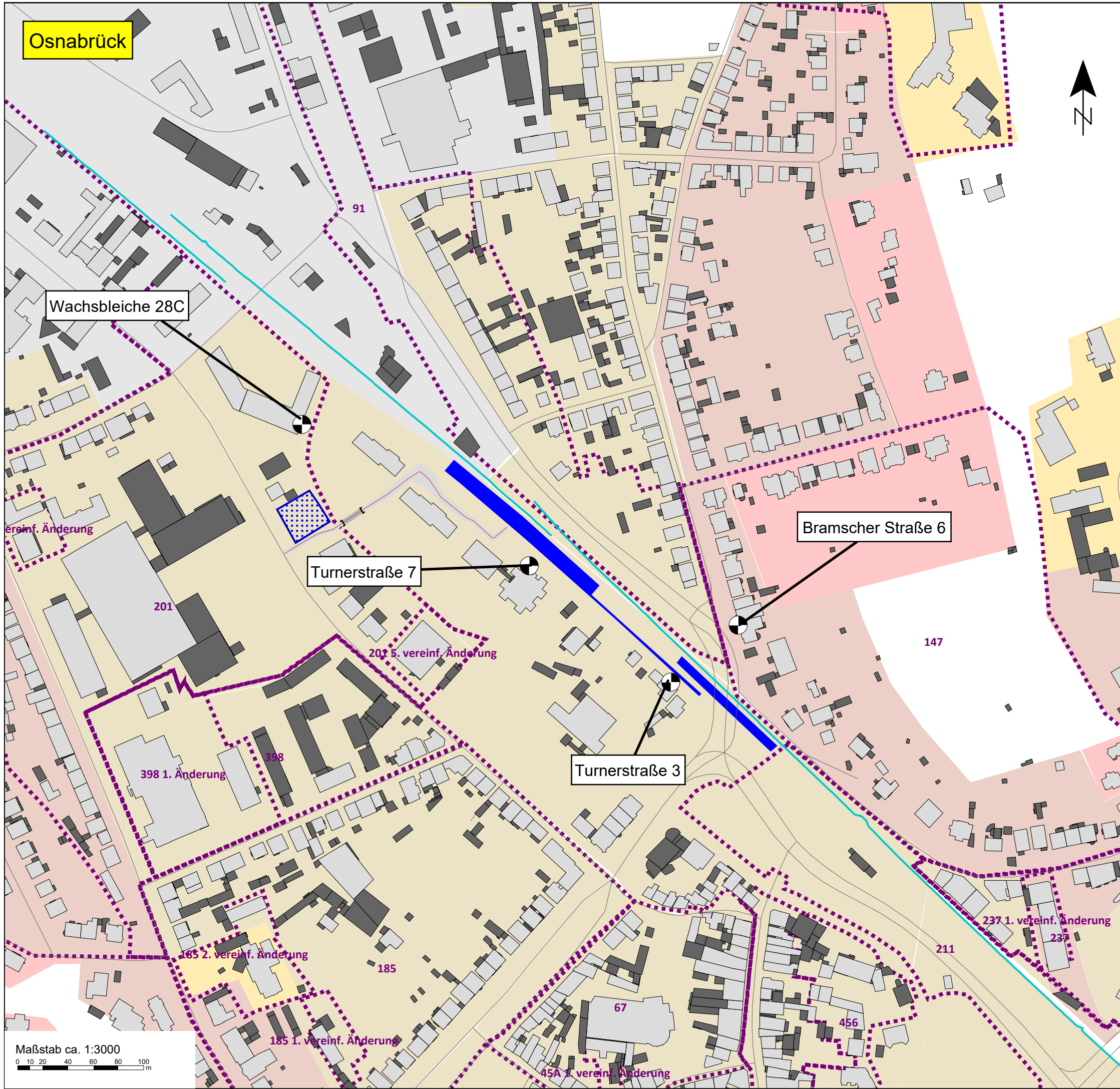
Rasterabstand:	5,00 m
Höhe über Gelände:	6,000 m

Rasterinterpolation:

Feldgröße =	9x9
Min/Max =	10,0 dB
Differenz =	0,2 dB
Grenzpegel=	40,0 dB

Anlage 2: Darstellung der Emissionsansätze

Baulärm Emissionen														
Bauphase bzw. Bautätigkeit	Vorgang / Durchzuführende Arbeiten	Maschinenbetrieb	Dauerpegel	Spitzenpegel	Impulszuschlag	Lärmeintragszuschlag	durchschnittliche tägliche Betriebsdauer	Zeiterhöhung des LVL/Baulärm für Betriebsdauer	Beurteilungs-Schallleistungspegel Maschinenbetrieb mit Zeitkorrektur	Beurteilungs-Schallleistungspegel Bautätigkeit mit Zeitkorrektur (zusammengefasst im Beurteilungszeitraum)				
			L _{WAeq} (dB)	L _{WAmx} (dB)	K ₁ (dB)	K ₂ (dB)	[h]	[dB]	L _{WA} (dB)	L _{WA} (dB)				
							Tag	Nacht	Tag	Nacht				
Bauphase 1 Teilvorgang 1	Baustelleneinrichtung und Rodung	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0					101			
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	5	95					
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	5	89					
		Kettensäge	105,0	110,2	3,4	0,0	2,5	10	98					
Bauphase 1 Teilvorgang 2	Baustelleneinrichtung sowie Abbruch Bestandskappe und Geländer	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	5	95		107			
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	5	95					
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	5	89					
		Bagger mit Fräsaufsatz	106,7	115,3	4,0	0,0	8	5	106					
		Kleingeräte	100,0	100,0	0,0	0,0	2,5	10	90					
Betrieb auf BE-Flächen	Betrieb auf BE-Flächen während Baustellenbetrieb	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	6	5	95	99	99		
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	6	5	95	95			
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	6	5	89	89			
Bauphase 2	Rückverhängung Stützwand inkl. Herstellung Nischen	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	5	95		106			
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	5	89					
		Bohrgerät	107,2	110,2	3,0	0,0	8	5	105					
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	5	95					
Bauphase 3.1 Teilvorgang 1	Abbruch Bestandswand in Bauzone 1	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	6	5	95	106	106		
		Bagger mit Fräsaufsatz	106,7	115,3	4,0	0,0	8	6	5	106	106			
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	6	5	89	89			
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	6	5	95	95			
Bauphase 3.1 Teilvorgang 2	Herstellung neue Wand in Bauzone 1	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	6	5	95	95	107	107	
		Betonpumpe	103,7	118,4	2,9	0,0	8	6	5	102	102			
		Transportbetonmischer	100,7	100,8	1,5	0,0	8	6	5	97	97			
		Großflächenschalarbeiten	107,0	107,0	0,0	0,0	8	6	5	102	102			
		Teleskoplader	107,0	107,0	0,0	0,0	2,5	6	10	97	97			
		Bewehrungsarbeiten	100,0	100,0	0,0	0,0	8	6	5	95	95			
Bauphase 3.1 Teilvorgang 3	Gleislingsverbau in Bauzonen 2 und 3	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	6	5	95	95	103	103	
		Minibagger 4,8t mit Tieflöffel	93,8	97,8	0,5	0,0	8	6	5	89	89			
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	6	5	89	89			
		Bohrgerät	107,2	110,2	3,0	0,0	2,5	2	10	100	100			
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	6	5	95	95			
		Zweigesgebagger	104,0	104,0	0,0	0,0	2,5	2	10	10	94	94		
Bauphase 3.1 Teilvorgang 4	Baugrundverbesserung im Bereich EU Brahmischer Straße	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	6	5	95	95	113	113	
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	6	5	89	89			
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	6	5	95	95			
		Zweigesgebagger	104,0	104,0	0,0	0,0	8	6	5	99	99			
		Mobileplan	107,0	107,0	0,0	0,0	2,5	2	10	97	97			
		Bohrgerät	114,0	114,0	0,0	0,0	2,5	2	10	104	104			
		Rüttelplatte	107,8	111,8	1,9	0,0	2,5	2	10	100	100			
		Schienenrüttelschleifmaschine	122,0	122,0	0,0	0,0	2,5	2	10	112	112			
		Betonpumpe	103,7	118,4	2,9	0,0	2,5	2	10	97	97			
		Minibagger 4,8t mit Tieflöffel	93,8	97,8	0,5	0,0	2,5	2	10	10	84	84		
Bauphase 3.2 Teilvorgang 1	Abbruch Bestandswand in Bauzonen 1, 2 und 3	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	5	95		106			
		Bagger mit Fräsaufsatz	106,7	115,3	4,0	0,0	8	5	106					
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	5	89					
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	5	95					
Bauphase 3.2 Teilvorgang 2	Herstellung neue Wand in Bauzonen 1, 2 und 3	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	5	95		107			
		Betonpumpe	103,7	118,4	2,9	0,0	8	5	102					
		Transportbetonmischer	100,7	100,8	1,5	0,0	8	5	97					
		Großflächenschalarbeiten	107,0	107,0	0,0	0,0	8	5	102					
		Teleskoplader	107,0	107,0	0,0	0,0	2,5	10	97					
		Bewehrungsarbeiten	100,0	100,0	0,0	0,0	8	5	95					
Bauphase 4	Herstellung Kappe und Geländer	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	5	95		107			
		Betonpumpe	103,7	118,4	2,9	0,0	8	5	102					
		Transportbetonmischer	100,7	100,8	1,5	0,0	8	5	97					
		Großflächenschalarbeiten	107,0	107,0	0,0	0,0	8	5	102					
		Teleskoplader	107,0	107,0	0,0	0,0	2,5	10	97					
Bauphase 5	Rückbau Gleislingsverbau und Restarbeiten	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	6	5	95	95	100	100	
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	6	5	89	89			
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	6	5	95	95			
		Brennschneider	105,0	105,0	0,0	0,0	2,5	2	10	95	95			
Bauphase 3.1 Teilvorgang 1 Schallschutzmaßnahmen	Abbruch Bestandswand in Bauzone 1	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	6	5	95	95	103	103	
		Bagger mit Fräsaufsatz	106,7	115,3	4,0	0,0	2,5	2	10	101	101			
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	6	5	89	89			
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	6	5	95	95			
Bauphase 3.2 Teilvorgang 1 Schallschutzmaßnahmen	Abbruch Bestandswand in Bauzonen 1, 2 und 3	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	5	95		103			
		Bagger mit Fräsaufsatz	106,7	115,3	4,0	0,0		10	101					
		LKW	94,0		0,0	0,0	8	5	89					
		Radlader	94,8	106,4	5,3	0,0	8	5	95					
Bauphase 4 Schallschutzmaßnahmen	Herstellung Kappe und Geländer	Allgemeiner Baustellenlärm	100,0	100,0	0,0	0,0	8	5	95		104			
		Betonpumpe	103,7	118,4	2,9	0,0	2,5	5	97					
		Transportbetonmischer	100,7	100,8	1,5	0,0	8	5	97					
		Großflächenschalarbeiten	107,0	107,0	0,0	0,0	2,5	10	97					
		Teleskoplader	107,0	107,0	0,0	0,0	2,5	10	97					
		Bewehrungsarbeiten	100,0	100,0	0,0	0,0	8	5	95					



Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück

Lageplan zum Schallschutz
Baulärm

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
- Gebietsnutzung
- nach AVV Baulärm Nr. 3.1.1 b)
 - nach AVV Baulärm Nr. 3.1.1 c)
 - nach AVV Baulärm Nr. 3.1.1 d)
 - nach AVV Baulärm Nr. 3.1.1 f)
 - nach AVV Baulärm Nr. 3.1.1 e)
- Geltungsbereich rechtskräftiger Bebauungspläne
- Baulärm-Schallquellen
- Baumaßnahme
 - Baustraße
 - BE-Fläche
- Sonstiges
- Immissionsort
 - Schallschutzwand
 - Straße/Schiene

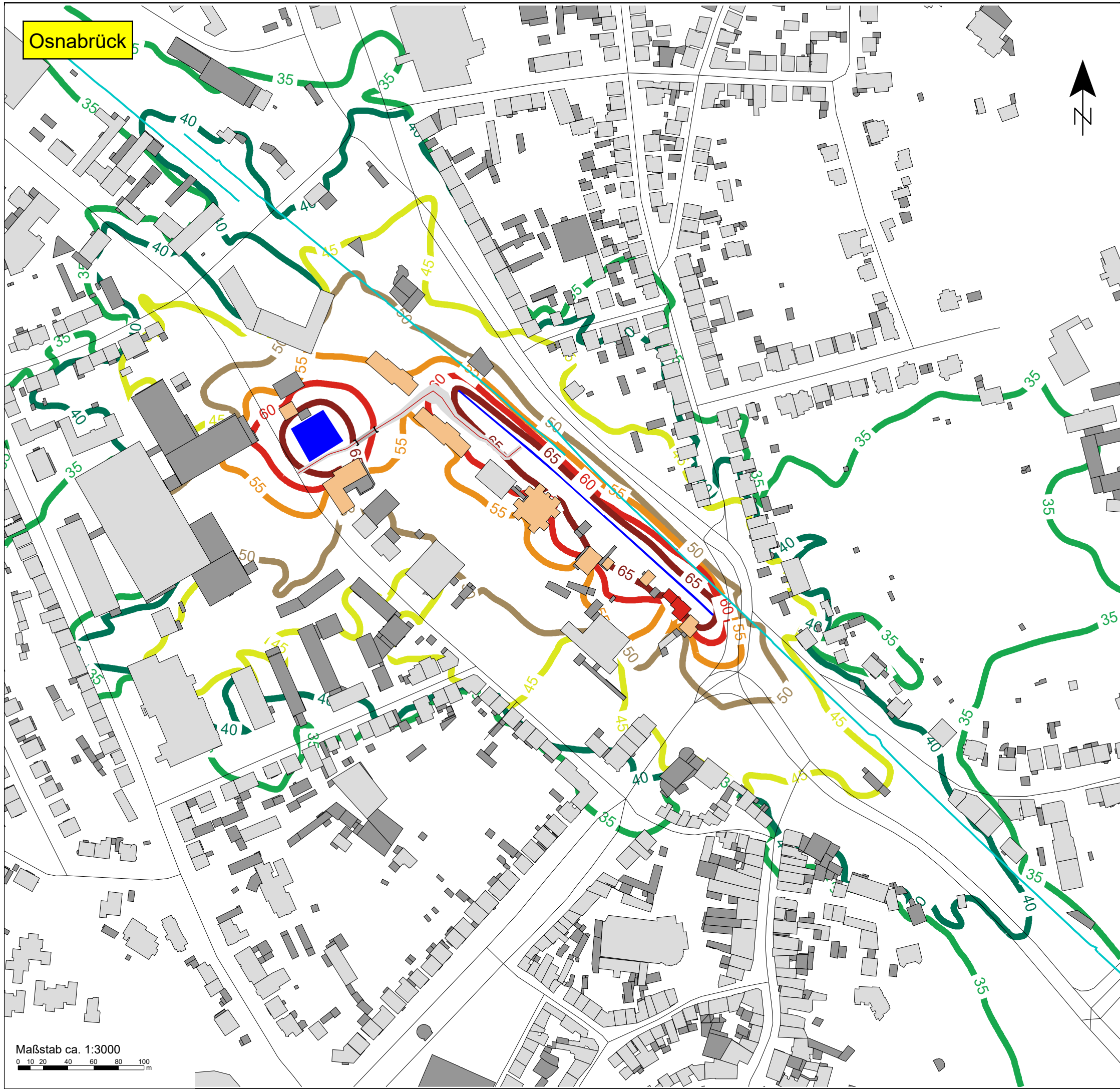
Plangrundlage:
GeoBasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0

www.mopa.de
info@mopa.de



**Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück**

Bauphase 1 Tag

**Lageplan zum Schallschutz
Baulärm**

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude

- Baulärm-Schallquelle
- Bauphase 1 Tag
 - Baustraße

- Sonstiges
- Schallschutzwand

Gebäude
Tag (LrT)

Überschreitung der IRW
> 70 dB(A)

IRW SOK: 45 dB(A)
IRW WR: 50 dB(A)
IRW W: 55 dB(A)
IRW M: 60 dB(A)
IRW G: 65 dB(A)

Isophonen LrT
in dB(A)

[Green]	= 35
[Dark Green]	= 40
[Yellow]	= 45
[Light Green]	= 50
[Orange]	= 55
[Red]	= 60
[Dark Red]	= 65
[Purple]	= 70
[Blue]	= 75
[Dark Blue]	= 80

