

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110 B / 3. Stock
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.MuellerBBM.de

Dr. Heiko Hansen
Telefon +49(40)692145 161
Heiko.Hansen@mbbm.com

26. März 2020
M137415/01 Version 4 HNS/HNS

Planfeststellungsantrag FWS-West

Schalltechnische Untersuchung zu den Geräuschimmissionen während der Bau- maßnahmen der FWS

Bericht Nr. M137415/04

Auftraggeber:

Wärme Hamburg GmbH
Andreas-Meyer-Str. 8
22113 Hamburg

Bearbeitet von:

Dr. Heiko Hansen und
Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer

Berichtsumfang:

Insgesamt 238 Seiten, davon
112 Seiten Textteil,
3 Seiten Anhang A und
46 Seiten Anhang B sowie
69 Seiten Anhang C
..8 Seiten Anhang D

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Zitierte Unterlagen	4
3	Beurteilungsgrundlagen	8
3.1	Allgemeines	8
3.2	AVV-Baulärm	8
3.3	Beurteilung des baubedingten Verkehrsaufkommens auf öffentlichen Verkehrswegen	10
3.4	Verfassungsrechtliche Zumutbarkeitsschwellen	10
3.5	Weitere Regelungen für den vorliegenden Fall	11
3.6	Geräuschvorbelastung im Untersuchungsgebiet	14
4	Örtliche Situation und maßgebliche Immissionsorte	20
4.1	Allgemeines	20
4.2	Trasse südlich der Elbe, im Hafengebiet	20
4.3	Nördlich der Elbe, Parkstraße – Notkestraße	21
5	Untersuchungsmethodik	23
5.1	Allgemeines	23
5.2	Berechnungen und Darstellung der Ergebnisse	23
6	Geplanter Ablauf der Bauarbeiten	27
6.1	Allgemeines	27
6.2	Bauablauf	27
7	Schallemissionskennwerte der berücksichtigten Schallquellen	36
7.1	Schallemissionen der Baumaschinen	36
7.2	Allgemeine Hinweise zu geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren	37
7.3	Geräuschemissionsansätze für die geplanten Bauphasen	38
8	Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen	42
8.1	Berechnungsgrundlagen	42
8.2	Berechnungsergebnisse	42
9	Zusammenfassung/Konsequenzen für das Planvorhaben	105

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Wärme Hamburg GmbH (Vorhabenträgerin) plant den Bau einer neuen Fernwärmeleitung, die die geplante KWK-Anlage am Standort Dradenau mit dem Fernwärmenetz im Hamburger Westen verbindet. Diese „Fernwärmesystemanbindung West (FWS-West)“ ist ein Baustein des Wärmekonzeptes zur Energiewende in Hamburg und trägt mit ihrem Wärmepotenzial zum Ersatz des Heizkraftwerks Wedel bei. Die geplante Trasse verläuft erdverlegt größtenteils innerhalb des öffentlichen Straßenraumes und beginnt am Werkzaun der geplanten KWK-Anlage. Sie verläuft im Hafengebiet über die Dradenustraße bis zum Jachtweg; dort sowie im Hindenburgpark entstehen Schachtbauwerke für den begehbaren Tunnel zur Unterquerung der Elbe. Vom Hindenburgpark ausgehend wird die FWS-West weiter erdverlegt über die Elbchaussee, Parkstraße und Groß Flottbeker Straße bis zur Notkestraße in Hamburg-Bahrenfeld geführt. Dort bindet sie in den vorhandenen Weststrang ein. Die Trasse hat eine Länge von ca. 7,6 km, die Nennweite der Fernwärmeleitung beträgt DN 800 (jeweils Vor- und Rücklauf).

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für die Fernwärmesystemanbindung ist eine schalltechnische Untersuchung der baubedingten Geräuschimmissionen beizubringen. Die Ermittlung und Beurteilung erfolgt gemäß dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [1]) auf Grundlage der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm [2]).

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Untersuchung zusammen.

2 Zitierte Unterlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002, S. 3830), in der aktuellen Fassung.
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19.08.1970 (Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970).
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAV AT 08.06.2017 B5) sowie den Erlass "Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm" des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07.07.2017.
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036), zuletzt geändert am 18. Dezember 2014 (BGBl. I Nr. 61 vom 23. Dezember 2014, S. 2269).
- [5] Baugesetzbuch, in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Art. 6 des Gesetzes vom 29.05.2017 (BGBl. I S. 1298, 1302) m. W. v. 02.06.2017.
- [6] Baunutzungsverordnung (BauNVO), vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 04. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057, 1062).
- [7] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [8] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehener Geräte und Maschinen, 08.05.2000.
- [9] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478). Zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl. I S. 2178).
- [10] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997.
- [11] VDI-Richtlinie 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, August 1987.
- [12] DIN 45645-1, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. 06/1996.

- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Heft 2 von 2004.
- [14] Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 247, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 1998.
- [15] Fabris, C.; Jäger B.; Strachotta, O.: Baulärm, Reihe Fachwissen Technische Akustik, Herausgeber: Müller, G; Möser, M., ISBN 978-3662553961, Springer-Verlag, 2017.
- [16] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005.
- [17] Messungen und Erfahrungswerte aus aktuellen vergleichbaren Projekten von Müller-BBM, Stand: 03/2020.
- [18] ALD-Veranstaltung Baulärm, Frankfurt/Main, 31.05.2017.
- [19] Baulärm und Sozialadäquanz, S: Englert-Dougherty, Verlag PL Academic Research, ISBN 978-3-631-67342-3, 2016.
- [20] Umweltzeichen RAL UZ 53 „Blauer Engel“, Baumaschinen, Produkte mit dem Blauen Engel, <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/gewerbe-kommune/baumaschinen>, zuletzt abgerufen 08/2019.
- [21] Noise emissions for outdoor equipment – Database, According to Article 16 of Directive 2000/14/EC, https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/noise-emissions-outdoor-equipment_en, zuletzt abgerufen 08/2019.
- [22] Baupolizeiverordnung (BPVO) der Freien und Hansestadt Hamburg vom 08.06.1938.
- [23] Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt – Amt für Bauordnung und Hochbau, Bauprüfdienst (BPD) – Altes Planrecht, 7/2016.
- [24] Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie, Strategische Lärmkartierung, Lärmkarten 2017, <https://www.hamburg.de/laermkarten/>, Stand 11/2018.
- [25] Hafenentwicklungsgesetz, (HafenEG), vom 25. Januar, HmbGVBl. 1982, S. 19 in der aktuellen Fassung.
- [26] Feldhaus / Tegeder, Kommentar zur TA Lärm, Verlag C.F. Müller, Januar 2014.
- [27] Digitale Karten 1:5.000 über Transparenzportal Hamburg, Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation, Stand: 13.09.2017, Datenlizenz <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>, Stand 12/2018.
- [28] Technische Regeln für Arbeitsstätten, Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr –

Straßenbaustellen, ASR A5.2, Ausgabe: Dezember 2018, RSA 95 - Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen, ARS 19/96 (VkB. 1996, S. 445), ARS 10/2000 (VkB. 2000, Seite 247).

- [29] Technische Regeln für Betriebssicherheit, Mechanische Gefährdungen – Allgemeine Anforderungen –, TRBS 2111, Ausgabe: März 2014, GMBI 2014 S. 594 [Nr. 28/29].
- [30] Bebauungspläne, Durchführungspläne und Baustufenpläne der Freien und Hansestadt Hamburg, <http://www.hamburg.de/bebauungsplaene-online/>, Stand 04/2018.
- [31] Strategische Lärmkartierung 2017 der Hansestadt Hamburg, 3. Stufe, für die Bereiche Straßen- und Luftverkehr sowie für den Hamburg eigenen Schienenverkehr, Industrie- oder Gewerbegebiete einschließlich Hafen, abrufbar unter <http://suche.transparenz.hamburg.de/dataset/larmkarten-hamburg-47c-blmschg/>, „Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0“, <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>, Abrufstand 02/2020.
- [32] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm - Erklärung der Kommission im Vermittlungsausschuss zur Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, Amtsblatt Nr. L 189 vom 18/07/2002 S. 0012 – 0026.
- [33] LAI-Hinweise zur Lärmkartierung, Hinweise zur Lärmkartierung einschließlich Beratungsunterlage und Beschluss zu TOP 13.1 der 121. Sitzung der Bund-Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 2. und 3. März 2011 in Stuttgart.
- [34] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516), die zuletzt durch Artikel 84 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) (34. BImSchV).
- [35] Hinweise für die Strategische Lärmkartierung, Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Stand 01.02.2018.
- [36] Bite, M.; Bite, P. Z.; Zusammenhang zwischen den Straßenverkehrslärmindizes $L_{Aeq(06-22)}$ und $L_{Aeq(22-06)}$ sowie L_{DEN} , Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 51 (2004).
- [37] Ergebnisse der Lärmkartierung des Eisenbahnbundesamtes, Runde 3, https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Laerm_an_Schienenwegen/Laermkartierung/laermkartierung_node.html, „Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0“, <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>, Abrufstand 02/2020.
- [38] Bundesverwaltungsgericht: BVerwG 7 A 11 11 – 10.7.2012.
- [39] Bundesverwaltungsgericht: BVerwG 7 A 24.12 – 19.03.2014.
- [40] Bundesverwaltungsgericht: BVerwG 3 VR 2.15 – 01. 04 2016.
- [41] VGH München, Urteil v. 11.07.2016 – 22 A 15.40033.

- [42] Zum Anspruch auf Ersatzraum wegen Baustellenlärms in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung, Maaß, V.; Schadendorf, S.; S. 171-180, Umwelt und Planungsrecht, UPR 5/2019.
- [43] Baubedingter Lärm in der straßenrechtlichen Planfeststellung, Hönig, D. S. 435-439, Umwelt und Planungsrecht, UPR Sonderheft 2017.
- [44] OVG NRW, 7 D 28/06.NE, 28.08.2007, OVG NRW, 7 D 34/07.NE, 13.03.2008.
- [45] Der sachgerechte Bebauungsplan, Handreichungen für die Kommunale Planung, 4. Auflage, U. Kuschnerus, vhw verlag Bonn, Dezember 2010.
- [46] BVerwG, Urteil v. 23.02.2005 (4 A 4.04), BVerwG Urteil v.16.03.2006 (4 A 1075.04), OVG NRW Urteil v.13.03.2008 (7 D 34/07.NE), VGH BW Urteil v.10.11.2010 (5 S 955/09), OVG NRW Urteil v.26.04.2018 (7 B 1459/17.NE).
- [47] Festlegung des vorläufigen Untersuchungsrahmens der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Freie und Hansestadt Hamburg – Behörde für Umwelt und Energie, Amt für Immissionsschutz und Betriebe, Festlegung des vorläufigen Untersuchungsrahmens der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), 25.08.2019.
- [48] Planfeststellungsverfahren für den Bau der Fernwärmeleitung FWS-West, Stellungnahme ABH 333 in Bezug auf Baulärm, -Entwurf-, Amt für Bauordnung und Hochbau, Arbeitsschutz und Umweltbelange auf Baustellen, übermittelt am 29.05.2019.
- [49] Baubeschreibung und -ablaufplan sowie Bauzeitendiagramm, WTM Engineers GmbH, E-Mails vom09/11.2017 und 08/2019.
- [50] Planunterlagen und weitere Informationen zum Bauablauf, WTM Engineers GmbH, 04/2018.
- [51] Übersichtspläne, WTM Engineers GmbH, 05/2018 und 08/2019.
- [52] Vattenfall Wärme Hamburg GmbH, E-Mail vom 08.08.2018.
- [53] Vattenfall Wärme Hamburg GmbH, fernmündliche Auskunft und Mails im September 2018.
- [54] Vattenfall Wärme Hamburg GmbH, fernmündliche Auskunft und Mails im Juli/August 2019.
- [55] Wärme Hamburg GmbH, fernmündliche Auskunft und Mails im März 2020.
- [56] Cadna/A Version 2019 0.161 (32 Bit), Datakustik GmbH, Stand 2019.
- [57] Dokumentation zur Qualitätssicherung von Software zur Geräuschberechnung nach DIN 45687, Fassung 2015-02-1.
- [58] Ortsbesichtigung mit exemplarischer Fotodokumentation (vgl. Anhang C der vorliegenden Untersuchung), Müller-BBM GmbH, 04/2018.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Allgemeines

Baustellen sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 3, Absatz 5, Nr. 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), so dass die Betreiberpflichten gem. § 22 BImSchG greifen ([1], [38]).

Die Geräusche durch den Betrieb von Baumaschinen sind nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970 zu beurteilen (AVV Baulärm [2], § 66 Absatz 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz [1]). Die AVV Baulärm [2] konkretisiert für Geräuschimmissionen von Baustellen den unbestimmten Rechtsbegriff der schädlichen Umwelteinwirkungen [38].

Spezielle Regelwerke zur Prognose von Baulärm existieren nicht. Für die Baulärmprognose werden daher Schallausbreitungsberechnungen nach E DIN ISO 9613-2 [10] erstellt, die errechneten Immissionspegel werden dann anhand der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [2] beurteilt.

3.2 AVV-Baulärm

Die AVV-Baulärm [2] nennt für die Tagzeit von 07:00 bis 20:00 Uhr und die Nachtzeit von 20:00 bis 07:00 Uhr folgende Immissionsrichtwerte, die von den Baustellengeräuschen eingehalten werden sollen:

- | | | |
|---|----------|----------|
| • Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (entspricht einem Industriegebiet GI) | | 70 dB(A) |
| • Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (entspricht einem Gewerbegebiet GE) | tagsüber | 65 dB(A) |
| | nachts | 50 dB(A) |
| • Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (entspricht einem Kern- oder Mischgebiet MK/MI) | tagsüber | 60 dB(A) |
| | nachts | 45 dB(A) |
| • Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (entspricht einem Allgemeinem Wohngebiet WA) | tagsüber | 55 dB(A) |
| | nachts | 40 dB(A) |

- Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind
(entspricht einem Reinem Wohngebiet WR)

tagsüber	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)
- Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten

tagsüber	45 dB(A)
nachts	35 dB(A).

Nach der AVV-Baulärm [2] gelten die Immissionsrichtwerte 0,5 m vor dem geöffneten von den Baustellengeräuschen am stärksten betroffenen Fenster des jeweiligen Immissionsortes.

Der Immissionsrichtwert gilt auch als überschritten, wenn in der Nacht ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

Als Nachtzeit gilt das gegenüber der TA Lärm [3] um drei Stunden längere Intervall von 20:00 bis 07:00 Uhr.

Die Bildung des Beurteilungspegels erfolgt nach der AVV Baulärm aus der energetischen Addition der Teilbeurteilungspegel der einzelnen Baumaschinen bzw. Baumaßnahmen. Im Hinblick auf die durchschnittliche Betriebsdauer innerhalb der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht sind nach der AVV Baulärm dabei die in Tabelle 1 enthaltenen Zeitkorrekturwerte anzuwenden.

Tabelle 1. Pegelzeitkorrekturen gemäß AVV Baulärm [2] für kürzere Betriebszeiten von Baugeräten im Vergleich zu dem Beurteilungszeitraum Tages- oder Nachtzeit.