Höhe: 6m über GOK

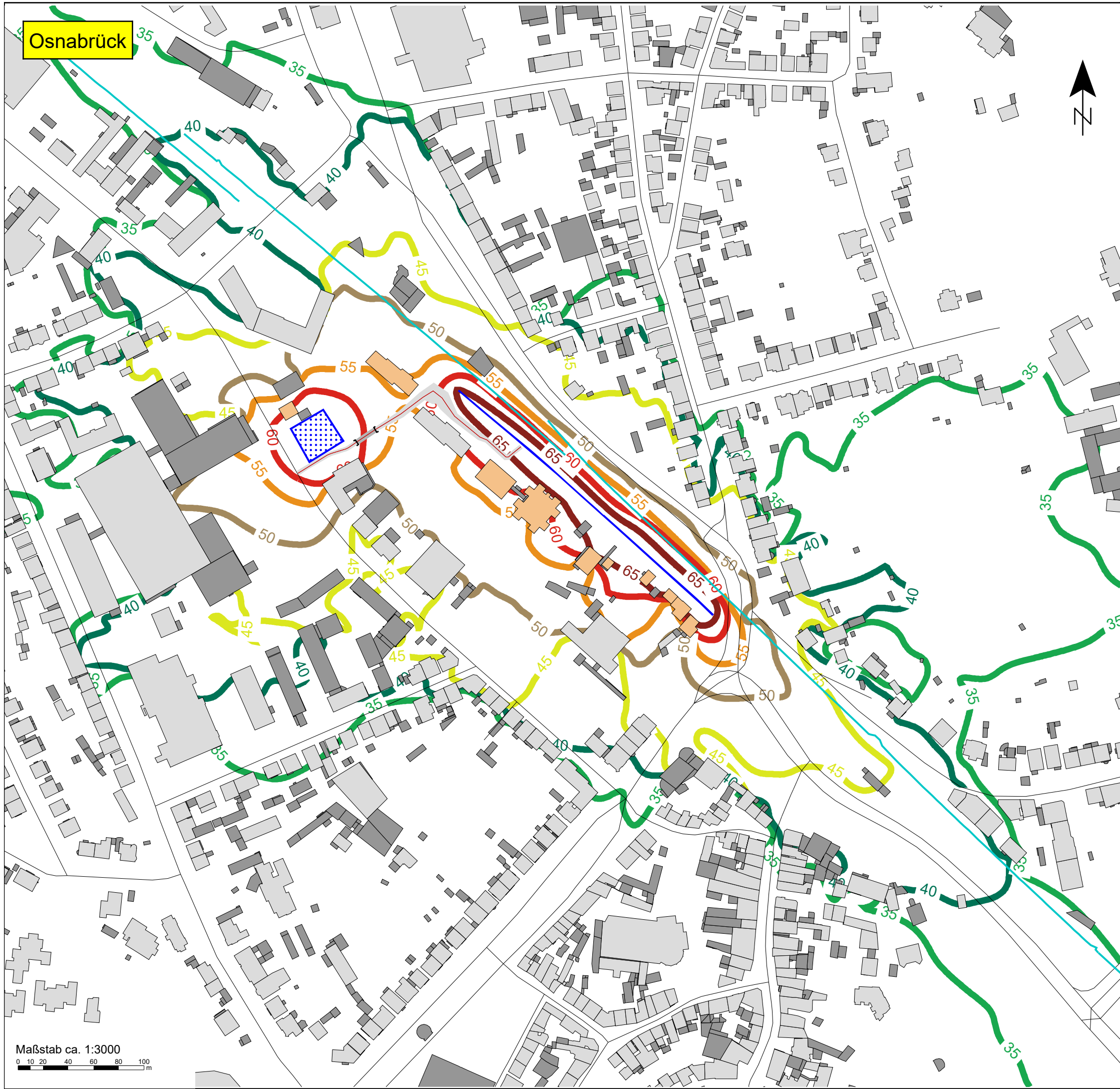
Plangrundlage:
GeoBasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0

www.mopa.de
info@mopa.de



**Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück**

Bauphase 2 Tag

**Lageplan zum Schallschutz
Baulärm**

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude

- Baulärm-Schallquelle
- Bauphase 2 Tag
 - Baustraße
 - BE-Flächen

- Sonstiges
- Schallschutzwand

- Gebäude
Tag (LrT)
- Überschreitung der IRW
> 70 dB(A)

IRW SOK: 45 dB(A)
IRW WR: 50 dB(A)
IRW W: 55 dB(A)
IRW M: 60 dB(A)
IRW G: 65 dB(A)

Isophonen LrT
in dB(A)



Höhe: 6m über GOK

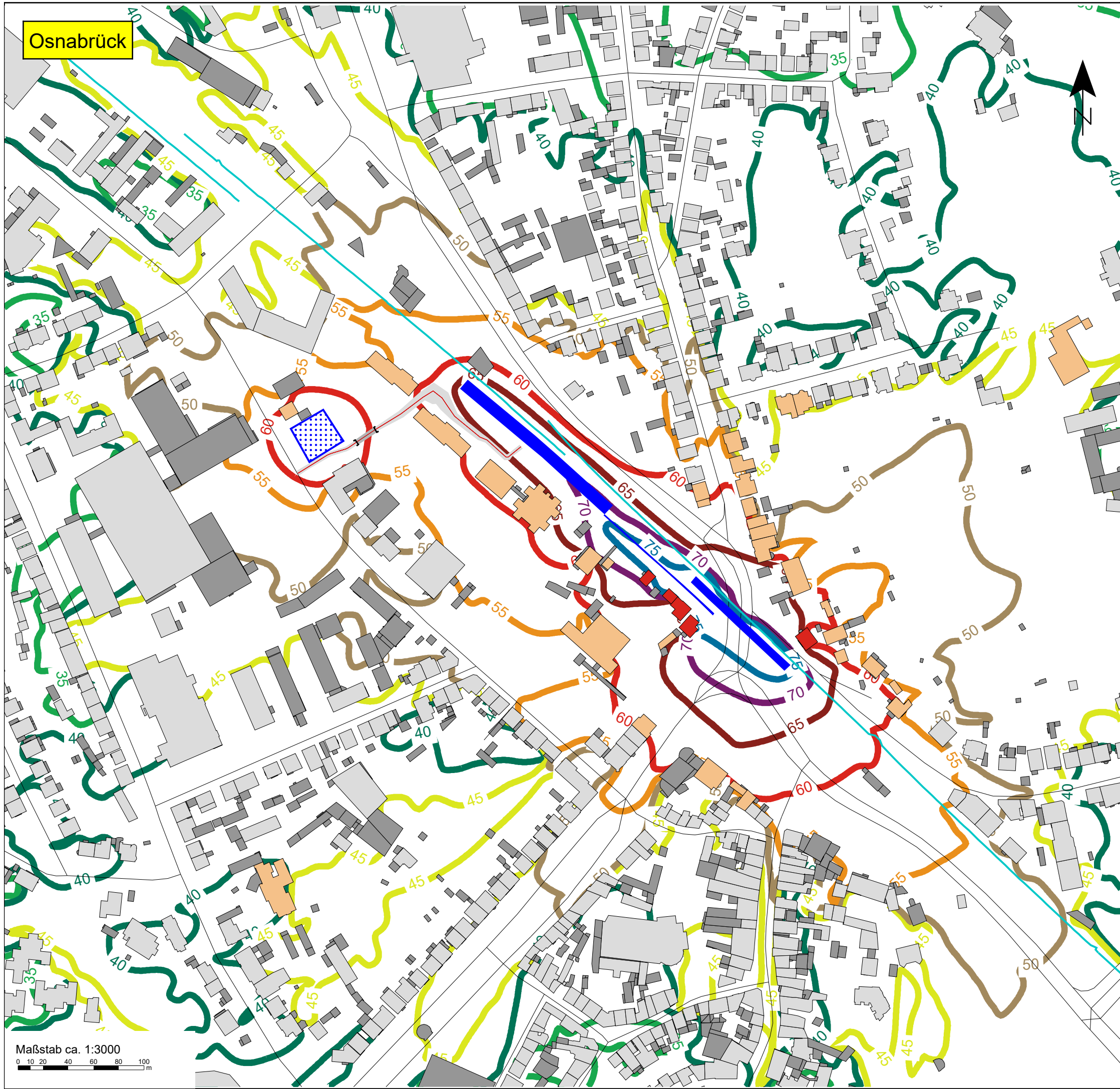
Plangrundlage:
GeoBasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0

www.mopa.de
info@mopa.de



**Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück**

Bauphase 3.1 Tag

**Lageplan zum Schallschutz
Baulärm**

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
- Baulärm-Schallquelle
- Bauphase 3.1 Tag
 - Baustraße
 - BE-Flächen
- Sonstiges
- Schallschutzwand

Gebäude
Tag (LrT)

Überschreitung der IRW
> 70 dB(A)

IRW SOK: 45 dB(A)
IRW WR: 50 dB(A)
IRW W: 55 dB(A)
IRW M: 60 dB(A)
IRW G: 65 dB(A)

Isophonen LrT
in dB(A)

[Green]	= 35
[Light Green]	= 40
[Yellow]	= 45
[Light Brown]	= 50
[Orange]	= 55
[Red]	= 60
[Dark Red]	= 65
[Purple]	= 70
[Dark Blue]	= 75
[Blue]	= 80

Höhe: 6m über GOK

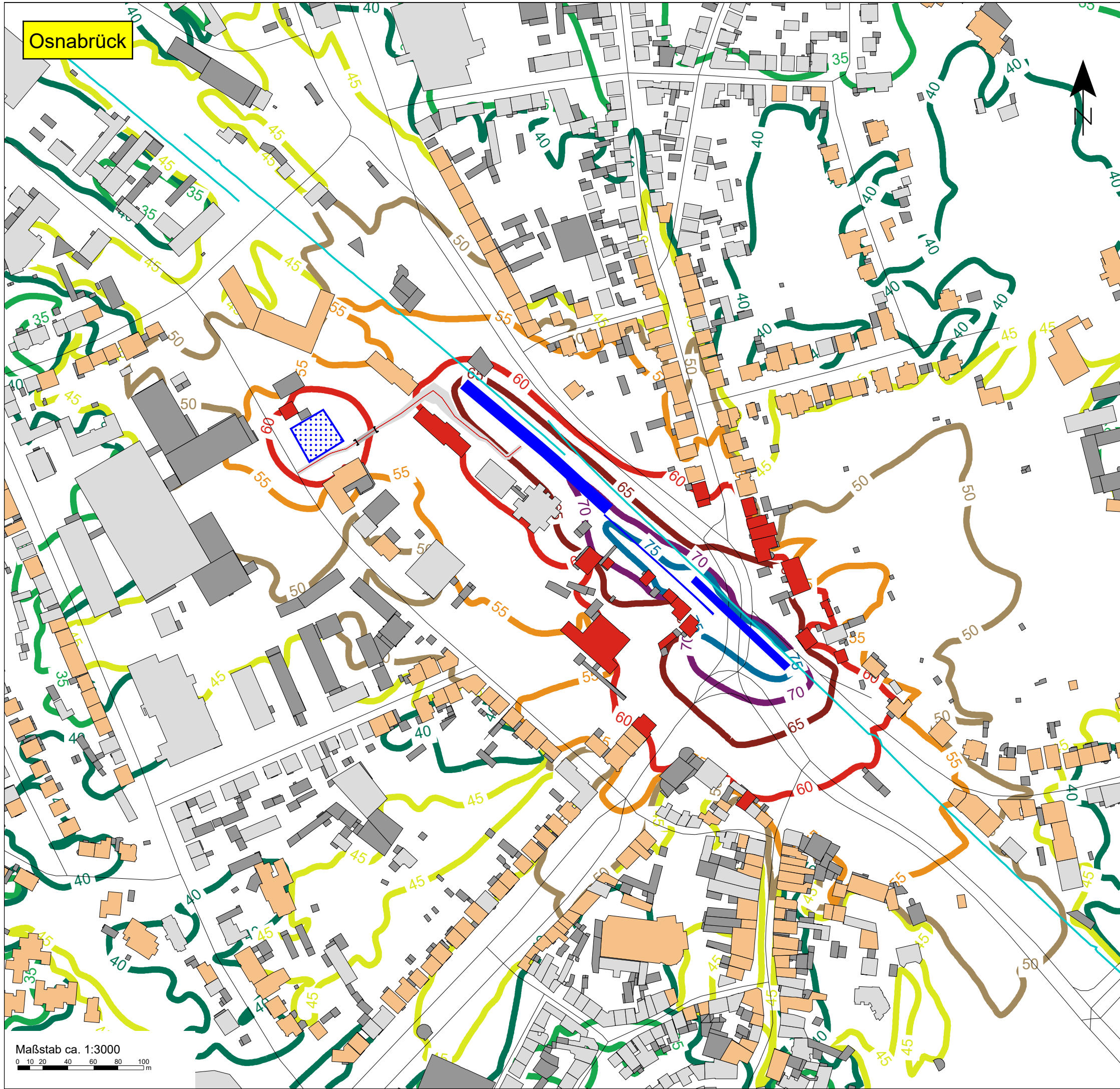
Plangrundlage:
GeoBasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0

www.mopa.de
info@mopa.de



Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück

Bauphase 3.1 Nacht

Lageplan zum Schallschutz
Baulärm

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude

- Baulärm-Schallquelle
- Bauphase 3.1 Nacht
 - Baustraße
 - BE-Flächen

- Sonstiges
- Schallschutzwand

- Gebäude
LrN
- Überschreitung der IRW
> 60 dB(A)

IRW SOK: 35 dB(A)
IRW WR: 35 dB(A)
IRW W: 40 dB(A)
IRW M: 45 dB(A)
IRW G: 50 dB(A)

Isophonen LrN
in dB(A)

- = 35
- = 40
- = 45
- = 50
- = 55
- = 60
- = 65
- = 70
- = 75
- = 80

Höhe: 6m über GOK

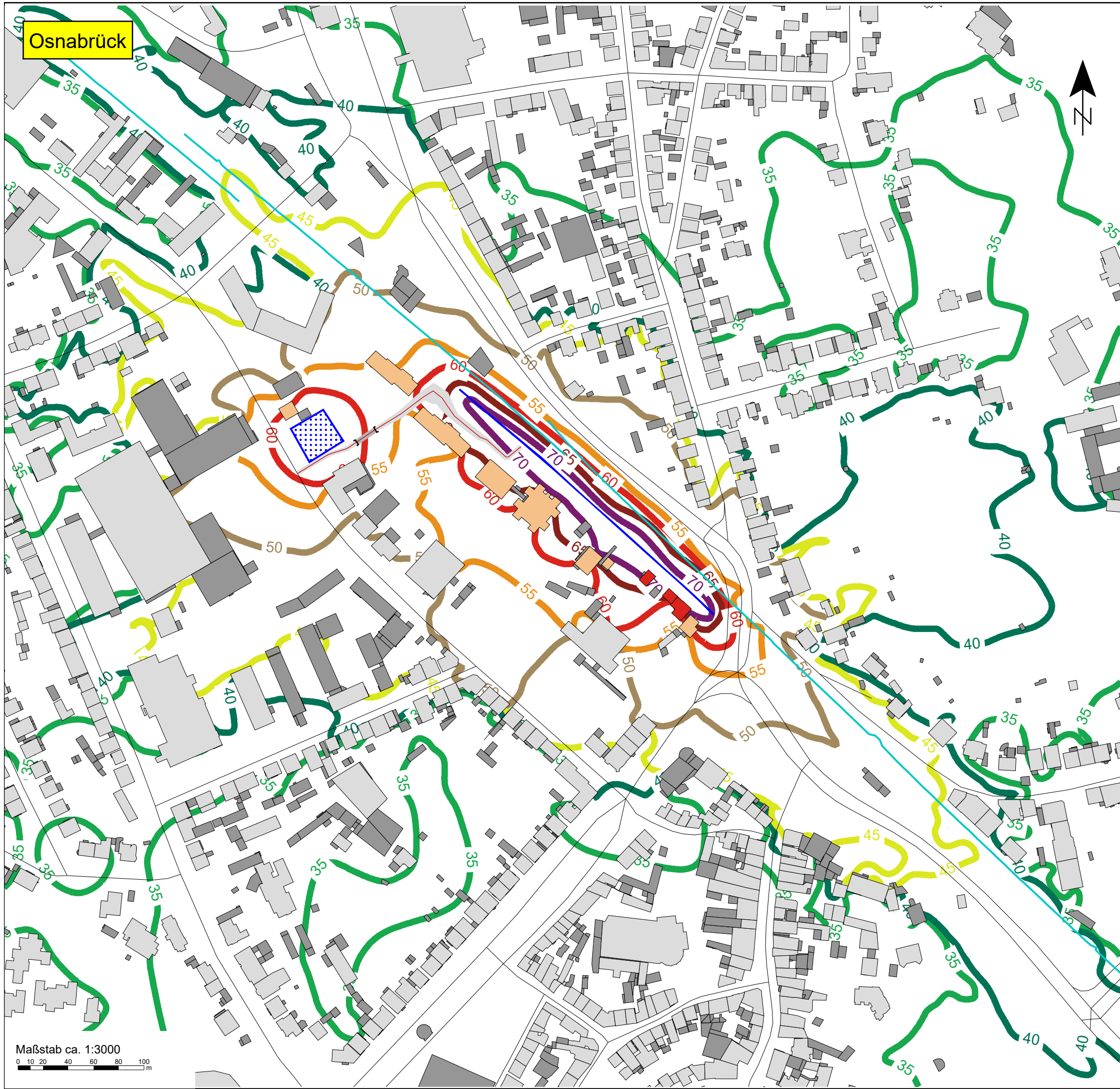
Plangrundlage:
GeoBasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0

www.mopa.de
info@mopa.de



Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück

Bauphase 3.2 Tag

Lageplan zum Schallschutz
Baulärm

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
- Baulärm-Schallquelle
- Bauphase 3.2 Tag
 - Baustraße
 - BE-Flächen
- Sonstiges
- Schallschutzwand

Gebäude Tag (LrT)	IRW SOK: 45 dB(A) IRW WR: 50 dB(A) IRW W: 55 dB(A) IRW M: 60 dB(A) IRW G: 65 dB(A)
Überschreitung der IRW > 70 dB(A)	

Isophonen LrT in dB(A)	
= 35	
= 40	
= 45	
= 50	
= 55	
= 60	
= 65	
= 70	
= 75	
= 80	

Höhe: 6m über GOK

Plangrundlage:
GeoBasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0

www.mopa.de
info@mopa.de

Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück

Bauphase 4 Tag

Lageplan zum Schallschutz
Baulärm

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baulärm-Schallquelle
- Bauphase 4 Tag
- Baustraße
- BE-Flächen
- Sonstiges
- Schallschutzwand

Gebäude
Tag (LrT)

Überschreitung der IRW
> 70 dB(A)

IRW SOK: 45 dB(A)
IRW WR: 50 dB(A)
IRW W: 55 dB(A)
IRW M: 60 dB(A)
IRW G: 65 dB(A)

Isophonen LrT
in dB(A)