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur dB
Tageszeit 07:00 – 20:00 Uhr	Nachtzeit 20:00 – 07:00 Uhr	
bis 2,5 Std.	bis 2 Std.	-10
über 2,5 Std. bis 8 Std.	über 2 Std. bis 6 Std.	-5
über 8 Std.	über 6 Std.	0

Diese Zeitkorrekturwerte sind auf den Wirkpegel der einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren bzw. vor der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen auf deren Schallleistungspegel zu addieren. Bei dem Wirkpegel handelt es sich um den energetischen Mittelungspegel eines typischen Arbeitszyklusses. Dieser besteht bei einer Erdbaumaschine wie z. B. einem Bagger, 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 nach dem Taktmaximalpegelverfahren in 5-Sekunden-Takten ($L_{AFTm,5}$ in dB(A), [12]) zu bestimmen. Dadurch wird die Impulshaltigkeit der Geräusche bereits vorsorglich berücksichtigt.

Nach Kap. 4, Abs. 1 AVV-Baulärm [2] sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB überschreitet (sogenannter Eingreifwert nach AVV Baulärm [38]).

3.3 Beurteilung des baubedingten Verkehrsaufkommens auf öffentlichen Verkehrswegen

Der Geltungsbereich der AVV-Baulärm [2] beschränkt sich für den Betrieb der Baumaschinen und Bauverfahren auf den Einsatz auf der Baustelle. Es werden keine Anforderungen an den Schallschutz hinsichtlich des baustellenbedingten Verkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen genannt.

Um eine Aussage über die schalltechnischen Auswirkungen des baubedingten Verkehrsaufkommens im umgebenden Straßennetz treffen zu können, wenden wir hier die unter Nummer 7.4 der TA Lärm [3] genannten Kriterien zur Beurteilung von Verkehrsräuschen an. Nach Nummer 7.4, Abs. 2 ff der TA Lärm [3] sollen

„Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f [sollen] durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- *sie den Beurteilungspegel der Verkehrsräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 B(A) erhöhen,*
- *keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- *die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.“*

Die Beurteilungspegel für den Straßenverkehr sind zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90, [7]).

Im Gegensatz zur AVV-Baulärm [2] gilt bei der 16. BImSchV [4] tagsüber das Zeitintervall von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts das Zeitintervall von 22:00 bis 06:00 Uhr.

Im vorliegenden Fall ist in der Tagzeit mit dem Betrieb der Baustelle lediglich ein geringer Baustellenverkehr zu erwarten, sodass bereits auf den anliegenden öffentlichen Straßen mit einer Vermischung mit dem übrigen Verkehr zu rechnen ist. Eine Untersuchung zu den baubedingten Verkehrsräuschen auf öffentlichen Verkehrswegen kann daher entfallen.

3.4 Verfassungsrechtliche Zumutbarkeitsschwellen

Im Rahmen der Vorsorge sind als Schwelle, ab der verfassungsrechtliche Schutzanforderungen greifen, äußere¹ Dauerschallpegel oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts zu berücksichtigen. Sofern im Rahmen der Bauleitplanung diese Schwellen überschritten werden, ist dies gesondert abzuwägen ([45], [46]).

¹ Das heißt, am maßgeblichen Immissionsort außen.

Die genannten verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwellen beziehen sich jedoch auf Dauerschallpegel, insbesondere für den Straßen- und Schienenverkehrslärm, und sind auf den Baulärm nicht ohne weiteres übertragbar, da durch den Verkehrslärm die Gesundheitsgefährdungen insbesondere aus dem längerfristigen Zeitraum der Geräuschemission resultieren [42].

Soweit ersichtlich ist in der Rechtsprechung bislang nicht geklärt, ab welchem längeren Zeitraum bei Überschreitung der oben genannten Schwellen durch Baulärm von einer Gesundheitsgefährdung auszugehen ist ([42], [43]). Es sei jedoch insbesondere auf die nachfolgenden Regelungen zu Innenpegelgeräuschen (Kapitel 3.5) hingewiesen.

3.5 Weitere Regelungen für den vorliegenden Fall

Sofern aufgrund der Geräuschemissionen an den Immissionsorten durch den Baustellenbetrieb im Vorfeld zu bestimmende Zumutbarkeitsschwellen nicht eingehalten werden, können im Zuge des Planfeststellungsverfahrens ggf. Entschädigungsmaßnahmen dem Grunde nach festgestellt werden (BVerwG⁷ A 11 11-10.07.2012, [38]).

Bei einer Überschreitung des jeweiligen gebietsspezifischen Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm [2] kann dabei im Rahmen der Planfeststellung für schutzwürdige Räume ein maximal zulässiges Innenpegelgeräusch als Zumutbarkeitsgrenze definiert werden [38]. Dabei kann sich die Zumutbarkeitsgrenze für das Innenpegelgeräusch (bei geschlossenem Fenster) an den oberen Anhaltswerten der VDI-Richtlinie 2719 ([11], Nr. 6.3 Tabelle 6) orientieren (vgl. Tabelle 2).

Weiterhin wird vom Bundesverwaltungsgericht [38] ausgeführt:

„Die VDI-Richtlinie 2719 gilt grundsätzlich nur für dauerhafte Lärmeinwirkungen, kann aber auch bei länger andauernden stationären Großbaustellen herangezogen werden. Dabei rechtfertigt es die begrenzte Dauer solcher Baustellen, sich an den oberen Anhaltswerten zu orientieren. Zwar mag der VDI-Richtlinie 2719 in Nr. 6.3 Tabelle 6 die Vorstellung zugrunde liegen, dass bei einem dauerhaften Schallschutz innerhalb der Anhaltswerte je nach Empfindlichkeit einzelner Nutzungsarten weiter differenziert werden soll. Im Hinblick auf die letztlich begrenzte Zeitdauer der sehr lauten Bauphasen konnte hier aber pauschalierend vorgegangen werden, zumal auch die Ausschöpfung der oberen Anhaltswerte der VDI-Richtlinie 2719 für die Tagzeit nicht zu unzumutbaren Zuständen führt.“

Innenschallpegel von 40 dB(A) in Hotelzimmern und Vortragsräumen und 50 dB(A) in Gaststätten/Restaurants/Läden stellen keine unzumutbare Belastung dar. Bei Wohnnutzungen ist Schutzziel für die – hier allein relevante – Tagzeit der AVV Baulärm (07.00-20.00 Uhr), unzumutbare Kommunikationsbeeinträchtigungen im Gebäudeinneren zu vermeiden. Nach dem Stand der aktuellen Lärmwirkungsforschung sind tagsüber zur Vermeidung von Kommunikationsstörungen in geschlossenen Wohnräumen Mittelungspegel von 45 dB(A) innen einzuhalten („Sprachverständlichkeit“). Für Räume, die als Gaststätte, Restaurant oder Ladengeschäft genutzt werden, und deren Schutzwürdigkeit gegenüber Wohnräumen, Tagungsräumen etc. daher gemindert ist, beträgt der obere Anhaltswert der VDI-Richtlinie 2719 50 dB(A).“ (Auszug zitiert nach [38]).

Die Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts zu Nr. 6.3 Tabelle 6 der VDI-Richtlinie 2719 beziehen sich dabei auf den Mittelungspegel L_m (vgl. nachfolgende Tabelle 2). Nach VDI 2719 [11] ergibt sich aus dem maximal zulässigen Innenpegelgeräusch in Abhängigkeit von den Schalldämmmaßen der Außenbauteile und der Raumgeometrie des schützenswerten Wohnraumes ein überschlägiger Mittelungspegel für das Außengeräusch.

Den vorgenannten Ausführungen folgend wird für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume ein **maximal zulässiges Innenpegelgeräusch (Mittelungspegel L_m) von 45 dB(A) tags** bei geschlossenem Fenster als eine Zumutbarkeitsgrenze dem Grunde nach herangezogen. Bei Gebäuden mit einfach verglasten Fenstern kann überschlägig für das vorhandene geschlossene Fenster eine Pegeldifferenz innen/außen von 27 dB, bei heute weit verbreiteter Isolierverglasung eine Differenz von 32 dB angesetzt werden [40]. Dementsprechend ist für einen **prognostizierten maximalen Beurteilungspegel von 72 bis 77 dB(A) tags außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster)** von der Einhaltung des maximal zulässigen Innenpegelgeräuschs von 45 dB(A) tags bei geschlossenem Fenster auszugehen. Nach der Inaugenscheinnahme² [58] ist dabei davon auszugehen, dass für die vorhandene Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet für die Fenster von einer Isolierverglasung mit einer Pegeldifferenz innen/außen von mindestens 32 dB auszugehen ist.

² Vgl. Anhang C der vorliegenden Untersuchung.

Tabelle 2. Informativ: Anhaltswerte für Innenschallpegel L_i in dB(A) ([11], Nr. 6.3 Tabelle 6).

Raumart	A-bewertete Mittelungs- pegel ³ L_m [dB(A)]	A-bewertete mittlere Maxi- malpegel ⁴ L_{max} [dB(A)]
1. Schlafräume nachts:		
In Reinen und Allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten:	25 bis 30	35 bis 40
in allen übrigen Gebieten:	30 bis 35	40 bis 45
2. Wohnräume tags:		
In Reinen und Allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten:	30 bis 35	40 bis 45
in allen übrigen Gebieten:	35 bis 40	45 bis 50
3. Kommunikations- und Arbeitsräume tags:		
In Unterrichtsräumen, ruhebedürftigen Einzelbüros, wissenschaftlichen Arbeitsräumen, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräumen, Arztpraxen, Operationsräumen, Kirchen und Aulen:	30 bis 40	40 bis 50
in Büros für mehrere Personen:	35 bis 45	45 bis 55
in Großraumbüros, Gaststätten, Schallerräumen, Läden:	40 bis 50	50 bis 60

Außenwohnbereiche, insbesondere Balkone, Loggien und zum Wohnen im Freien geeignete und bestimmte unbebaute Flächen eines Wohngrundstücks gehören zu den vor Baulärm zu schützenden (Wohn-)Bereichen ([38], [39]). Nicht zu den dem Wohnen zugehörigen Außenwohnbereichen gehören demgegenüber Ziergärten, die in erster Linie zu gestalterischen Zwecken dienen und nicht einer wohntypischen Nutzung unterliegen [39].

³ Der A-bewertete Mittelungspegel L_m in dB(A) nach VDI-Richtlinie 2719 ([11], Anhang A 4.2) ist der über die Beurteilungszeit gebildete energetische Mittelwert der A-bewerteten Schalldruckpegel im Raum.

⁴ Der, hier informativ angegebene, mittlere Maximalpegel L_{max} nach VDI-Richtlinie 2719 ([11], Anhang A 4.3) ist das energetische Mittel der Schallpegelspitzen und kann in besonderen Fällen herangezogen werden, wenn die erhöhten Störwirkung von Pegelspitzen Berücksichtigung finden soll.

3.6 Geräuschvorbelastung im Untersuchungsgebiet

3.6.1 Allgemeines

Im vorliegenden Fall ist im Untersuchungsgebiet an den maßgeblichen Immissionsorten nach AVV Baulärm [2] mit einer Geräuschvorbelastung durch weitere Geräuschemittenten, insbesondere Straßen- und Schienenverkehrslärm, vorhanden. Darüber hinaus sind gewerbliche, industrielle und Hafengeräusche insbesondere südlich der Elbe zu verzeichnen.

Vom Bundesverwaltungsgericht wurde hierzu im Rahmen des o. g. Urteils zu einer vorhandenen Geräuschvorbelastung ausgeführt (BVerwG⁷ A 11 11-10.07.2012, [38]⁵):

„Da die AVV Baulärm als Maßstab für die Zumutbarkeit von Baustellenlärm auf die abstrakt bestimmte Schutzwürdigkeit von Gebieten abhebt, kommen Abweichungen vom Immissionsrichtwert nach oben vielmehr nur dann in Frage, wenn die Schutzwürdigkeit des Einwirkungsbereichs der Baustelle im konkreten Fall ausnahmsweise geringer zu bemessen ist als in den gebietsbezogen festgelegten Immissionsrichtwerten.

Dies entspricht auch dem Anliegen des Gesetzgebers, die besonderen Verhältnisse berücksichtigen zu können, unter denen Baumaschinen zum Einsatz kommen. 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 Vorbelastung hier nicht einschränkend in dem Sinne zu verstehen, dass nur Vorbelastungen durch andere Baustellen erfasst werden (vgl. etwa die einschränkende Definition in Nr. 2.4 1. Absatz Satz 1 TA Lärm). 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 zugeordnet 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.“

⁵ Zur besseren Lesbarkeit wurden die im Urteil [38] aufgeführten Quellverweise nicht mitzitiert.

Im Rahmen des o. g. Urteils des Bundesverwaltungsgerichts [38] wurde nicht beanstandet, dass in einem Gebiet mit vorwiegend gewerblichen Anlagen bei einer Vorbelastung durch den Straßenverkehrslärm von etwa 66 dB(A) bis 70 dB(A) tags als Zumutbarkeitsschwelle in Bezug auf baubedingten Geräuschimmissionen ein einheitlicher Mittelwert von 68 dB(A) tags herangezogen wurde. Im Rahmen eines Urteils des VGH München wurde bei einer Vorbelastung nachts von 55,0 - 63,5 dB(A) (gemittelt 60,2 dB(A)) in einem Gebiet mit vorwiegend gewerblichen Anlagen die Erhöhung der Zumutbarkeitsschwelle um 5 dB auf dann 55 dB(A) nachts nicht beanstandet [41].

Im Sinne der o. g. dargelegten Ausführungen kann bei Überschreitung des jeweiligen gebietsspezifischen Immissionsrichtwerts tags und nachts eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm [2] mit einem höheren Zumutbarkeitschwelle in Betracht kommen.

Den obigen Ausführungen entsprechend, erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln eine Betrachtung zur Geräuschvorbelastung im Untersuchungsgebiet. Als Basis der Vorbelastungsbetrachtung werden orientierend die Ergebnisse der strategischen Lärmkartierung der Hansestadt Hamburg (3. Stufe, 2017 [31]) für die Bereiche Straßen- und Luftverkehr sowie für den Hamburg eigenen Schienenverkehr, Industrie- oder Gewerbegebiete einschließlich Hafen herangezogen. Für die Eisenbahnstrecken der Deutschen Bahn AG, insbesondere der S-Bahn-Linien im Hamburger Stadtgebiet, wurden die Ergebnisse der strategischen Lärmkartierung des Eisenbahnbundesamtes herangezogen [37]. Die relevanten Kenngrößen der strategischen Lärmkartierung sind nachfolgend erläutert.

3.6.2 Strategischen Lärmkartierung

Die strategischen Lärmkartierung bezieht sich nach den Vorgaben der Richtlinie 2002/49/EG (EU-Umgebungslärmrichtlinie [32]) auf die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} . Dabei ist

- L_{DEN} : Tag-Abend-Nacht-Lärmindex über 24 Stunden,
Die Berechnung umfasst zeitanteilig den Mittelungspegel für den Tages- (6 – 18 Uhr), den Abend- (18 – 22 Uhr) und den Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr). Dem Mittelungspegel für den Abend werden 5 dB(A) und auf dem Mittelungspegel für die Nacht werden dabei 10 dB(A) zugeschlagen.
- L_{Night} : Nacht-Lärmindex zur für den Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr).