Höhe: 6m über GOK

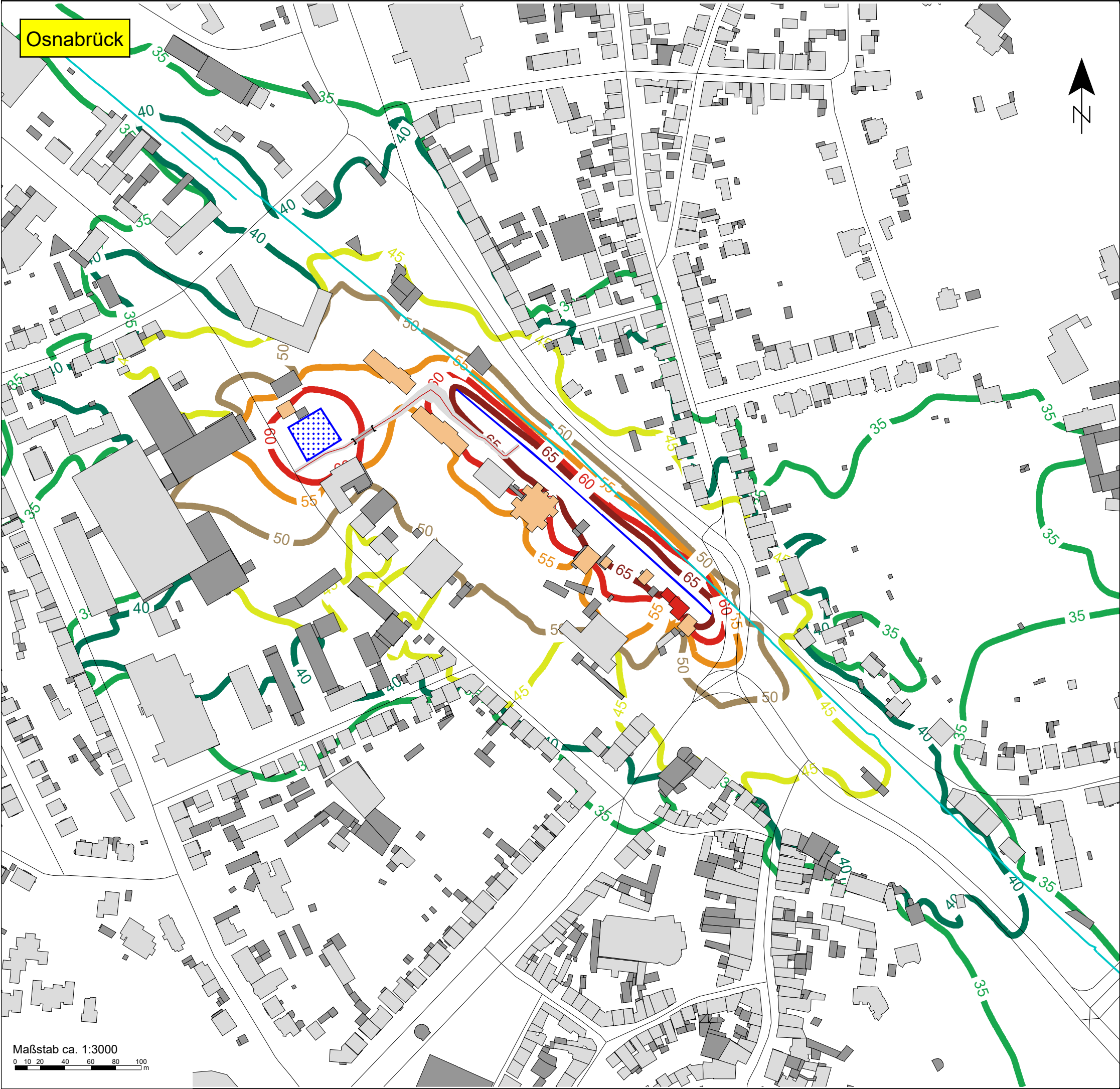
Plangrundlage:
GeoBasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

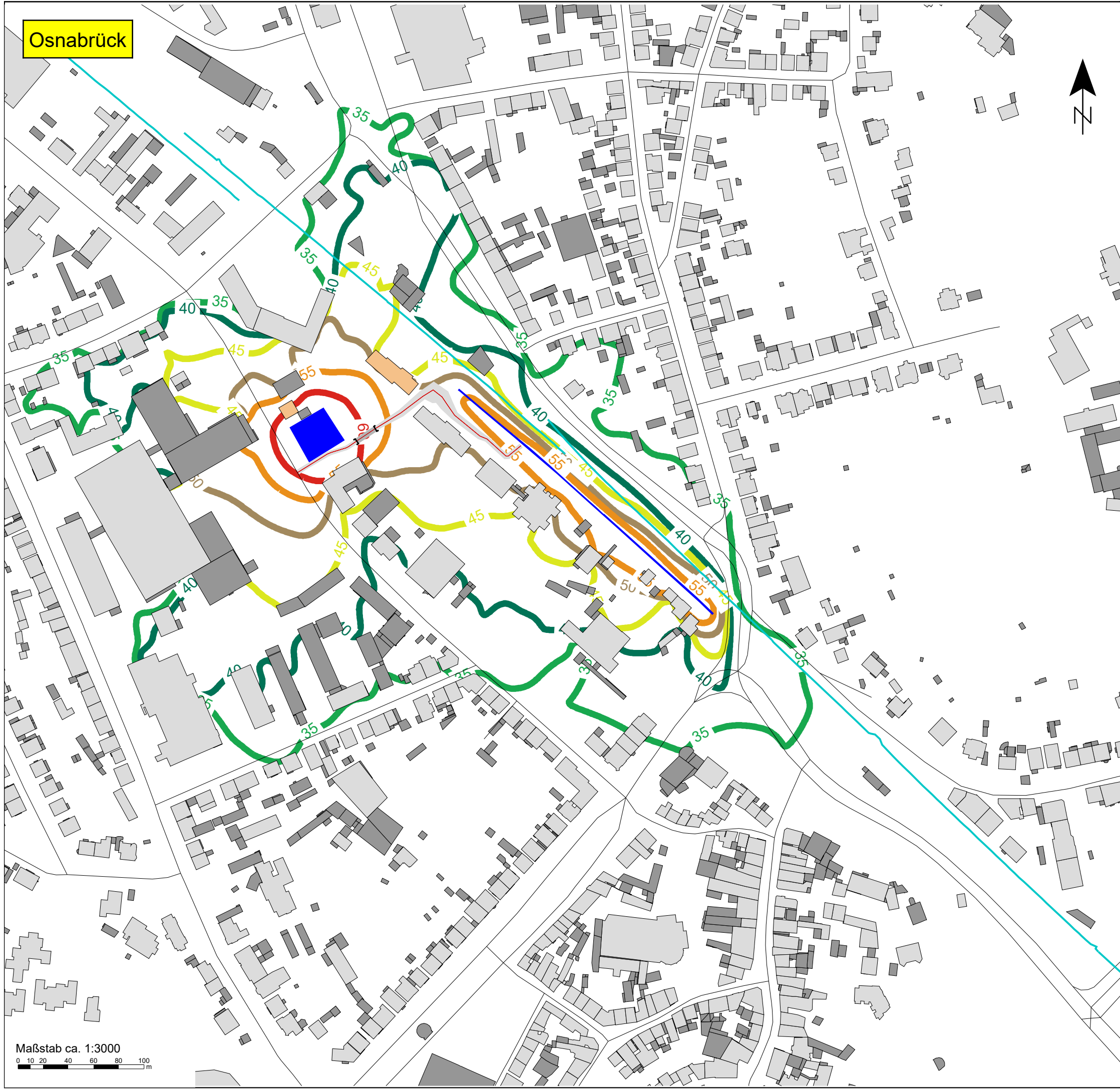
MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0

www.mopa.de
info@mopa.de



Maßstab ca. 1:3000
0 10 20 40 60 80 100 m



Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück

Bauphase 5 Tag

Lageplan zum Schallschutz
Baulärm

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude

- Baulärm-Schallquelle
- Bauphase 5 Tag
 - Baustraße

- Sonstiges
- Schallschutzwand

- Gebäude
Tag (LrT)
- Überschreitung der IRW
 - > 70 dB(A)

- IRW SOK: 45 dB(A)
IRW WR: 50 dB(A)
IRW W: 55 dB(A)
IRW M: 60 dB(A)
IRW G: 65 dB(A)

Isophonen LrT
in dB(A)

- = 35
- = 40
- = 45
- = 50
- = 55
- = 60
- = 65
- = 70
- = 75
- = 80

Höhe: 6m über GOK

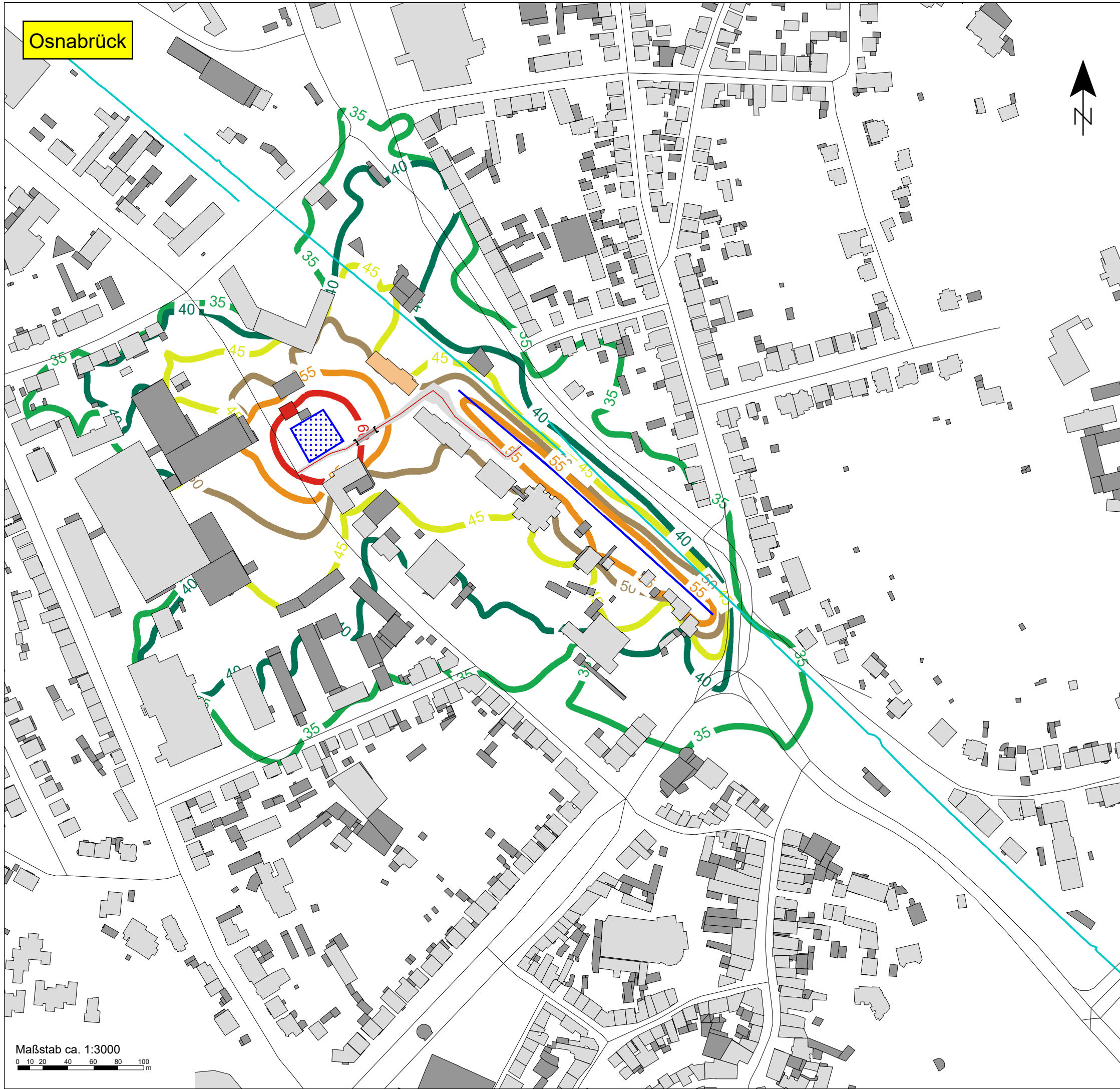
Plangrundlage:
GeoBasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0

www.mopa.de
info@mopa.de



**Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück**

Bauphase 5 Nacht

**Lageplan zum Schallschutz
Baulärm**

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Baulärm-Schallquelle
- Bauphase 5 Nacht
- Baustraße
- BE-Flächen
- Sonstiges
- Schallschutzwand

Gebäude
LrN

Überschreitung der IRW
 > 60 dB(A)

IRW SOK: 35 dB(A)
IRW WR: 35 dB(A)
IRW W: 40 dB(A)
IRW M: 45 dB(A)
IRW G: 50 dB(A)

Isophonen LrN
in dB(A)

= 35
 = 40
 = 45
 = 50
 = 55
 = 60
 = 65
 = 70
 = 75
 = 80

Höhe: 6m über GOK

Plangrundlage:
GeoBasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

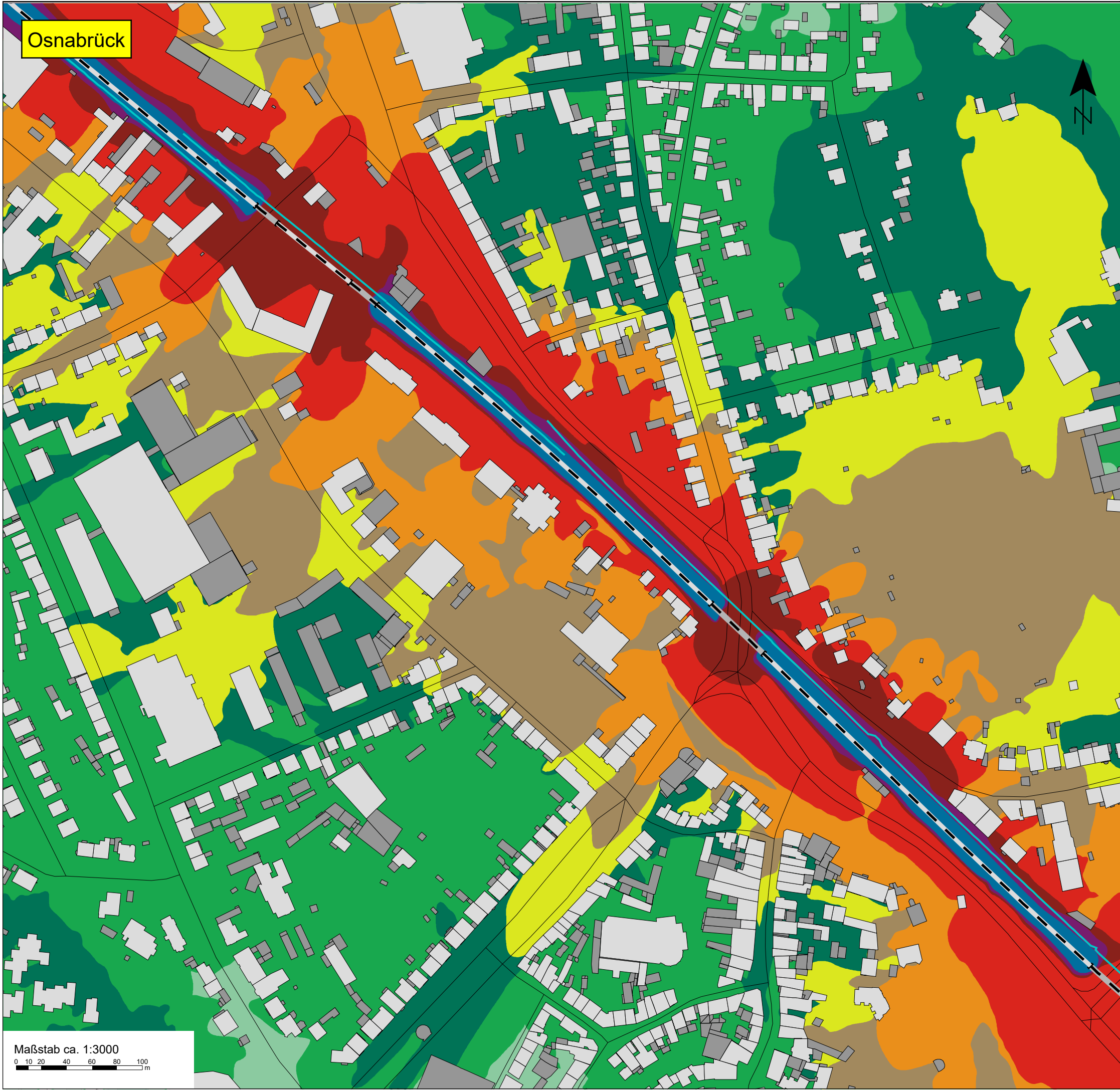
Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER

INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0

www.mopa.de
info@mopa.de



Osnabrück

**Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück**

Vorbelastung Tag

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
- Verkehrslärm-Schallquelle
- Schiene
- Sonstiges
- Straße/Schiene
 - Schallschutzwand

Pegelbereich
LrT
in dB(A)

< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80

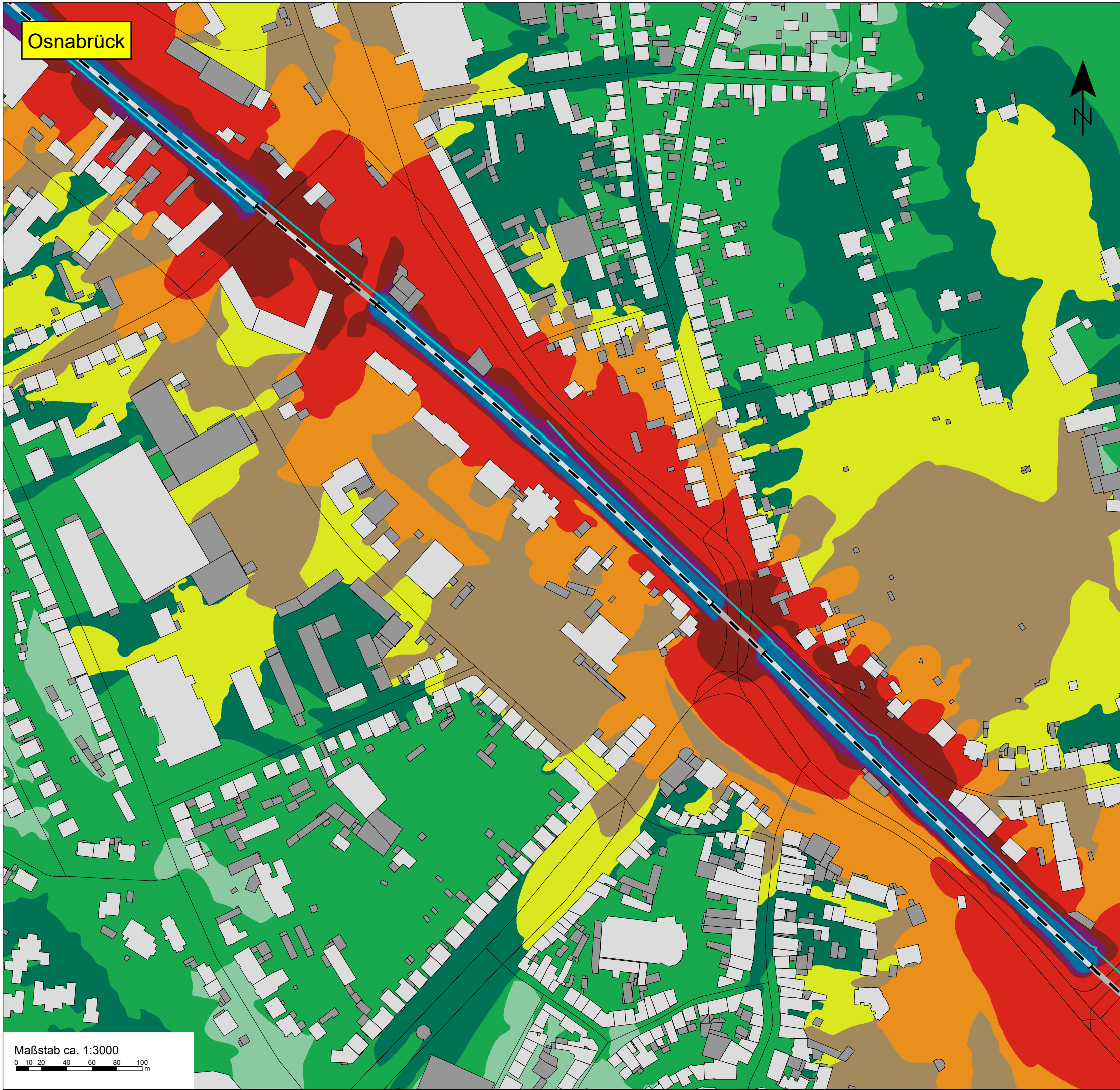
Höhe: 6m über GOK

Plangrundlage:
Geobasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0
www.mopa.de
info@mopa.de



Osnabrück

**Erneuerung Stützwand Turnerstraße,
Osnabrück**

Vorbelastung Nacht

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
- Verkehrslärm-Schallquelle
- Schiene
- Sonstiges
- Straße/Schiene
 - Schallschutzwand

Pegelbereich
LrN
in dB(A)

< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80

Höhe: 6m über GOK

Plangrundlage:
Geobasis-Niedersachsen
Open Street Map 2026

Köln, März 2026

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE

Brügelmannstraße 3
D-50679 Köln
T +49 221 671 188-0
www.mopa.de
info@mopa.de

Gebäude mit Überschreitung der Zumutbarkeitsobergrenze von 70/60 dB(A) tags/nachts**Bauphase 1**

Adresse	Gebietsnutzung nach AVV Baulärm	Immissionsrichtwert tags in dB(A)	Beurteilungspegel tags in dB(A)	Überschreitung von 70 dB(A) tags	Vorbelastung tags in dB(A)
Turnerstraße 3	Nr. 3.1.1 c)	60	71	X	62
Turnerstraße 3A	Nr. 3.1.1 c)	60	71	X	63

Bauphase 3.1

Adresse	Gebietsnutzung nach AVV Baulärm	Immissionsrichtwert tags/nachts in dB(A)	Beurteilungspegel tags/nachts in dB(A)	Überschreitung von 70/60 dB(A) tags/nachts	Vorbelastung tags/nachts in dB(A)
Brahmscher Straße 10	Nr. 3.1.1 d)	55/40	63/63	-/X	66/ 65
Brahmscher Straße 6	Nr. 3.1.1 d)	55/40	66/66	-/X	68/ 68
Brahmscher Straße 8	Nr. 3.1.1 d)	55/40	63/63	-/X	64/ 64
Brahmscher Straße (Gebäude 2) 11	Nr. 3.1.1 c)	60/45	62/62	-/X	64/ 64
Brahmscher Straße 10	Nr. 3.1.1 d)	55/40	61/61	-/X	63/ 63
Brahmscher Straße 11	Nr. 3.1.1 c)	60/45	63/63	-/X	66/ 66
Brahmscher Straße 4	Nr. 3.1.1 d)	55/40	65/65	-/X	68/ 67
Hasetorwall 21	Nr. 3.1.1 c)	60/45	63/63	-/X	61/ 60
Hasetorwall 22	Nr. 3.1.1 c)	60/45	64/64	-/X	62/ 61
Stüvestraße 38	Nr. 3.1.1 c)	60/45	64/64	-/X	47/ 46
Turnerstraße 2A	Nr. 3.1.1 c)	60/45	77/77	X/X	69/ 68
Turnerstraße 2B	Nr. 3.1.1 c)	60/45	64/64	-/X	58/ 58
Turnerstraße 3	Nr. 3.1.1 c)	60/45	78/78	X/X	68/ 68
Turnerstraße 3A	Nr. 3.1.1 c)	60/45	77/77	X/X	63/ 63
Turnerstraße 3B	Nr. 3.1.1 c)	60/45	76/76	X/X	68/ 67
Turnerstraße 4	Nr. 3.1.1 c)	60/45	70/70	-/X	62/ 61
Turnerstraße 5	Nr. 3.1.1 c)	60/45	70/70	-/X	65/ 64
Turnerstraße 9A	Nr. 3.1.1 c)	60/45	62/62	-/X	62/ 61
Vitthof 6	Nr. 3.1.1 c)	60/45	61/61	-/X	57/ 57
Ziegelstraße 1	Nr. 3.1.1 d)	55/40	62/62	-/X	63/ 62
Ziegelstraße 2	Nr. 3.1.1 d)	55/40	71/71	X/X	70/ 70
Ziegelstraße 3	Nr. 3.1.1 d)	55/40	61/61	-/X	67/ 67

Bauphase 3.2

Adresse	Gebietsnutzung nach AVV Baulärm	Immissionsrichtwert tags in dB(A)	Beurteilungspegel tags in dB(A)	Überschreitung von 70 dB(A) tags	Vorbelastung tags in dB(A)
Turnerstraße 3	Nr. 3.1.1 c)	60	72	X	68
Turnerstraße 3A	Nr. 3.1.1 c)	60	73	X	63
Turnerstraße 3B	Nr. 3.1.1 c)	60	73	X	62

Bauphase 4

Adresse	Gebietsnutzung nach AVV Baulärm	Immissionsrichtwert tags in dB(A)	Beurteilungspegel tags in dB(A)	Überschreitung von 70 dB(A) tags	Vorbelastung tags in dB(A)
Turnerstraße 3	Nr. 3.1.1 c)	60	71	X	62
Turnerstraße 3A	Nr. 3.1.1 c)	60	71	X	63

Bauphase 5

Adresse	Gebietsnutzung nach AVV Baulärm	Immissionsrichtwert tags/nachts in dB(A)	Beurteilungspegel tags/nachts in dB(A)	Überschreitung von 70/60 dB(A) tags/nachts	Vorbelastung tags/nachts in dB(A)
Stüvestraße 38	Nr. 3.1.1 c)	60/45	63/63	-/X	47/ 46

Anlage 6 Rechtskräftige Bebauungspläne im Geltungsbereich

- Bebauungsplan Nr. 375 „Nördl. Weserstraße“, rechtskräftig seit dem 06.07.1979
- Bebauungsplan Nr. 126 „Hofhausgelände“, rechtskräftig seit dem 15.03.1974
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 18.11.1988
- Bebauungsplan Nr. 156 „Sonnenhügel-südl. Teil“, rechtskräftig seit dem 28.12.1970
 - 2. Änderung, rechtskräftig seit dem 19.04.1981
 - 3. Änderung, rechtskräftig seit dem 10.09.1982
 - 4. Änderung, rechtskräftig seit dem 05.10.1990
 - 9 Änderung, rechtskräftig seit dem 26.09.2008
 - 1. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 14.12.1984
 - 2. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 03.07.1987
 - 3. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 23.03.1990
- Bebauungsplan Nr. 115 „Haselaichsweg“, rechtskräftig seit dem 19.06.1969
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 17.10.1986
 - 1. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 09.03.1984
 - 2. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 07.10.1988
 - 4. beschleunigtes Verfahren, rechtskräftig seit dem 08.07.2011
- Bebauungsplan Nr. 389 „Südl. Moorlandstraße“, rechtskräftig seit dem 25.08.1989
 - 2. Beschleunigtes Verfahren, rechtskräftig seit dem 20.02.2015
 - 1. Vereinfachtes Verfahren, rechtskräftig seit dem 18.07.2003
- Bebauungsplan Nr. 383 „Moorlandstraße/Süntelstraße“, rechtskräftig seit dem 26.02.1982
 - 2. Beschleunigtes Verfahren, rechtskräftig seit dem 13.09.2019
 - 1. Vereinfachtes Verfahren, rechtskräftig seit dem 05.03.1999
- Bebauungsplan Nr. 348 „Erweiterung Landeskrankenhaus“, rechtskräftig seit dem 15.11.1975
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 12.07.1985
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 06.10.1995
- Bebauungsplan Nr. 85 „Charlottenburger Straße“, rechtskräftig seit dem 05.09.1970
 - 2. Änderung, rechtskräftig seit dem 29.04.1983
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 01.06.1990
- Bebauungsplan Nr. 147 „Terrasse“, rechtskräftig seit dem 18.07.1997
- Bebauungsplan Nr. 180 „Altenheim Bürgerpark“, rechtskräftig seit dem 11.08.1989
- Bebauungsplan Nr. 237 „südlich Ziegelstraße“, rechtskräftig seit dem 15.08.1974
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 19.08.1988
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 28.07.1978
- Bebauungsplan Nr. 214 „Sandbachstraße/Liebigstraße“, rechtskräftig seit dem 15.06.1975
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 07.05.2004
- Bebauungsplan Nr. 642 „Wittekindplatz / Hannoverscher Bahnhof“, rechtskräftig seit dem 30.04.2021
- Bebauungsplan Nr. 618 „Westlich Wittekindplatz“, rechtskräftig seit dem 11.10.2019
- Bebauungsplan Nr. 637 „nördlich Berliner Platz“, rechtskräftig seit dem 13.11.2020
- Bebauungsplan Nr. 71 „Hochhaus Karlsring“, rechtskräftig seit dem 11.11.1970
- Bebauungsplan Nr. 659 „Quartier Mörserstraße / Georgstraße“, rechtskräftig seit dem 17.12.2021
- Bebauungsplan Nr. 248 „Mörserstraße / Wittkindstraße-Ost“, rechtskräftig seit dem 02.11.1979
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 02.12.1983