Die Auflösung der Rasterpunkte beträgt für die strategische Lärmkartierung der Hansestadt Hamburg 10 m x 10 m [31]. Dabei erfolgt die graphische Darstellung der Lärmsituation mit gleichfarbigen Isophonen-Bändern (in 5 dB-Schritten) oberhalb von 55 dB(A) (L_{DEN}) bzw. oberhalb von 50 dB(A) (L_{Night}), d. h.:

- L_{DEN} : über 55 dB(A) bis 60 dB(A), über 60 dB(A) bis 65 dB(A), über 65 dB(A) bis 70 dB(A), über 70 dB(A) bis 75 dB(A) sowie über 75 dB(A);
- L_{Night} : über 50 dB(A) bis 55 dB(A), über 55 dB(A) bis 60 dB(A), über 60 dB(A) bis 65 dB(A), über 65 dB(A) bis 70 dB(A) sowie über 70 dB(A) und optional über 45 dB(A) bis 50 dB(A);

Die Lärmindizes nach EU-Umgebungslärmrichtlinie [32] unterscheiden sich definitiv von den in Deutschland für die Beurteilung der Lärmbelastung geltenden Beurteilungspegeln. Beim Vergleich der Lärmindizes mit den Beurteilungspegel nach AVV Baulärm [2] ergeben sich u. a. schon aus den zeitlich differierenden Beurteilungszeiträumen (vgl. Kapitel 3.2: Tagzeit: 07:00 bis 20:00 Uhr, Nachtzeit: 20:00 bis 07:00 Uhr) systematische Unterschiede zum L_{DEN} und L_{Night} . Die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} können jedoch zum orientierenden Vergleich für die Geräuschbelastungen tags und nachts herangezogen werden ([35], [36]).

3.6.3 Vorbelastung in den Abschnitten 5 bis 14 (nördlich der Elbe)

Für die Abschnitte 5 bis 14 nach Kapitel 4.3 nördlich der Elbe sind der Straßenverkehrslärm und, im Nahbereich zur S-Bahnquerung (Abschnitt 10), der Schienenverkehrslärm als Geräuschvorbelastung von Bedeutung. Dabei finden für diese Abschnitte lediglich am Tage (7:00 bis 20:00 Uhr) Bautätigkeiten statt (vgl. Kapitel 6.1). Die Betrachtung zur Vorbelastung beschränkt sich daher auf den Lärmindex L_{DEN} .

Die Ergebnisse der strategischen Lärmkartierung für den Straßenverkehrslärm sind im Anhang D (Abbildung 130 bis Abbildung 133) und für den Schienenverkehrslärm (Querung S-Bahn) in Abbildung 134 aufgeführt.

- Abschnitte 5-8 (Abbildung 130): An den Fassaden der Baukörper an der Elbchaussee ergeben sich für den Lärmindex L_{DEN} Pegel von > 55 – 60 dB(A) und bis zu > 70 – 75 dB(A). In der Parkstraße südlich Bernadottestraße beträgt der Lärmindex L_{DEN} von > 55 – 60 dB(A) bis zu > 60 – 65 dB(A).
- Abschnitte 9-10 (Abbildung 131): An den Fassaden der Baukörper am Klein-Flottbeker Weg ergeben sich für den Lärmindex L_{DEN} Pegel von > 55 – 60 dB(A) und bis zu > 65 – 70 dB(A). In der Parkstraße nördlich bis Jeppweg beträgt der Lärmindex L_{DEN} von > 55 – 60 dB(A) und bis zu > 60 – 65 dB(A).
- Abschnitte 10-12 (Straße: Abbildung 132 und Schiene: Abbildung 134): An den Fassaden der Baukörper an der Querung der S-Bahntrasse und nördlich hiervon in der Groß Flottbeker Straße ergeben sich aus dem Straßenverkehrslärm für den Lärmindex L_{DEN} Pegel von > 55 – 60 dB(A) und bis zu > 65 – 70 dB(A). Im Kreuzungsbereich mit der Baron-Voght-Straße beträgt der Lärmindex L_{DEN} bis zu > 70 – 75 dB(A).
Für den Abschnitt 10 (S-Bahnquerung) ergeben sich ferner aus dem

Schienenverkehrslärm der S-Bahn für den Lärmindex L_{DEN} Pegel von $> 55 - 60 \text{ dB(A)}$ und bis zu $> 65 - 70 \text{ dB(A)}$.

- Abschnitte 13-14 (Abbildung 133): An den Fassaden der Baukörper des Abschnitts 13 (nördl. Groß Flottbeker Straße bis Kreuzung Osdorfer Weg) ergeben sich für den Lärmindex L_{DEN} Pegel von $> 55 - 60 \text{ dB(A)}$. Im Kreuzungsbe-
reich beträgt der Lärmindex L_{DEN} bis zu $> 75 \text{ dB(A)}$. Im nördlichen Abschnitt
14 beträgt der Lärmindex L_{DEN} im Nahbereich zum Knotenpunkt Am Hünengrab/Notkestraße bis zu $> 65 - 70 \text{ dB(A)}$.

Für die Abschnitte 7, 8 (südliche Parkstraße) und 14 (Am Hünengrab) liegen keine durchgehenden Pegelangaben des L_{DEN} aus der strategischen Lärmkartierung 2017 vor. Es ist zu vermuten, dass der L_{DEN} hier rechnerisch weniger als 55 dB(A) beträgt, so dass sich keine Kartierungspflicht ergibt.

3.6.4 Vorbelastung in den Abschnitten 1 bis 4 (südlich der Elbe)

Für die Abschnitte 1 bis 4 nach Kapitel 4.2 südlich der Elbe sind insbesondere die Geräusche des Hafengebietes als Geräuschvorbelastung an den Immissionsorten IO-1 bis IO-10 nach Kapitel 8.2.14 (Tabelle 39) von Bedeutung. Aufgrund der zusätzlich für den Nachtzeitraum vorgesehenen Bautätigkeiten am Startschacht (vgl. Kapitel 6.1 und 8.2.14) erfolgt die Betrachtung zur Vorbelastung für den Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} .

Die Ergebnisse der strategischen Lärmkartierung für den gewerblichen, industriellen und Hafentlärm sind in Abbildung 135 (Lärmindex L_{DEN}) und Abbildung 136 (Lärmindex L_{Night}) aufgeführt.

Es zeigt sich, dass an den Immissionsorten IO-1 bis IO-3 auf Finkenwerder ein Lärmindex L_{DEN} von bis zu $> 55 - 60 \text{ dB(A)}$ erreicht wird. Für die Nacht wird an den Immissionsorten IO-1 und IO-2 ein Lärmindex L_{Night} von bis zu $> 50 - 55 \text{ dB(A)}$ erreicht. Am Immissionsort IO-3 wird ein Lärmindex L_{Night} von bis zu $> 45 - 50 \text{ dB(A)}$ erreicht.

Für den Bereich im nördlichen Finkenwerder gegenüber dem Köhlfleethafen liegen keine durchgehenden Pegelangaben der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} aus der strategischen Lärmkartierung 2017 vor. Es ist zu vermuten, dass der rechnerische L_{DEN} hier weniger als 55 dB(A) und der L_{Night} weniger als 45 dB(A) beträgt, so dass sich keine Kartierungspflicht ergibt.

3.6.5 Konsequenzen für das Planvorhaben

Die vorgenannte Auswertung der Lärmkarten der strategischen Lärmkartierung 2017 für den Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie gewerbliche, industrielle und Hafengeräusche zeigen vorliegend für das Untersuchungsgebiet eine relevante Geräuschvorbelastung.

Für die Abschnitte nördlich der Elbe ist dabei bereits aus dem Straßenverkehr allein regelmäßig eine Geräuschvorbelastung mit einem $L_{\text{DEN}} > 55 \text{ dB(A)}$, -zum Teil deutlich darüber hinaus-, auszugehen. Vorbehaltlich der Unterschiede der jeweiligen Beurteilungspegel (vgl. Kapitel 3.6.1) kann davon ausgegangen werden, dass die Immissionsrichtwerte von 50 dB(A) bis 55 dB(A) tags der AVV Baulärm ([2], Nummer 3.1.1)

für Gebiete, in denen ausschließlich oder vorwiegend Wohnungen untergebracht sind, aufgrund der Geräuschvorbelastung durch den Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm überschritten werden. Anzumerken ist hierzu, dass während der Bauphase in einem Leitungsabschnitt aufgrund des dann in dem Abschnitt verminderten Kfz-Durchfahrtanteils die einwirkenden Belastungen durch den Straßenverkehrslärm tendenziell verringert sein dürften.

Für die Abschnitte südlich der Elbe ergeben sich an den maßgeblichen Immissionsorten IO-1 bis IO-3 in Finkenwerder für den Lärmindex L_{Night} Pegel von mehr als 45 dB(A) und für den Lärmindex L_{DEN} von bis zu > 55 – 60 dB(A). Auch hier kann vorbehaltlich der Unterschiede der jeweiligen Beurteilungspegel (vgl. Kapitel 3.6.1) davon ausgegangen werden, dass der Immissionsrichtwert von 50 dB(A) bis 55 dB(A) tags der AVV Baulärm überschritten wird. Der nächtliche Immissionsrichtwert von 35 dB(A) bis 40 dB(A) nachts der AVV Baulärm ([2], Nummer 3.1.1) für Gebiete, in denen ausschließlich oder vorwiegend Wohnungen untergebracht sind, wird aufgrund der Geräuschvorbelastung durch den gewerblichen, industriellen und Hafenbetrieb überschritten. Vielmehr wird sogar der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm für Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind von 45 dB(A) nachts teilweise überschritten.

Soweit nach der bisherigen Rechtsprechung ersichtlich ([38], [41]), kann als jeweilige Zumutbarkeitsschwelle ein gebietsabhängiger Mittelwert oder Zwischenwert mit Bezug zum Vorbelastungspegel projektspezifisch festgesetzt werden. Für die Abschnitte nördlich der Elbe kommt dies insbesondere für die Gebäude im Nahbereich zu den Kreuzungen (an der Elbchaussee, an der Baron-Voght-Straße und an der Osdorfer Landstraße) sowie nahe der Bahnquerung in Frage, da hier auch während der Bauzeiten eine relevante Verkehrslärmbelastung vorliegen dürfte. Nach der Systematik der bisherigen Rechtsprechungen, erscheinen Zumutbarkeitsschwellen mindestens in Höhe des jeweiligen L_{DEN} gerechtfertigt.

Nach den vorgenannten Erläuterungen kommen für die nachfolgenden Leitungsabschnitte nördlich der Elbe folgende projektspezifisch vereinheitlichte Zumutbarkeitsschwellen tags in Frage:

- Abschnitte 5-6 (Abbildung 130): An den Fassaden der Baukörper an der Elbchaussee: projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle tags: **60 dB(A).**
- Abschnitte 9-10 (Abbildung 131): An den Fassaden der Baukörper am Klein-Flottbeker Weg und in der Parkstraße nördl. bis Jeppweg: projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle tags: **55 dB(A).**
- Abschnitte 10-12 (Straße: Abbildung 132 und Schiene: Abbildung 134): An den Fassaden der Baukörper an der S-Bahntrasse und nördlich hiervon in der Groß Flottbeker Straße:
projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle tags: **55 dB(A).**
Im Kreuzungsbereich mit der Baron-Voght-Straße
projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle tags: **60 dB(A).**
- Abschnitte 13 (Abbildung 133): An den Fassaden der Baukörper des nördlichen Groß Flottbeker Straße bis Kreuzung Osdorfer Landstraße (L 431): projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle tags: **55 dB(A).**

Kreuzung Osdorfer Landstraße

projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle tags:

60 dB(A).

Für die Immissionsorte in Finkenwerder an der Straße Aue Insel sind folgende projektspezifisch vereinheitlichte Zumutbarkeitsschwellen nachts aufgrund der durchgehenden Geräuschbelastungen durch den gewerblichen, industriellen und Hafenbetrieb begründet:

- Westliche der Straße Aue-Insel:
Zumutbarkeitsschwellen nachts bei Geräuschvorbelastung
 $L_{\text{NIGHT}} > 45 - 50 \text{ dB(A)}$:
 - in Gebieten mit ausschließlichem Wohnen nachts: **40 dB(A).**
- Östlich der Straße Aue-Insel (unmittelbar am Köhlfleet):
Zumutbarkeitsschwellen nachts bei Geräuschvorbelastung
 $L_{\text{NIGHT}} > 50 - 55 \text{ dB(A)}$:
 - in Gebieten mit ausschließlichem Wohnen
projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle nachts: **45 dB(A).**

4 Örtliche Situation und maßgebliche Immissionsorte

4.1 Allgemeines

Der Untersuchungsraum ist ein Korridor mit einem beidseitig jeweils 100 m breiten Streifen entlang der Fernwärmetrasse, soweit nichts anderes festgelegt ist [47]. Innerhalb des Korridors werden die Bereiche mit schutzbedürftigen (Wohn-) Nutzungen berücksichtigt.

Gemäß AVV Baulärm [2] erfolgt die Einstufung des Gebietscharakters für die relevanten Immissionsorte im Geltungsbereich rechtskräftiger Bebauungspläne anhand der darin festgesetzten Gebietseinstufungen. Die zu dem Trassenverlauf nördlich und südlich der Elbe und den jeweiligen Bau- bzw. Straßenabschnitten gehörigen Bebauungspläne, Durchführungspläne und Baustufenpläne⁶ gemäß [30] sind in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführt. Sofern kein rechtskräftiger Bebauungsplan vorliegt oder die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Baustelle erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung abweicht, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung des Gebietes auszugehen [2].

4.2 Trasse südlich der Elbe, im Hafengebiet

Das Untersuchungsgebiet verläuft für den Abschnitt südlich der Elbe zwischen dem Startschacht am Jachtweg und dem Standort der geplanten KWK-Anlage Dradenau über insgesamt 3 Abschnitte (vgl. Tabelle 3):

Tabelle 3. Leitungsabschnitte südlich der Elbe, Hafengebiet [55].

Abschnitt Nr.	Benennung des Abschnitts	von	bis	Länge (m)
1	Dradenustraße	Dradenustraße (Werk- zaun KWK-Anlage)	Antwerpenstraße Gleisquerung	1.625
2	Antwerpenstraße	Antwerpenstraße Gleisquerung	Tankweg	1.215
3	Am Jachthafen	Tankweg	Startschacht am Jachtweg	285
			Gesamtlänge Süd- teil:	3.125

Das Untersuchungsgebiet ist im Lageplan des Anhangs A dargestellt.

⁶ Baustufenpläne und Durchführungspläne gehören zu den sog. übergeleiteten Bebauungsplänen, die nach den vor 1960 bestehenden gesetzlichen Regelungen zustande gekommen sind [23]. Durchführungspläne sind gem. [23] qualifizierte Bebauungspläne nach § 30 Abs. 1 BauGB [5] und Baustufenpläne einfache Bebauungspläne nach § 30 Abs. 3 BauGB [5]. So genannte Teilbebauungspläne im Untersuchungsgebiet enthalten regelmäßig keine Nutzungseinstufungen, sondern lediglich Angaben zu Bau- und/oder Straßenlinien [23] und werden daher nicht gesondert aufgeführt.

In der Tabelle im Anhang B (Tabelle 42) werden ferner die zu der Trasse und den jeweiligen Abschnitten gehörigen Bebauungspläne gemäß [30] gelistet und die jeweilige Einstufung der Schutzbedürftigkeit nach AVV Baulärm erläutert.

Die Immissionsorte innerhalb des Untersuchungsgebiets (Korridor beidseitig der Trasse jeweils 100 m, vgl. Kapitel 4.1) liegen für die Südtrasse innerhalb des Hafengebiets Hamburg-Waltershof. Für das Untersuchungsgebiet liegt kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor [30], die Bauleitplanung erfolgt über das Hamburgische Hafenentwicklungsgesetz (HafenEG [25]), das den Hafen in Hafennutzungsgebiete und Hafenerweiterungsgebiete gliedert. Im Flächennutzungsplan der Freien und Hansestadt Hamburg ist die Art der Nutzung mit „Hafen“ angegeben [30]. Für die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm [2] wird für das Hafengebiet von einem Schutzanspruch vergleichbar dem eines Industriegebiets (GI) ausgegangen.

Im vorliegenden Fall werden weiterhin Immissionsorte westlich von Hamburg-Waltershof in Wohngebieten im Hamburger Stadtteil Finkenwerder berücksichtigt. Diese Bereiche liegen zwar außerhalb des Untersuchungskorridors, in einem Abstand von mindestens 250 bis 550 m Entfernung zum Trassenverlauf. Aufgrund der örtlichen Situation mit vergleichsweise geringer Abschirmwirkung durch Baukörper im Hafengebiet sowie der weiteren Ausbreitungsbedingungen (Wasserflächen) wird der Untersuchungsrahmen für den vorliegenden Fall jedoch zur sicheren Seite auf diese Immissionsorte ausgedehnt.

In vorliegenden Fall ist für die Leitungsabschnitte südlich der Elbe von wesentlichen Betroffenheiten durch baubedingte Geräusche, insbesondere für die Immissionsorte in Finkenwerder, während der Arbeiten am Startschacht (Abschnitt 4) sowie für den Abschnitt 2 auszugehen. Die Betroffenheit durch die Rohrverlegung in Abschnitt 3 wird aufgrund des kurzen Abschnittes nicht separat bewertet. Der weitere Abschnitt 1 liegt demgegenüber deutlich weiter von den maßgeblichen Immissionsorten entfernt und wird daher schalltechnisch nicht detailliert betrachtet.

Die in Finkenwerder berücksichtigten Immissionsorte sind überwiegend in rechtskräftigen Bebauungsplänen der Hansestadt Hamburg planungsrechtlich abgesichert [30]. In der Tabelle im Anhang B (Tabelle 42) werden die zum Trassenverlauf südlich der Elbe gehörigen Bebauungspläne gemäß [30] gelistet und die jeweilige Einstufung der Schutzbedürftigkeit nach AVV Baulärm [2] aufgeführt.

4.3 Nördlich der Elbe, Parkstraße – Notkestraße

Das Untersuchungsgebiet verläuft für den Abschnitt nördlich der Elbe und der Elb-Unterquerung [55] zwischen dem Startschacht, dem Zielschacht im Hindenburgpark und dem Anschluss in der Notkestraße über insgesamt 11 Abschnitte (Tabelle 4).

Tabelle 4. Leitungsabschnitte Nordteil [55].

Abschnitt Nr.	Benennung des Abschnitts	von	bis	Länge (m)
4	Unterquerung der Elbe (Tunnelbauwerk)	Startschacht am Jachtweg	Zielschacht im Hindenburgpark	1.195
5	Hindenburgpark	Zielschacht im Hindenburgpark	Elbchaussee	95
6	Elbchaussee	Hindenburgpark	Kreuzung Elbchaussee / Parkstraße	95
7	Parkstraße, südlicher Teil	Kreuzung Elbchaussee/ Parkstraße	Einbindung Borchlingweg	495
8	Parkstraße, mittlerer Teil	Einbindung Borchlingweg	Kreuzung Klein Flottbeker Weg	275
9	Parkstraße, nördlicher Teil	Kreuzung Klein Flottbeker Weg	Jeppweg	670
10	Querung S-Bahntrasse	Jeppweg	Waitzstraße	60
11	Parkstraße – Groß Flottbeker Straße	Waitzstraße	Kreuzung Müllenhoffweg	365
12	Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil	Kreuzung Müllenhoffweg	Kreuzung Baron-Voght-Straße	395
13	Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil	Kreuzung Baron-Voght-Straße	Kreuzung Osdorfer Weg	480
14	Zum Hünengrab	Kreuzung Osdorfer Weg	Notkestraße	375
Gesamtlänge Nord (ohne Elb-Unterquerung)				3.305

Das Untersuchungsgebiet ist im Lageplan des Anhangs A dargelegt.

Die an den jeweiligen Abschnitten und die an den Straßen anliegenden (Wohn-) Nutzungen sind überwiegend in rechtskräftigen Bebauungsplänen der Hansestadt Hamburg planungsrechtlich abgesichert [30]. In der Tabelle im Anhang B (Tabelle 43) werden die zu dem Trassenverlauf nördlich der Elbe und den jeweiligen Bau- bzw. Straßenabschnitten gehörigen Bebauungspläne gemäß [30] gelistet und die jeweilige Einstufung der Schutzbedürftigkeit nach AVV Baulärm [2] erläutert.

In jedem Abschnitt werden ein oder mehrere Immissionsorte für die Prognose der baubedingten Geräuschimmissionen betrachtet (vgl. die Erläuterungen des Kapitels 5.1ff).

5 Untersuchungsmethodik

5.1 Allgemeines

Auf Basis eines vorliegenden Bauablaufplanes mit Angaben zu Einsatzzeit, Anzahl und Art der verwendeten Baumaschinen werden die jeweiligen Geräuschemissionspegel je Bauphase ermittelt. Hierzu werden den einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren typische Schallemissionspegel (Schallleistungspegel) und tägliche Einsatzzeiten zugeordnet.

Bei den Baumaschinen werden im Wesentlichen Großgeräte, d. h. Geräte mit entsprechend hohen Antriebsleistungen (P in kW) berücksichtigt. Deren Schallleistungspegel werden aufgrund von Anforderungen an die Maschinen nach der EU-Richtlinie 2000/14/EG [8] bzw. Ansätzen aus der Fachliteratur sowie Erfahrungswerten und aus zahlreichen durchgeführten eigenen Messungen von Müller-BBM angesetzt.

Anschließend wird für verschiedene Lastfälle eine Schallausbreitungsberechnung auf Grundlage der DIN 9613-2 [10] durchgeführt. Die an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegel werden in tabellarischer Form für die zu beurteilenden Bauphasen dargestellt und bewertet.

5.2 Berechnungen und Darstellung der Ergebnisse

Im vorliegenden Fall erstreckt sich der Baustellenbereich über eine Ausdehnung von mehr als 3 km jeweils auf der Nordseite und der Südseite (Abschnitte 5 bis 14 bzw. 1 bis 3, vgl. Kapitel 4.3 und Kapitel 4.2, Abschnitt 4 umfasst die Elbquerung mit den Tunnelschächten). Der Untersuchungskorridor der Linienbaustelle (auch: Wanderbaustelle [19]) umfasst auf der Nordseite etwa 2000 Gebäude mit schützenswerten Nutzungen. Auf der Südseite (Hafen) befinden sich aufgrund des dünn besiedelten Hafengebiets im Einwirkungsbereich der Baustelle insgesamt weniger Gebäude mit schützenswerten (Wohn-)Nutzungen.

Aufgrund der örtlichen Situation erfolgt die Prognose und Beurteilung der Baugeräuschemissionen für die Abschnitte 5 bis 14 der Nordseite jeweils für exemplarische Immissionsorte. Die exemplarisch untersuchten Immissionsorte in der unmittelbaren Nachbarschaft der Baustelle (jeweils Wohngebäude der 1. und 2. Baureihe) werden dabei jeweils als repräsentativ für die Bebauung des jeweiligen Abschnitts angenommen. In Hinblick auf Außenwohnbereiche wird vereinfachend der ermittelte Beurteilungspegel an den genannten exemplarischen Immissionsorten für die Beurteilung dem Grunde nach (vgl. Abschnitt 3.5) herangezogen.

Exemplarisch ist in der nachfolgenden Abbildung 1 eine Darstellung eines Abschnitts aufgeführt und erläutert. Die in dem jeweiligen Querschnitt betrachteten Gebäude (in der Regel zwischen zwei und vier Gebäude) werden durch die magentafarbene Schraffur gekennzeichnet.

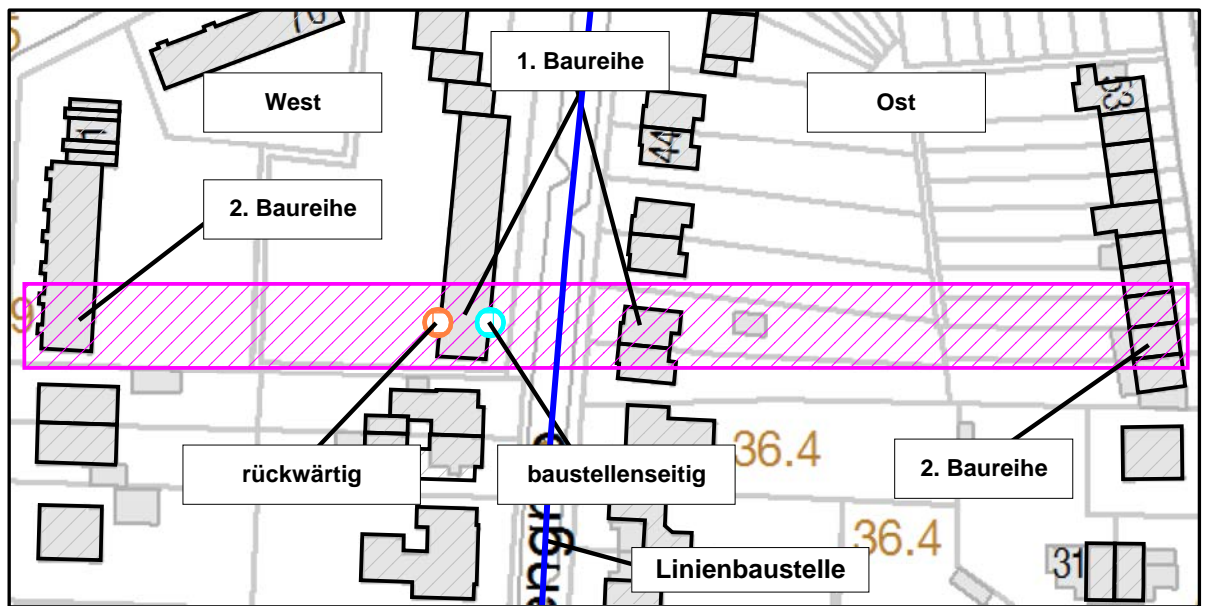


Abbildung 1. Exemplarische Darstellung eines betrachteten Abschnitts der Linienbaustelle mit Erläuterungen der Bezeichnungen.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Tabellenform sowie als Zeitverläufe der ermittelten Beurteilungspegel dargestellt. Die Berechnungen erfolgen für jeden zweiten Bautag des Baufortschritts. Zur Ermittlung der Bautage, an denen ein Beurteilungspegel oberhalb eines jeweiligen Immissionsricht- oder Schwellwerts erwartet wird (Überschreitungstage), wird zunächst die Anzahl der aus der Berechnung, für jeden zweiten Bautag, ermittelten Überschreitungstage ermittelt und verdoppelt.

So ergibt sich eine Ergebnisermittlung und Darstellung der Beurteilungspegel als Funktion des Baufortschritts. Aufgrund der unterschiedlichen Abschnittslängen der Abschnitte nach Kapitel 4.2 ergeben sich auch unterschiedliche Anzahlen für die berechneten Bautage (in der Regel zwischen 120 bis 220 Bautagen je Abschnitt).

In den Tabellen sind die in dieser Weise berechneten Überschreitungstage je Bauabschnitt aufgeführt (exemplarisch in Tabelle 5 und Abbildung 2 dargestellt). Darüber hinaus finden sich in dem Anhang B (Tabelle 44 bis Tabelle 70) die für jeden zweiten Bautag berechneten Beurteilungspegel.

Die Darstellung erfolgt regelmäßig jeweils für die Gebäude westlich und östlich der Linienbaustelle und für die 1. und 2. Baureihe. Für jedes betrachtete Gebäude wird der Beurteilungspegel getrennt für die baustellenzugewandte und rückwärtige (d. h. baustellenabgewandte) Fassadenseite dargestellt (exemplarisch in Abbildung 1 für ein Gebäude der 1. Baureihe West gekennzeichnet).

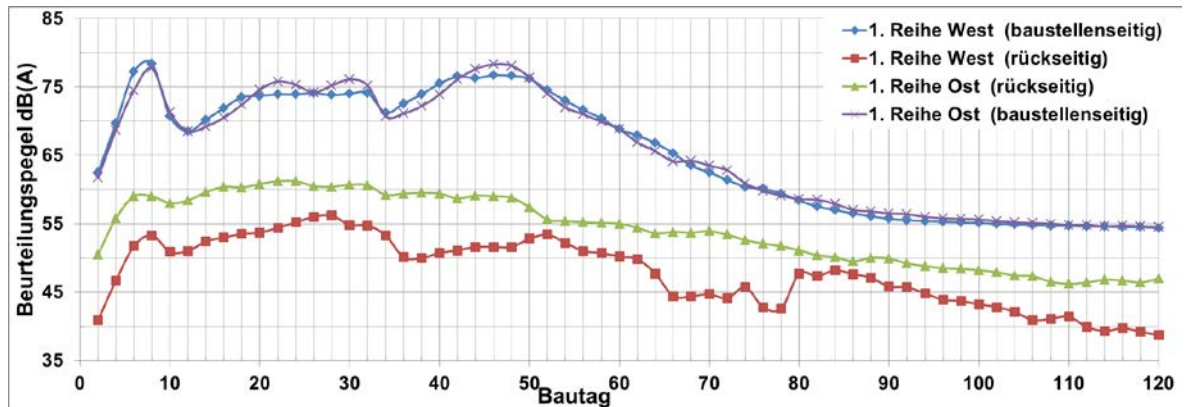


Abbildung 2. Exemplarische Darstellung der Zeitverläufe der tagweise ermittelten Beurteilungspegel für die Fassaden der 1. Baureihe.

Tabelle 5. Exemplarische Darstellung der Beurteilungspegel für die Fassaden der 1. Baureihe. In der Tabelle sind jeweils die Anzahl der Überschreitungstage aufgeführt

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	120	50	120	78
> 55	90	4	100	50
> 60	72	0	74	10
> 72	40	0	32	0
> 77	2	0	8	0

* Immissionsrichtwert tags nach AVV Baulärm für WR

Die Tabelle zeigt für das Beispiel, dass für die 1. Baureihe der Gebäude östlich und westlich des Baustellenabschnitts jeweils baustellenseitig der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm für reine Wohngebiete (WR) von 50 dB(A) tags an 120 Bautagen nicht eingehalten werden kann. Vor den jeweils rückwärtigen Fassaden der Baukörper wird der Immissionsrichtwert von 50 dB(A) tags an 50 Tagen (Gebäude westlich der Trasse) bzw. 78 Tagen (Gebäude östlich der Trasse) nicht eingehalten. In dem Beispiel der Tabelle ist ferner die Anzahl der Bautage aufgeführt, bei der ein Beurteilungspegel von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster), nicht eingehalten werden kann. Gemäß Kapitel 3.5 ist bei diesen Beurteilungspegel von ≤ 72 dB(A) bzw. ≤ 77 dB(A) außen die Einhaltung des maximal zulässigen Innenpegelgeräuschs von 45 dB(A) zu erwarten.