- 2. Änderung, rechtskräftig seit dem 18.08.1989
 - 4. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 11.02.2005
- Bebauungsplan Nr. 87 „Haseüberbrückung Horten“, rechtskräftig seit dem 28.12.1970
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 18.08.1989
 - 2. Änderung, rechtskräftig seit dem 02.10.1998
- Bebauungsplan Nr. 207 „Große Straße, Große Hamkenstraße/Nord“, rechtskräftig seit dem 11.11.1970
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 07.08.1971
 - 2. Änderung, rechtskräftig seit dem 13.06.1986
 - 1. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 17.03.2000
- Bebauungsplan Nr. 377 „Alte Münze / Große Hamkenstraße“, rechtskräftig seit dem 22.05.1981
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 21.08.1987
 - 2. Änderung, rechtskräftig seit dem 05.05.1989
 - 5. Änderung, rechtskräftig seit dem 07.09.2001
 - 6. Beschleunigtes Verfahren, rechtskräftig seit dem 22.06.2018
- Bebauungsplan Nr. 109 „Parkhaus Nikolaiort“, rechtskräftig seit dem 07.07.1978
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 29.08.1980
 - 5. Änderung, rechtskräftig seit dem 17.03.2023
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 14.05.1982
 - 2. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 26.11.1982
- Bebauungsplan Nr. 200 (8) „Dielingerstraße, West“, rechtskräftig seit dem 28.02.1977
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 18.08.1989
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 15.10.1977
 - 2. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 20.05.1988
- Bebauungsplan Nr. 200 (1) „Dielingerstraße“, rechtskräftig seit dem 31.03.1972
- Bebauungsplan Nr. 200 (7) „Dielingerstraße, Ost“, rechtskräftig seit dem 30.09.1975
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 05.05.1989
 - 4. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 20.10.2006
- Bebauungsplan Nr. 144 „Kamp“, rechtskräftig seit dem 17.07.1981
- inkl. 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 18.08.1989
- Bebauungsplan Nr. 557 „Große Straße / Herrenteichstraße“, rechtskräftig seit dem 03.03.2006
- Bebauungsplan Nr. 396 „Hase / Möserstraße“, rechtskräftig seit dem 10.12.1993
- Bebauungsplan Nr. 125 „Theater“, rechtskräftig seit dem 07.11.1986
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 01.04.1999
 - 4. Änderung, rechtskräftig seit dem 05.10.2007
 - 1. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 16.12.1994
 - 3. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 30.09.2005
- Bebauungsplan Nr. 113 „Lotter Straße / Heger-Tor-Wall“, rechtskräftig seit dem 07.11.1986
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 13.09.1996
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 23.02.1996
 - 3. Beschleunigtes Verfahren, rechtskräftig seit dem 11.09.2009
- Bebauungsplan Nr. 159 „Ernst-Moritz-Arndt-Gymnasium“, rechtskräftig seit dem 19.06.1968
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 01.04.1970
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 007.01.1994
 - 3. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 20.10.2006

- Bebauungsplan Nr. 247 „Lotter Straße /Bergstraße“, rechtskräftig seit dem 31.03.1976
 - 1. Vereinfachte Veränderung, rechtskräftig seit dem 16.06.1989
 - 2. Vereinfachte Veränderung, rechtskräftig seit dem 05.03.1999
 - 3. Vereinfachte Veränderung, rechtskräftig seit dem 11.09.2009
- Bebauungsplan Nr. 365 „Edinghäuser Straße / Gutenbergstraße“, rechtskräftig seit dem 01.12.1978
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 07.01.1994
 - 6. Änderung, rechtskräftig seit dem 09.09.2011
 - 4. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 28.05.1999
- Bebauungsplan Nr. 450 „Natruper Straße, südlich Gutenbergstraße“, rechtskräftig seit dem 09.03.2001
- Bebauungsplan Nr. 142 „Steinbruch Westerberg - Universität -“, rechtskräftig seit dem 10.09.1982
 - 1. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 25.04.1986
 - 2. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 29.04.1988
 - 3. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 20.07.1990
 - 5. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 24.06.1988
 - 6. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 09.09.1988
 - 7. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 02.04.1993
 - 8. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 11.02.2005
- Bebauungsplan Nr. 65 „Natruper Steinbruch“, rechtskräftig seit dem 07.08.1971
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 30.40.1972
 - 2. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 30.09.1974
 - 3. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 15.12.1975
 - 4. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 03.08.1979
 - 5. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 09.11.1979
 - 6. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 20.06.1980
 - 7. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 09.01.1981
 - 8. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 18.12.1981
 - 9. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 20.11.1992
 - 10. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 13.09.1996
 - 11. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 28.05.1999
 - 12. Beschleunigtes Verfahren, rechtskräftig seit dem 10.10.2014
- Bebauungsplan Nr. 573 „Hochschulcampus Westerberg“, rechtskräftig seit dem 29.06.2012
- Bebauungsplan Nr. 33 „Pagenstecherstraße, Ost“, rechtskräftig seit dem 11.02.2005
- Bebauungsplan Nr. 201 „Berufsschulzentrum“, rechtskräftig seit dem 29.02.1976
 - 3. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 05.06.1981
 - 4. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 25.09.1987
 - 5. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 04.04.2003
- Bebauungsplan Nr. 398 „Hauptfeuerwache“, rechtskräftig seit dem 16.04.1981
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 04.01.2013
- Bebauungsplan Nr. 185 „Hasetorwall / Nobbenburger Straße“, rechtskräftig seit dem 21.11.1980
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 25.04.1986
 - 2. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 21.07.1989
- Bebauungsplan Nr. 474 „Zentrum am Natruper-Tor-Wall“, rechtskräftig seit dem 29.11.1991
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 10.05.1996

- 1. Vereinfachte Veränderung, rechtskräftig seit dem 07.01.1994
 - 2. Vereinfachte Veränderung, rechtskräftig seit dem 05.03.1999
- Bebauungsplan Nr. 436 „Sedanstraße, Ost“, rechtskräftig seit dem 03.04.1992
- Bebauungsplan Nr. 114 „Heger-Tor-Viertel“, rechtskräftig seit dem 18.05.1979
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 02.12.1983
 - 2. Änderung, rechtskräftig seit dem 24.01.1986
 - 1. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 04.01.1980
 - 3. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 25.09.1981
 - 4. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 04.06.1982
 - 5. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 02.08.1985
 - 6. vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 04.10.1985
- Bebauungsplan Nr. 165 „Lortzingstraße / Markt“, rechtskräftig seit dem 15.07.1975
 - 2. Änderung, rechtskräftig seit dem 19.08.1994
- Bebauungsplan Nr. 253 „Markt / Lohstraße“, rechtskräftig seit dem 19.07.1991
 - 1. Änderung, rechtskräftig seit dem 07.05.2004
- Bebauungsplan Nr. 96 „Dominikanerkirche“, rechtskräftig seit dem 21.04.1971
- Bebauungsplan Nr. 435 „Bierstraße / Lohstraße“, rechtskräftig seit dem 13.06.1986
- Bebauungsplan Nr. 67 „Vitihof“, rechtskräftig seit dem 11.08.1989
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 27.03.1997
- Bebauungsplan Nr. 412 „Hasestraße“, rechtskräftig seit dem 20.12.1985
- Bebauungsplan Nr. 149 „Berliner Platz“, rechtskräftig seit dem 23.02.1970
- Bebauungsplan Nr. 456 „Mühlenstraße, Ost“, rechtskräftig seit dem 07.11.1986
- Bebauungsplan Nr. 210 „Kabelmetall“, rechtskräftig seit dem 18.12.1987
 - 1. Vereinfachte Änderung, rechtskräftig seit dem 13.11.1987