Die gewählten Immissionsorte je Abschnitt sind in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt. Die betrachteten Querschnitte je Abschnitt sind ferner den Übersichtsplänen im Anhang A zu entnehmen.

Für den Abschnitt 5 u.a. mit dem Bau des Zielschachtes im Hindenburgpark sowie für die Hauptabsperrschächte und für die S-Bahn-Unterquerung im Microtunneling-Bauverfahren erfolgt eine gesonderte Betrachtung in den Kapiteln 7.3.2 und 7.3.3.

6 Geplanter Ablauf der Bauarbeiten

6.1 Allgemeines

Den Ausführungen der nachfolgenden Kapitel lagen die Unterlagen gemäß [47] – [50] zugrunde.

Die Bautätigkeiten finden ausschließlich in der Tageszeit nach AVV-Baulärm [2] (07:00 bis 20:00 Uhr) statt. In der Tagzeit sollen auch die baustellenbezogenen Lkw-Fahrten (z. B. Abtransport von Aushub und Bauschutt, Antransport von Material) erfolgen.

Zusätzliche Bautätigkeit zur Nachtzeit (d. h. nach 20:00 Uhr bzw. vor 07:00 Uhr gem. AVV Baulärm [2]) finden lediglich beim Tunnelbau der Elbunterquerung statt (Abschnitt 4, Startschacht). Die geräuschintensiven Bautätigkeiten erfolgen an Werktagen von Montag bis Freitag. An Samstagen ist lediglich in Ausnahmefällen ein Betrieb auf der Baustelle vorgesehen. An Sonn- und Feiertagen finden keine Arbeiten statt [50], mit Ausnahme des Tunnelbaus für die Elbunterquerung, für den ein 24-stündiger Baubetrieb an 7 Tagen die Woche vorgesehen ist.

Hinsichtlich der jeweiligen (lärmintensiven) Einsatzzeiten der Geräte im Tageszeitraum wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem Planer jeweils konservative Ansätze erarbeitet. In dem vor Beginn der Bautätigkeiten zu erstellenden Lärmminimierungskonzept wird überprüft, ob die Einsatzzeiten und Bauabläufe abschnittsweise weiter optimiert werden können, um die Belastung durch baubedingte Geräuschemissionen weiter zu mindern.

Der Trassenverlauf nördlich der Elbe wird, mit Ausnahme des Microtunnelings unter der S-Bahnbrücke, komplett in offener Bauweise vorgesehen. Dabei wird in Abhängigkeit einer machbaren Verkehrsführung die Einteilung in mehrere Baulose vorgesehen. Der südliche Trassenverlauf wird ebenfalls ausschließlich in offener Bauweise ausgeführt.

6.2 Bauablauf

6.2.1 Trasse-/Linienbaustelle

Nach den vorliegenden Unterlagen zum Bauablauf ist für den Baustellenbetrieb⁷ entlang der Trasse regelmäßig von dem nachfolgend aufgeführten Maschineneinsatz je Bauphase auszugehen [49]: Für die nachfolgenden Bauphasen lag ein Bauzeitendiagramm als Weg-Zeit-Diagramm für einen Musterabschnitt von 150 m Trassenlänge vor [49] (vgl. Abbildung 3).

Aus dem Bauzeitendiagramm ergeben sich für den Baufortschritt die angegebenen Geschwindigkeiten, mit denen die Bauarbeiten je Bauphase erfolgen. Für den Einsatz einzelner Maschinen (Straßenfräse, Asphaltstecher) ist diese Vortriebsrate deutlich höher und wird daher gesondert angegeben:

⁷ Informativ wird auf die Regelungen für Straßenbaustellen gem. [28] verwiesen.

- **Bauphase Straßenaufbruch**
(Baufortschritt: ca. 12,0 m/Bautag)
 - Fräse/Asphaltschneider (Vortriebsrate: 150,0 m/Bautag)
 - Bagger/Stemmhammer
 - Kipplader
- **Bauphase Baugrube herstellen**
(Baufortschritt: ca. 3,0 m/Bautag, wobei zwei Baukolonnen gleichzeitig jeweils einen Abschnitt von 30,0 m erstellen)
 - Bagger
 - Kipplader
 - Vibrationsbär/Bohrgerät für Trägerbohlwanderstellung
- **Bauphase Rohrverlegung**
(Baufortschritt: ca. 2,4 m/Bautag)
 - Autokran
 - Bagger
 - Schweiß-/Schleifarbeiten
- **Bauphase Baugrube verfüllen**
(Baufortschritt: ca. 20,0 m/Bautag)
 - Bagger
 - Kipplader
 - Rüttelplatte
- **Bauphase Straße wiederherstellen**
(Baufortschritt: ca. 20,0 m/Bautag)
 - Asphaltschneider (Vortriebsrate: 75,0 m/Bautag)
 - Bagger mit Stemmhammer
 - Asphaltlaster
 - Kipplaster
 - Schwarzdeckenfertiger
 - Walze
- **Lkw-Einsatz**
 - Bauphase Aufbruch, Aushub: 15 Lkw/d
 - Material allgemein: 4 Lkw/d
 - Bauphase mit Materialverfüllung 20 Lkw/d.

Abschnittsweise wird ferner ein Generator für die thermische Vorspannung eingesetzt.

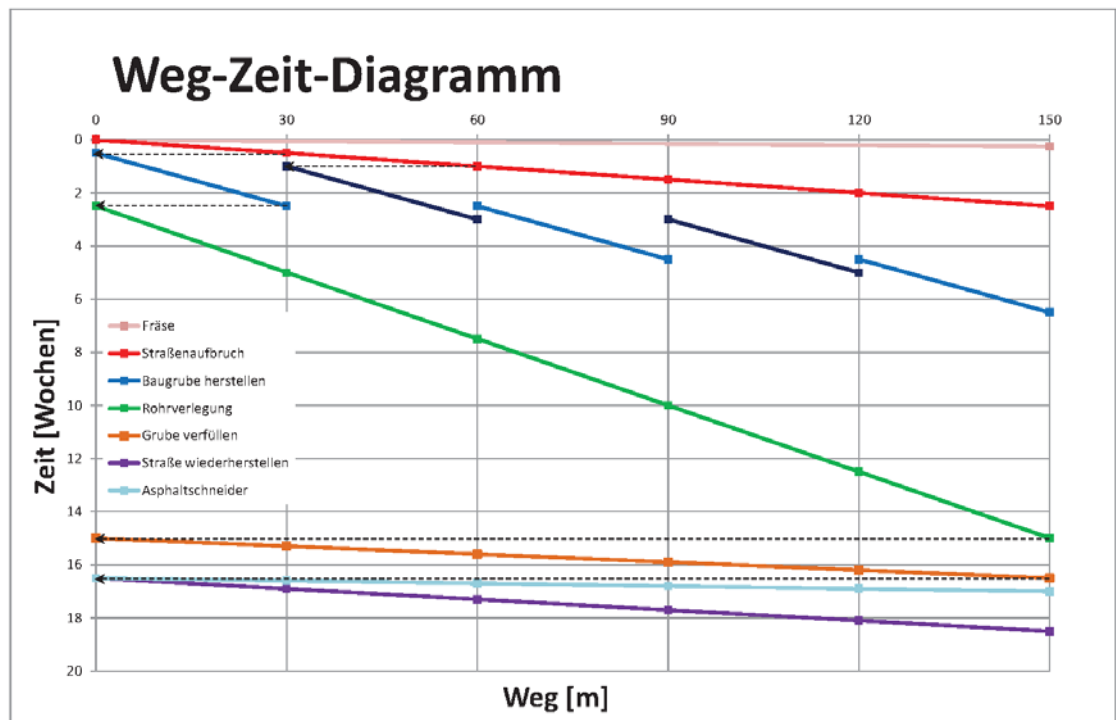


Abbildung 3. Bauzeitendiagramm (gem. [49]).

In Hinblick auf den Lkw-An- und Ablieferverkehr wird eine pauschale Anzahl von 20 Lkw pro Tag in Ansatz gebracht, welche auf der eingerichteten Baustraße fahren. Dieser Ansatz beinhaltet die nach dem Weg-Zeit-Diagramm teilweise gleichzeitig auftretende Lkw-Verkehre für die an verschiedenen Stellen auftretenden Bauphasen. Während der Bauphase mit Materialverfüllung (Bauphase Baugrube) ergeben sich gegenüber der pauschalen Anzahl von 20 Lkw pro Tag keine zusätzlichen Lkw-Verkehre. Für die Lkw-Verkehre wird davon ausgegangen, dass die Lkw die Baustelle von einem Verkehrsknotenpunkt je Abschnitt anfahren und über den jeweils anderen Knotenpunkt verlassen.

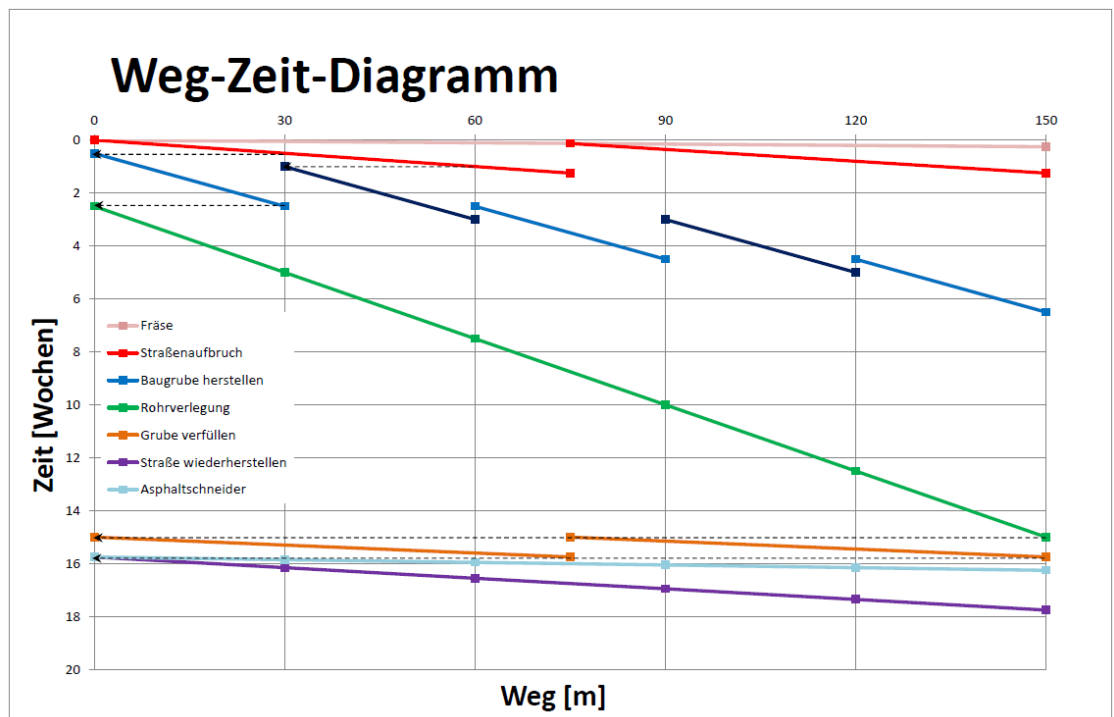


Abbildung 4. Optionales Bauzeitendiagramm mit gebündelten Arbeitsvorgängen (gem. [49]).

Im Zuge einer durch das ABH [48] angeregten erneuten Prüfung wurden die bisherig vorgesehenen Bauabläufe nochmals optimiert. Vor dem Hintergrund einer wünschenswerten Bündelung der geräuschintensiven Bauphasen ist angedacht, die Vorgänge *Straßenaufbruch* und *Grube Verfüllen* durch jeweils zwei Baukolonnen durchführen zu lassen. Das optionale Bauzeitendiagramm ist in Abbildung 4 dargestellt. Hierdurch wird die Gesamtbauzeit etwas verringert werden.

Die Bauphasen *Straßenaufbruch* und *Grube Verfüllen* sind aufgrund des hohen Baufortschritts mit vergleichsweise kurzzeitigen lärmintensiven Phasen verbunden (vgl. Abschnitt 8.2.1), so dass sich gegenüber dem bisherigen Bauzeitendiagramm aus lärmtechnischer Sicht keine oder lediglich sehr geringe Veränderungen für die Ermittlung der Beurteilungspegel in Abschnitt 8 ergeben.

In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die einzelnen Bauphasen und die hierbei eingesetzten Baumaschinen aufgeführt.

Tabelle 6. Bauphasen und eingesetzte Baumaschinen sowie Einsatzzeit im Tageszeitraum, Linienbaustelle, (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr).

Lastfall	Verwendete geräuschintensive Geräte/Maschinen	Anz.	Einsatzzeit tags [h]	Baufortschritt [m/Tag]
Straßen-aufbruch	Straßenfräse	1	13	150,0
	Bagger mit Stemmhammer	1	≤ 2,5	12,0
	Bagger, Beladung	1	≤ 8	
Baugrube herstellen	Bagger	1	≤ 8	3,0
	Vibrationsbär/Bohrgerät für Trägerbohrwand	1	≤ 2,5	
Rohrverlegen	Autokran (Last)	1	≤ 2,5	2,4
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8	
	Bagger	1	≤ 8	
	Schleifen	1	≤ 2,5	
	Generator	1	≤ 8	
Baugrube verfüllen	Bagger	1	≤ 8	20,0
	Rüttelplatte (Sandverdichtung)	1	≤ 8	
Wiederherstellung der Straße	Asphaltschneider	1	13	75,0
	Bagger mit Stemmhammer	1	≤ 2,5	20,0
	Asphaltlaster (Befüllung Fertiger)	1	≤ 2,5	
	Schwarzdeckenfertiger	1	≤ 13	
	Walze	1	≤ 8	
Lkw-Fahrten (pauschal)	Lkw- und Kipplader-Fahrten	20	≤ 2,5	--

6.2.2 Bauablauf Schachtbaustellen, Start- und Zielschacht (Abschnitt 4)

Nach den vorliegenden Angaben kommen in den jeweiligen Bauphasen für den Zielschacht (Hindenburgpark) und für den Startschacht (Hafengebiet) vergleichbare Maschinen und Geräte zum Einsatz. Auch die erforderlichen Lkw-Fahrten sind für die Schachtbaustellen im Wesentlichen vergleichbar.

Für die Bauphase des Tunnelbaus mit Tübbingvortrieb ist jedoch für den Bereich Startschacht auch eine Bautätigkeit nachts (20:00 Uhr bis 7:00 Uhr gemäß AVV Baulärm [2]) vorgesehen.

In Tabelle 7 und Tabelle 8 sind die einzelnen Bauphasen und die hierbei eingesetzten Baumaschinen aufgeführt.

Tabelle 7. Zielschacht: Bauphasen und eingesetzte Baumaschinen sowie Einsatzzeit im Tageszeitraum (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr).

Lastfall	Verwendete geräuschintensive Geräte / Maschinen	Anz.	Einsatzzeit tags [h]	Bauzeit [Wochen]	Quellhöhe
BE-Fläche einrichten	Bagger, Beladung	1	≤ 8	2,0	2,0
	Vibrationsbär/Bohrgerät für Trägerbohrwand	1	≤ 2,5		2,0
Schlitzwand herstellen	Schlitzwandbagger	1	≤ 8	15,0	2,0
	Bagger, Beladung	1	≤ 8		2,0
	Generator	1	≤ 8		2,0
	Separationsanlage	1	≤ 8		2,0
Schacht ausheben	Autokran (Last)	1	≤ 2,5	4,0	2,0
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8		2,0
	Schaufelbagger	1	≤ 8		2,0
Schacht betonieren	Betonmischer	1	≤ 8	4,0	2,0
	Betonpumpe	1	≤ 8		2,0
	Flaschenrüttler	1	≤ 8		2,0
	Turmdrehkran	1	≤ 8		2,0
Lkw-Fahrten (pauschal)	Kipplader-Fahrten (bezogen auf 1 m Fahrweg)	20	≤ 2,5	--	1,0

In Hinblick auf den Lkw-An- und Ablieferverkehr wird eine pauschale Anzahl von 20 Lkw pro Tag (20 Zu- und 20 Abfahrten) in Ansatz gebracht, welche auf der eingerichteten Baustraße fahren.

Tabelle 8. Startschacht: Bauphasen und eingesetzte Baumaschinen sowie Einsatzzeit im Tageszeitraum (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr) und Nachtzeitraum (20:00 Uhr bis 07:00 Uhr).

Lastfall	Verwendete geräuschintensive Geräte / Maschinen	Anz.	Einsatzzeit tags [h]	Bauzeit [Wochen]
BE-Fläche einrichten	Bagger, Beladung	1	≤ 8	2,0
Schlitzwand herstellen	Schlitzwandbagger	1	≤ 8	15,0
	Bagger, Beladung	1	≤ 8	
	Separationsanlage	1	≤ 8	
Schacht ausheben	Autokran (Last)	1	≤ 2,5	4,0
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8	
	Schaufelbagger	1	≤ 8	
Schacht betonieren	Betonmischer	1	≤ 8	4,0
	Betonpumpe	1	≤ 8	
	Flaschenrüttler	1	≤ 8	
	Turmdrehkran	1	≤ 8	
Aufbau Tunnelbohrmaschine tags und nachts	Autokran (Last)	1	≤ 8 / ≤ 6	4,0
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8 / ≤ 6	
	Turmdrehkran	1	≤ 13 / ≤ 11	
	Bagger/ Radlader	2	≤ 8 / ≤ 6	
Tübbingvortrieb tags und nachts	Turmdrehkran	1	≤ 8 / ≤ 6	22
	Bagger (Gehölz)	1	≤ 13 / ≤ 11	
	Bagger/Radlader (Oiltanking)	1	≤ 8 / ≤ 6	
	Vertikalförderer	1	≤ 13 / ≤ 11	
	Mörtelmischanlage	1	≤ 8 / ≤ 6	
	Lüftungsanlage	1	≤ 13 / ≤ 11	
	Förderbandanlage (100 m Bandlänge)	1	≤ 13 / ≤ 11	
Lkw-Fahrten (pauschal)	Aufbau Tunnelbohrmaschine und Tübbingvortrieb, Innerbetriebliche Lkw (bezogen auf 1 m Fahrweg)	8	≤ 2,5	--
	Kipplader-Fahrten (bezogen auf 1 m Fahrweg)	32	≤ 2,5	

6.2.3 Bauablauf Microtunneling und Hauptabsperrschächte

In der Tabelle 7 sind die einzelnen Bauphasen und die hierbei eingesetzten Baumaschinen aufgeführt.

Nach den vorliegenden Angaben sind zur Erstellung der Hauptabsperrschächte und für das Microtunneling je Bauphase im Wesentlichen die gleichen Maschinen und Geräte im Einsatz, wobei ein gesondertes Microtunneling bei der Erstellung der Hauptabsperrschächte nicht stattfindet. Für die Hauptabsperrschächte sowie die Ziel- und Startschächte für das Microtunneling ergeben sich in etwa die gleichen Zeitansätze. Die Schächte für das Microtunneling haben aufgrund ihrer Tiefenlage eine Unterwasser-Betonsohle (UW-Betonsohle). Eine UW-Betonsohle ist für den Bau der Hauptabsperrschächte jedoch nicht erforderlich.

Tabelle 9. Bauphasen und eingesetzte Baumaschinen sowie Einsatzzeit im Tageszeitraum (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr).

Lastfall	Verwendete geräuschintensive Geräte / Maschinen	Anz.	Einsatzzeit tags [h]
BE-Fläche einrichten	Bagger, Beladung	1	≤ 8
Schachtwand herstellen	Vibrationsbär	1	≤ 8
	Bagger, Beladung	1	≤ 8
Schacht ausheben	Autokran (Last)	1	≤ 2,5
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8
	Schaufelbagger	1	≤ 8
Schacht betonieren	Betonmischer	1	≤ 8
	Betonpumpe	1	≤ 8
	Flaschenrüttler	1	≤ 8
	Turmdrehkran	1	≤ 8
Micro-tunneling	Autokran (Last)	1	≤ 2,5
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8
	Bagger	1	≤ 8
	Separationsanlage	1	≤ 8
	Generator	1	≤ 8
Lkw-Fahrten (pauschal)	Kipplader-Fahrten (bezogen auf 1 m Fahrweg)	20	≤ 2,5

7 Schallemissionskennwerte der berücksichtigten Schallquellen

7.1 Schallemissionen der Baumaschinen

Die Schallleistungspegel der zu berücksichtigenden Baumaschinen werden nach Angaben aus der Fachliteratur ([13], [14], [15], [55]), der Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft 2000/14/EG [8] und auf Grundlage der umfangreichen Messerfahrung von Müller-BBM aus vergleichbaren Projekten [17] angesetzt. Die verwendeten Emissionsansätze sind in der Tabelle 10 zusammengestellt.

Tabelle 10. Zusammenstellung der für das Prognosemodell verwendeten Baumaschinen und Bauverfahren des angesetzten Schallleistungspegels L_{WA} und dessen Quelle.

Lfd. Nr.	Baumaschine/Gerät/Fahrzeug	Emissionsansatz L_{WA} in dB(A)
1	Straßenfräse	115
2	Bagger mit Stemmhammer	117
3	Bagger (Aushub, Beladearbeiten)	104
4	Vibrationsbär/Bohrgerät für Trägerbohrwand	110
5	Autokran	108 (Leerlauf: 99)
6	Schleifen	117
7	Turmdrehkran	100
8	Generator	90
9	Betonpumpe	108
10	Transportbetonmischer	100
11	Flaschenrüttler	109
12	Asphaltschneider	115
13	Asphaltlaster (Befüllung Straßenfertiger)	101
14	Schwarzdeckenfertiger	104
15	Walze	105
16	Bagger mit Stemmmeißel	115
17	Separationsanlage	100
18	Portalkran	100
19	Mörtelmischanlage	101
20	Lüftungsanlage (Tunnelbewetterung)	86
21	Vertikalförderer	97

Für die baustellenbedingten Lkw-Fahrten wird je Leitungsabschnitt nach [16] ein zeitlich gemittelter Schallleistungspegel pro Stunde und Meter von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Für die Fahrzeiten wird eine Zeitkorrektur nach AVV Baulärm [2] von 10 dB(A) berücksichtigt. Für Förderbandanlagen (Einsatz beim Tübbingvortrieb) wird ein Längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA}' = 78 \text{ dB(A)}$ pro Meter und Stunde herangezogen. Die jeweils errechneten längenbezogenen Schallleistungspegel (je m) werden in der schalltechnischen Prognose für die Baustraßen der jeweiligen Abschnitte angesetzt.

7.2 Allgemeine Hinweise zu geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren

Im Zuge des zu erstellenden Lärminderungskonzepts wird bei der Erstellung der ausführungsfähigen Baustellenplanung überprüft, ob die Einsatzzeiten und Bauabläufe abschnittsweise weiter optimiert werden können (vgl. Abschnitt 6.1). Die nachfolgenden Hinweise zu geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren sind dabei nach Maßgabe der Verhältnismäßigkeit zu prüfen und ggf. umzusetzen. Dabei sollte eine Verlängerung der angestrebten Bauzeiten soweit wie möglich vermieden werden.

Gemäß AVV Baulärm [2] sind grundsätzlich bei Bauarbeiten in Wohngebieten oder anderen besonders schutzbedürftigen Bereichen möglichst lärmarme Baumaschinen einzusetzen. Die eingesetzten Baumaschinen müssen gemäß der 32. BImSchV [9] den Vorgaben der EG-Richtlinie 2000/14/EG [8] genügen. Hinweise zu den Geräuschemissionen von aktuellen Baumaschinen können dabei der Datenbank zur EG-Richtlinie 2000/14/EG (Artikel 16 [8]) entnommen werden [21]. Für einzelne Baugeräte (z. B. Radlader, Hydraulikbagger) liegen des Weiteren zwischenzeitlich Fabrikate vor, welche mit dem Umweltzeichen RAL-UZ 53 („Blauer Engel“, vgl. [20]) ausgezeichnet sind.

Während der Bauarbeiten eingesetzte, vergleichsweise stationäre Anlagen wie z. B. Separationsanlagen, Stromerzeugeraggregate, Pumpen für die Grundwasserhaltung und ähnliche stationäre Maschinen und Geräten sind so weit wie möglich zu kapseln [15]. Grundsätzlich sind des Weiteren Geräte mit E-Motoren statt Verbrennungsmotoren zu verwenden. Bei Abbrucharbeiten ist so weit wie möglich auf schlagende Geräte (z. B. Presslufthämmer, -meißel) zu verzichten und stattdessen auf hydraulisches Spalten oder Scheren abzustellen [15].

Für die Schleifarbeiten in der Baugrube ist eine Geräuschreduktion durch eine Überdachung der Baugrube mittels einer mobilen Einhausung zu prüfen. Für einzelne (stationäre, kleinräumige) Baugeräte wäre ferner eine Geräuschreduktion durch eine Einhausung (z. B. mit OSB-Platten) denkbar.

Der Einsatz von akustischen Warneinrichtungen (z. B. Anlauf- oder Rückfahrwarneinrichtungen bei Baumaschinen und Lkw) ist auszuschließen, oder, sofern diese aus Gründen der Betriebssicherheit als erforderlich erachtet werden, soweit möglich nur dann zu aktivieren, wenn die Gefährdung tatsächlich wirksam ist [29]. Dabei ist der Einsatz von breitbandigen Warnsignalen anstelle von Einzeltönen (beispielsweise „Piepen“ bei 1 kHz) vorzusehen [15].

7.3 Geräuschemissionsansätze für die geplanten Bauphasen

Die Teilschallquellen und Schallleistungsbilanzen für die zu untersuchenden Bauphasen nach Kapitel 6.2 sind den Tabellen der nachfolgenden Kapiteln 7.3.1 bis 7.3.3 aufgeführt.

7.3.1 Geräuschemissionen der Trassen- bzw. Linienbaustelle

Tabelle 11. Darstellung der für die Bauphasen angesetzten Schallleistungspegel.

Lastfall	Verwendete geräuschintensive Geräte/Maschinen	Anz.	Einsatzzeit tags [h]	L_{WA} [dB(A)]	Zeitkorrektur [dB]	Emissionspegel [dB(A)]
Straßenaufbruch	Straßenfräse	1	13	115	0	115
					Gesamt	115
	Bagger mit Stemmhammer	1	≤ 2,5	117	10	107
	Bagger (Beladung)	1	≤ 8	104	5	99
					Gesamt	108
Baugrube herstellen	Bagger	1	≤ 8	104	5	99
	Vibrationsbär/Bohrgerät für Trägerbohrwand	1	≤ 2,5	110	10	100
					Gesamt	103
Rohrverlegen	Autokran (Last)	1	≤ 2,5	108	10	98
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8	99	5	94
	Bagger	1	≤ 8	104	5	99
	Schleifen	1	≤ 2,5	117	10	104 *
	Generator	1	≤ 8	90	5	85
					Gesamt	106
Baugrube verfüllen	Bagger	1	≤ 8	104	5	99
	Rüttelplatte	1	≤ 8	110	5	105
					Gesamt	106
Wiederherstellung der Straße	Asphaltschneider	1	13	115	0	115
					Gesamt	115
	Bagger mit Stemmmeißel	1	≤ 2,5	115	10	105
	Asphaltlaster	1	≤ 2,5	101	10	91
	Schwarzdeckenfertiger	1	≤ 13	104	0	104
	Walze	1	≤ 8	105	5	100
					Gesamt	108
Lkw-Fahrten (pauschal)	Kipplader-Fahrten (bezogen auf 1 m Fahrtweg)	20	≤ 2,5	76	10	66

* unter Berücksichtigung der Abschirmung durch den Leitungsgraben.

7.3.2 Geräuschemissionen der Bauphasen Schachtbauwerke und Tunnelbau

Tabelle 12. Darstellung der für die Bauphasen angesetzten Schallleistungspegel, Zielschacht (Hindenburgpark).

Lastfall	Verwendete geräuschintensive Geräte / Maschinen	Anz.	Einsatzzeit tags [h]	L_{WA} [dB(A)]	Zeit-korrektur [dB]	Emissionspegel [dB(A)]
BE-Fläche einrichten	Bagger, Beladung	1	≤ 8	104	5	99
	Vibrationsbär/Bohrgerät für Trägerbohrwand	1	≤ 2,5	110	10	100
					Gesamt	103
Schlitzwand herstellen	Schlitzwandbagger	1	≤ 8	112	5	107
	Bagger, Beladung	1	≤ 8	104	5	99
	Generator	1	≤ 8	90	5	85
	Separationsanlage	1	≤ 8	100	5	95
					Gesamt	108
Schacht ausheben	Autokran (Last)	1	≤ 2,5	108	10	98
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8	99	5	94
	Schaufelbagger	1	≤ 8	104	5	99
					Gesamt	102
Schacht betonieren	Betonmischer	1	≤ 8	100	5	95
	Betonpumpe	1	≤ 8	108	5	103
	Flaschenrüttler	1	≤ 8	109	5	104
	Turmdrehkran	1	≤ 8	100	5	95
					Gesamt	107
Lkw-Fahrten (pauschal)	Kipplader-Fahrten (bezogen auf 1 m Fahrweg)	20	≤ 2,5	76	10	66

Tabelle 13. Darstellung der für die Bauphasen angesetzten Schallleistungspegel, Startschacht, Jachtweg und Tunnelbau

Lastfall	Verwendete geräuschintensive Geräte / Maschinen	Anz.	Einsatzzeit tags [h]	L_{WA} [dB(A)]	Zeitkorrektur [dB]	Emissionspegel [dB(A)]
BE-Fläche einrichten	Bagger, Beladung	1	≤ 8	104	5	99
					Gesamt	99
Schlitzwand herstellen	Schlitzwandbagger	1	≤ 8	112	5	107
	Bagger, Beladung	1	≤ 8	104	5	99
	Separationsanlage	1	≤ 8	100	5	95
					Gesamt	108
Schacht ausheben	Autokran (Last)	1	≤ 2,5	108	10	98
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8	99	5	94
	Schaufelbagger	1	≤ 8	104	5	99
					Gesamt	102
Schacht betonieren	Betonmischer	1	≤ 8	100	5	95
	Betonpumpe	1	≤ 8	108	5	103
	Flaschenrüttler	1	≤ 8	109	5	104
	Turmdrehkran	1	≤ 8	100	5	95
					Gesamt	107
Aufbau Tunnelbohrmaschine tags/ nachts	Autokran (Last)	1	≤ 8 / ≤ 6	108	5	103
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8 / ≤ 6	99	5	94
	Turmdrehkran	1	≤ 13 / ≤ 11	100	0	100
	Bagger/ Radlader	2	≤ 8 / ≤ 6	104	5	102
					Gesamt	107
Tübbingvortrieb tags/ nachts	Turmdrehkran	1	≤ 8 / ≤ 6	100	5	95
	Bagger (Gehölz)	1	≤ 13 / ≤ 11	104	0	104
	Bagger/Radlader (Oiltanking)	1	≤ 8 / ≤ 6	104	5	99
	Vertikalförderer	1	≤ 13 / ≤ 11	97	0	97
	Mörtelmischanlage	1	≤ 8 / ≤ 6	105	5	100
	Lüftungsanlage	1	≤ 13 / ≤ 11	86	0	86
	Förderbandanlage (100 m Bandlänge)	1	≤ 13 / ≤ 11	98	0	98
					Gesamt	108
Lkw-Fahrten (pauschal)	Aufbau Tunnelbohrmaschine und Tübbingvortrieb, Innerbetriebliche LKW (bezogen auf 1 m Fahrweg)	8	≤ 2,5	73	10	63
	Kipplader-Fahrten (bezogen auf 1 m Fahrweg)	32	≤ 2,5	78	10	68

7.3.3 Geräuschemissionen des Microtunneling

Tabelle 14. Darstellung der für die Bauphasen angesetzten Schallleistungspegel.

Lastfall	Verwendete geräuschintensive Geräte / Maschinen	Anz.	Einsatzzeit tags [h]	L _{WA} [dB(A)]	Zeit-korrektur [dB]	Emissions-pegel [dB(A)]
BE-Fläche einrichten	Bagger, Beladung	1	≤ 8	104	5	99
					Gesamt	99
Schacht-wand herstellen	Vibrationsbär	1	≤ 8	112	5	107
	Bagger, Beladung	1	≤ 8	104	5	99
					Gesamt	108
Schacht ausheben	Autokran (Last)	1	≤ 2,5	108	10	98
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8	99	5	94
	Schaufelbagger	1	≤ 8	104	5	99
					Gesamt	102
Schacht betonieren	Betonmischer	1	≤ 8	100	5	95
	Betonpumpe	1	≤ 8	108	5	103
	Flaschenrüttler	1	≤ 8	109	5	104
	Turmdrehkran	1	≤ 8	100	5	95
					Gesamt	107
Micro-tunneling	Autokran (Last)	1	≤ 2,5	108	10	98
	Autokran (Leerlauf)	1	≤ 8	99	5	94
	Bagger	1	≤ 8	104	5	99
	Separationsanlage	1	≤ 8	100	5	95
	Generator	1	≤ 8	90	5	85
					Gesamt	103
Lkw-Fahrten (pauschal)	Kipplader-Fahrten (bezogen auf 1 m Fahrweg)	20	≤ 2,5	76	10	66

8 Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen

8.1 Berechnungsgrundlagen

Mit den in Kapitel 7.3 aufgeführten Schallleistungspegeln werden die zu erwartenden Beurteilungspegel an den Immissionsorten in Oktavbandbreite berechnet. Für die Beurteilung wird jedoch der A-bewertete Pegel herangezogen.

Die Schallausbreitungsberechnungen nach E DIN ISO 9613-2 [10] wurden mit dem Programm CadnaA 2018 [56] durchgeführt. Hierbei werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung.
- D_c die Richtwirkungskorrektur.
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10°C.
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes.
Hier wird das alternative Verfahren nach 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [10] der frequenzunabhängigen Berechnung des Bodeneffektes gewählt, da nur der A bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist.
- A_{bar} Hier wird die abschirmende Wirkung durch eventuell gegebene Hindernisse berücksichtigt.

Eine meteorologische Korrektur wurde bei der Schallausbreitungsrechnung als konservativer Ansatz nicht berücksichtigt. (Mitwindbedingungen $C_{met} = 0$ dB).

Das Untersuchungsgebiet ist als schalltechnisch eben anzusehen. Für die Berechnungen zum Zielschacht (Hindenburgpark) wurde ein Model der Bodentopologie berücksichtigt.

Für die Geräuschemissionen durch Lkw wurde eine Quellhöhe von 1,0 m berücksichtigt. Die Quellhöhen der jeweiligen Baugeräte betragen zwischen 0,5 und 2,0 m über Gelände.

Die Beurteilungspegel werden in vollen dB angegeben, wobei die übliche Rundung nach DIN 1333 (1992) angewendet wird.

8.2 Berechnungsergebnisse

8.2.1 Allgemeines

Die zu erwartenden Beurteilungspegel an den exemplarisch gewählten Querschnitten für die Abschnitte sind den Abbildungen in den Kapiteln 8.2.2 bis 8.2.9 zu entnehmen. Die jeweiligen betrachteten Abschnitte können dem Lageplan im Anhang A entnommen werden. In Abschnitt 8.2.10 finden sich die Beurteilungspegel für kurzzeitige lärmintensive Phasen (z. B. Straßenfräse – Lastfall Straßenaufbruch, Asphaltsschneider – Lastfall – Wiederherstellung der Straße).

Für die Baustelle im Hindenburgpark (Abschnitt 4 mit Zielschacht und Abschnitt 5) finden sich die Ergebnisse der Berechnungen im Kapitel 8.2.13.

Für die Bauphasen des Abschnitts 10 (Querung der S-Bahntrasse) sind die Ergebnisse dem Kapitel 8.2.11 zu entnehmen. Eine Betrachtung für die maßgeblichen Immissionsorte des Hafengebiets findet sich im Kapitel 8.2.15. Die Immissionsorte können dem in Kapitel 8.2.15 der Abbildung 59 bzw. dem Lageplan im Anhang A entnommen werden. Die zusammenfassende Beurteilung erfolgt in Kapitel 9.

8.2.2 Abschnitt 14

Für den Abschnitt 14 wurden die Beurteilungspegel exemplarisch für die Gebäude der 1. und 2. Baureihe für zwei Querschnitte (vgl. Abbildung 5 und Abbildung 8) ermittelt.

Querschnitt 1

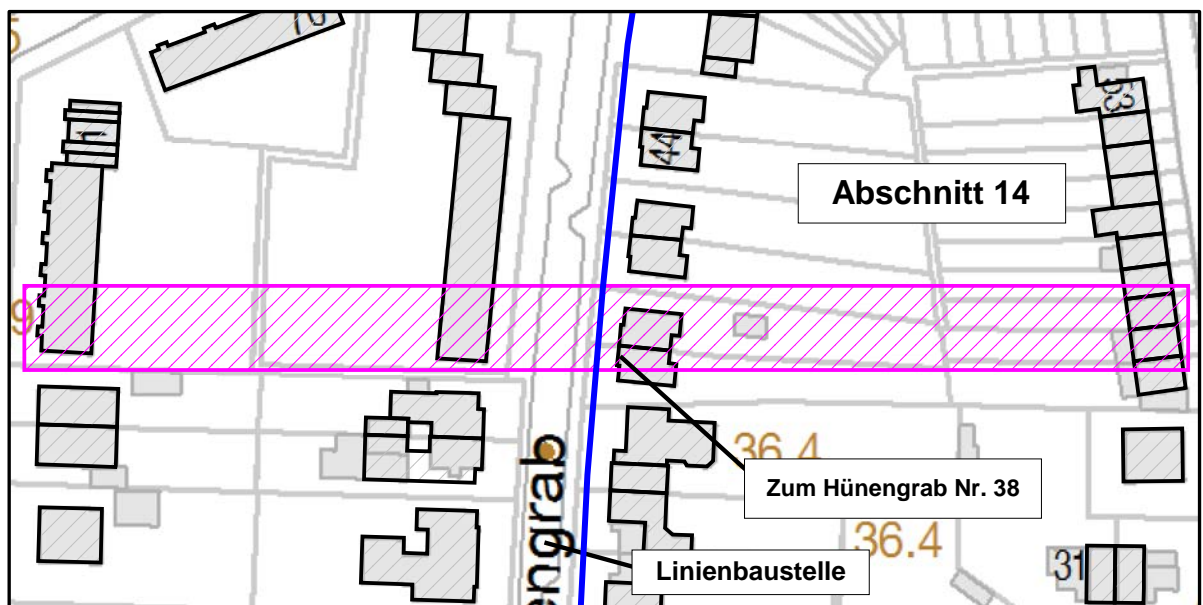


Abbildung 5. Abschnitt 14, Querschnitt 1.

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 14 (Querschnitt 1) für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 44 und Tabelle 45) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 6 und Abbildung 7) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 14 (Querschnitt 1) die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

Tabelle 15. Beurteilungspegel Baustellengeräusche für den Abschnitt 14 (120 Bautage berechnet) für die Bebauung der 1. Baureihe. Dargestellt ist die Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	120	50	120	78
> 55	90	4	100	50
> 60	72	0	74	10
> 72	40	0	32	0
> 77	2	0	8	0

* Immissionsrichtwert tags nach AVV Baulärm für WR

1. Baureihe

Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird baustellenseitig an allen Bautagen des Abschnitts, an den rückseitigen Fassaden der Baukörper in etwa 40 bis 50 % der Bauzeit überschritten.

Den Ausführungen des Kapitels 3.5 entsprechend, wird die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) überwiegend eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit überwiegend eingehalten.

Wenn die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) auf der Straße im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, sind an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe Überschreitungen der oberen maximalen Grenze von 77 dB(A) nicht auszuschließen. Für diese Bauphase ist an diesen Immissionsorten an 2 bis 8 Bautagen eine Überschreitung des Innenpegelgeräuschs von 45 dB(A) tags auch bei geschlossenen Fenstern nicht völlig auszuschließen.

2. Baureihe

Tabelle 16. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 14 für die Bebauung der 2. Baureihe (120 Bautage berechnet). Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	18	0	48	0
> 55	2	0	6	0
> 60	0	0	0	0
> 72	0	0	0	0
> 77	0	0	0	0

* Immissionsrichtwert tags nach AVV Baulärm für WR

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird eingehalten.

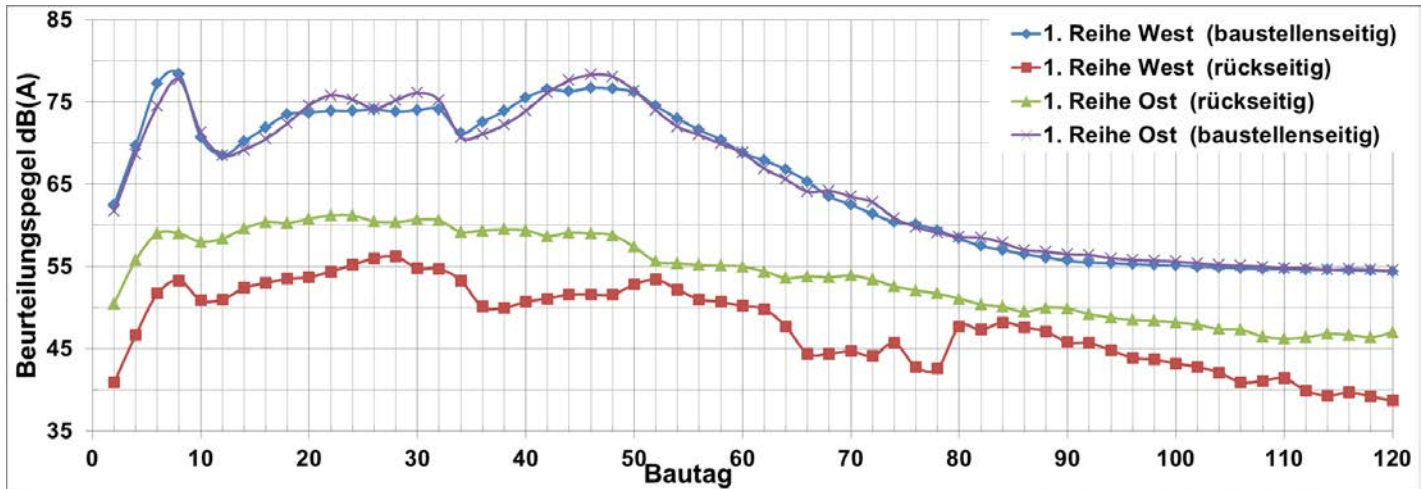


Abbildung 6. Abschnitt 14, Querschnitt 1, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

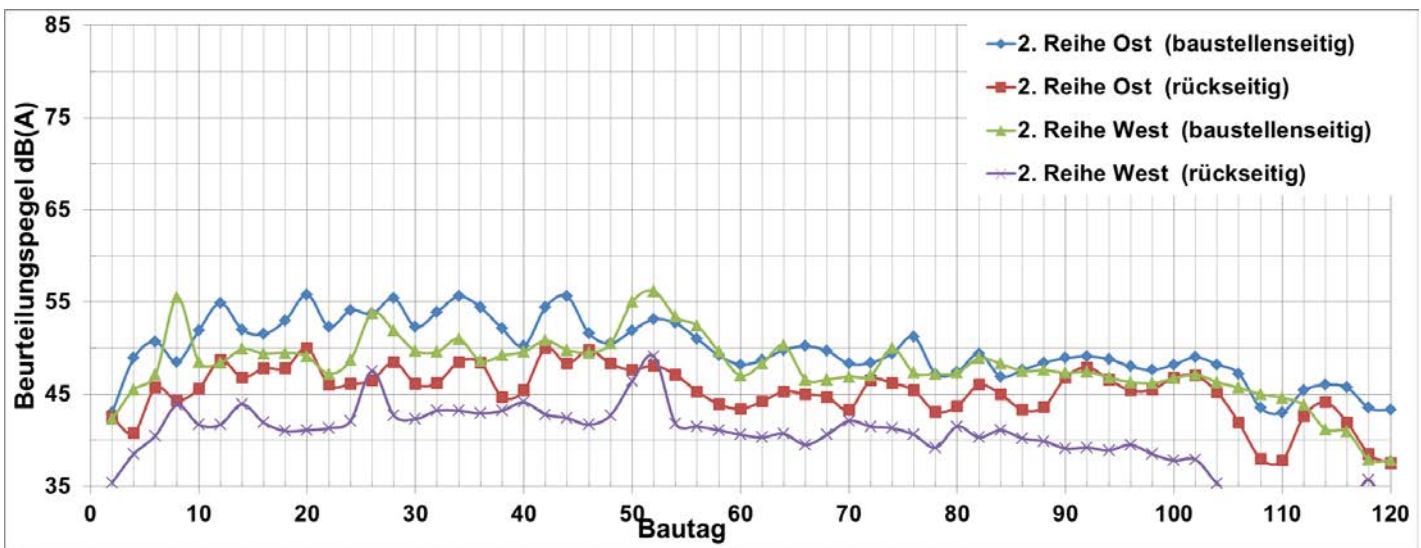


Abbildung 7. Abschnitt 14, Querschnitt 1, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

Querschnitt 2

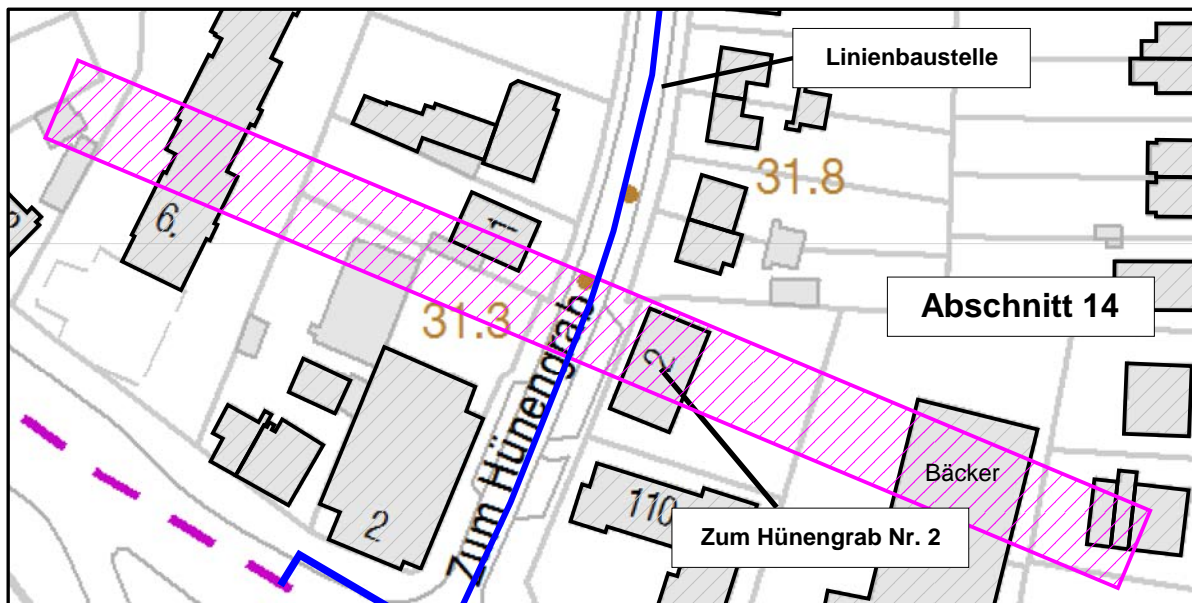


Abbildung 8. Abschnitt 14, Querschnitt 2.

Für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe des Querschnitts 2 sind die Beurteilungspegel aus Baulärm den Tabellen im Anhang (Tabelle 46 und Tabelle 47) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 9 und Abbildung 10) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 14 (Querschnitt 2) die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

Hinweis: Bei dem Gebäude in der 2. Baureihe Ost handelt es sich um eine Bäckerei so dass ist im vorliegenden Fall von keiner schutzbedürftige Nutzung nach AVV Baulärm ausgegangen wird.

1. Baureihe

Tabelle 17. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 14 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 1. Baureihe (120 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	120	42	120	22
> 55	118	28	168	10
> 60	82	0	96	0
> 72	26	0	34	0
> 77	0	0	14	0

* Immissionsrichtwert tags für den Abschnitt 14 nach AVV Baulärm für WR

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird überwiegend eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit überwiegend eingehalten.

Wenn die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) auf der Straße im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, sind an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe Ost Überschreitungen der oberen maximalen Grenze von 77 dB(A) nicht auszuschließen. Für die Bauphase ist an diesen Immissionsorten an 14 Bautagen (Baureihe Ost) eine Überschreitung des Innenpegelgeräuschs von 45 dB(A) tags auch bei geschlossenen Fenstern nicht völlig auszuschließen.

2. Baureihe

Tabelle 18. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 14 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 2. Baureihe (120 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Baureihe	
	West	
	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen	
> 50*	70	0
> 55	64	0
> 60	18	0
> 72	0	0
> 77	0	0

* Immissionsrichtwert tags für den Abschnitt 14 nach AVV Baulärm für WR

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

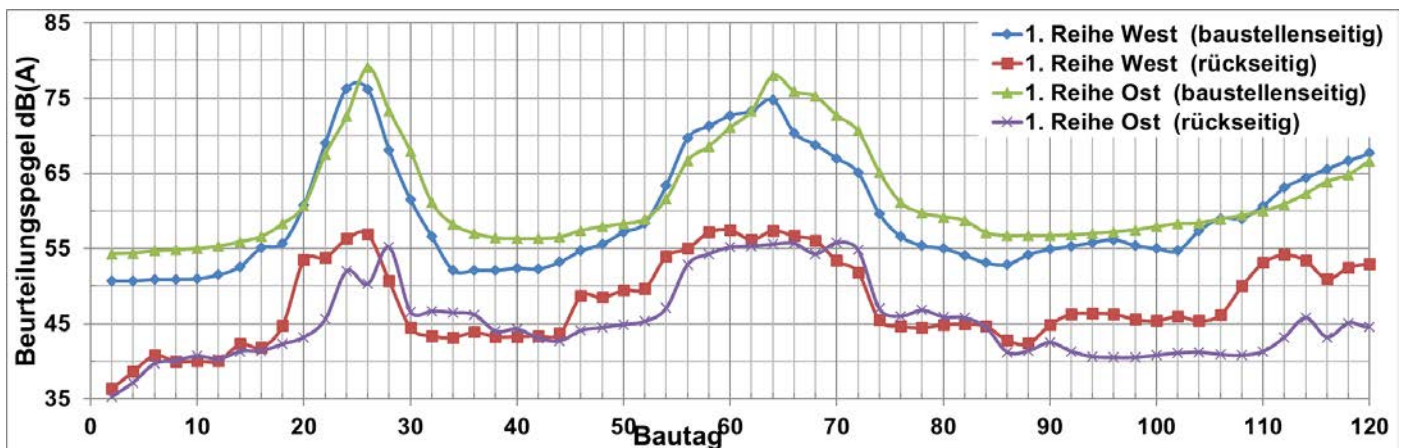


Abbildung 9. Abschnitt 14, Querschnitt 2, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

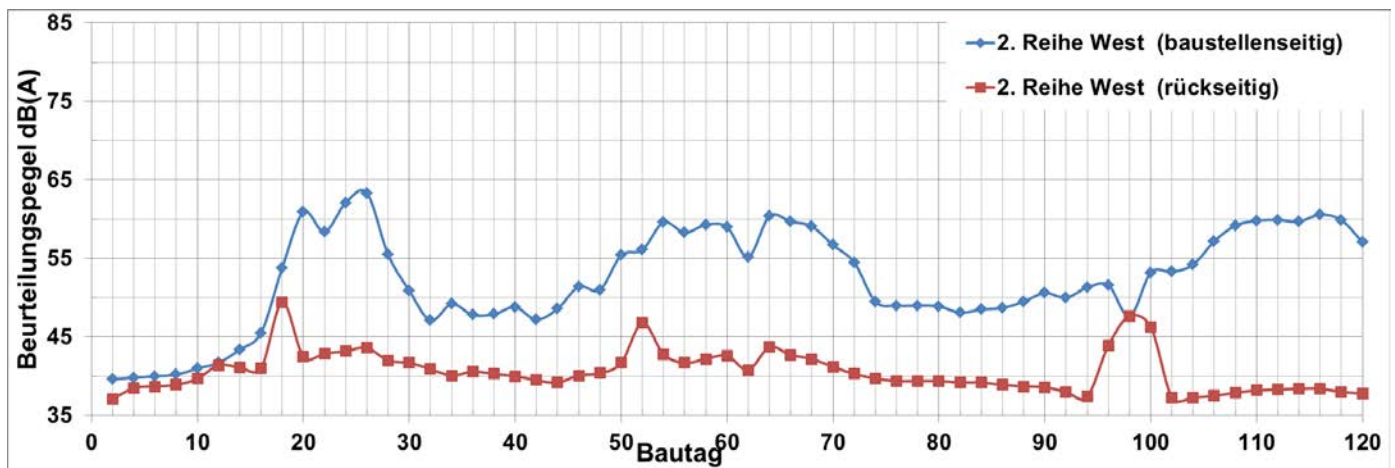


Abbildung 10. Abschnitt 14, Querschnitt 2, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

8.2.3 Abschnitt 13

Für den Abschnitt 13 wurden die Beurteilungspegel exemplarisch für die Gebäude der 1. und 2. Baureihe für zwei Querschnitte (vgl. Abbildung 11 und Abbildung 14) ermittelt.

Querschnitt 1

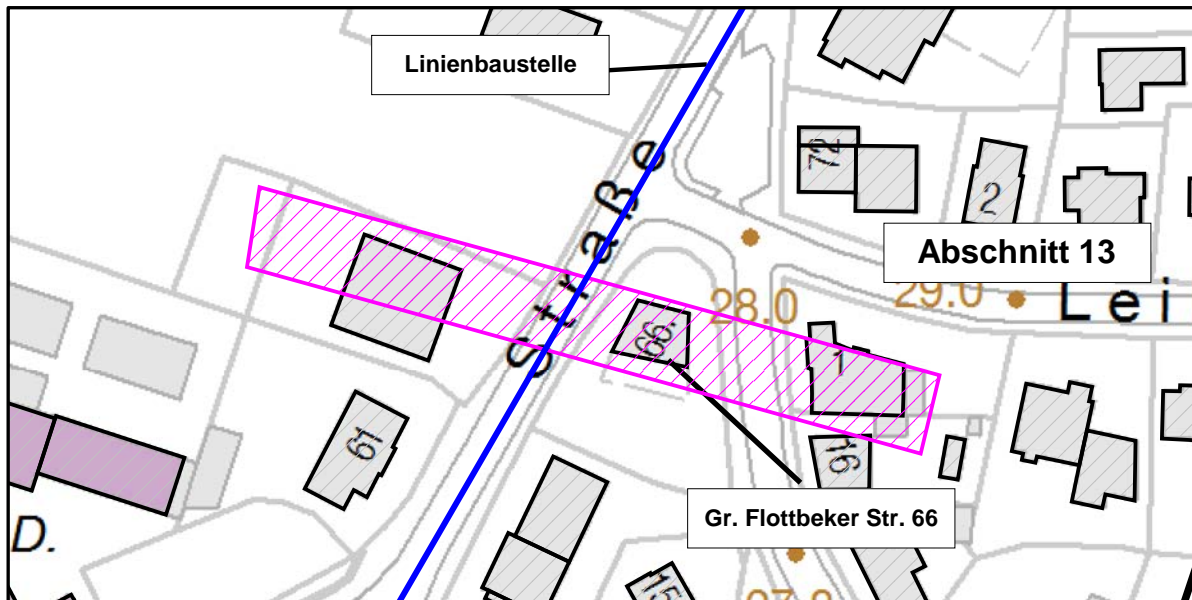


Abbildung 11. Abschnitt 13, Querschnitt 1.

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 13 (Querschnitt 1) für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 48 und Tabelle 49) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 12 und Abbildung 13) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 13 (Querschnitt 1) die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

1. Baureihe

Tabelle 19. Beurteilungspegel für den Abschnitt 13 (Querschnitt 1) für die Bebauung der 1. Baureihe (220 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	220	184	204	24
> 55*	170	72	110	0
> 60	110	0	74	0
> 72	28	0	14	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwerte für den Abschnitt 13 nach AVV Baulärm

Nach den Ausführungen des Kapitels 3.5, wird die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) tags außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) überwiegend eingehalten.

Lediglich wenn die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) auf der Straße im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, sind an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe Ost Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) tags denkbar. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) tags wird jedoch eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit regelmäßig eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig in etwa 75 % bzw. 60 % der Bauzeit überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen überwiegend eingehalten.

2. Baureihe

Tabelle 20. Beurteilungspegel für den Abschnitt 13 (Querschnitt 1) für die Bebauung der 2. Baureihe, (220 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Baureihe	
	Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen	
> 50*	106	2
> 55*	34	0
> 60	2	0
> 72	0	0
> 77	0	0

*Immissionsrichtwerte für den Abschnitt 13 nach AVV Baulärm

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend und rückseitig stets eingehalten.

Querschnitt 1

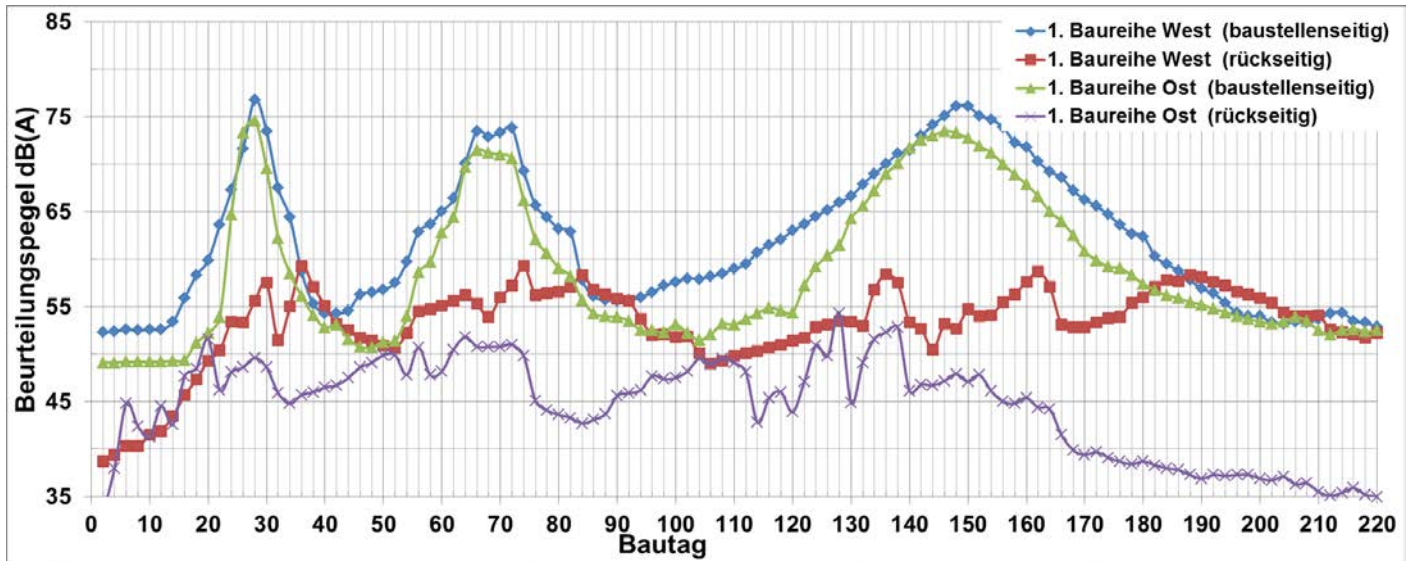


Abbildung 12. Abschnitt 13, Querschnitt 1, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

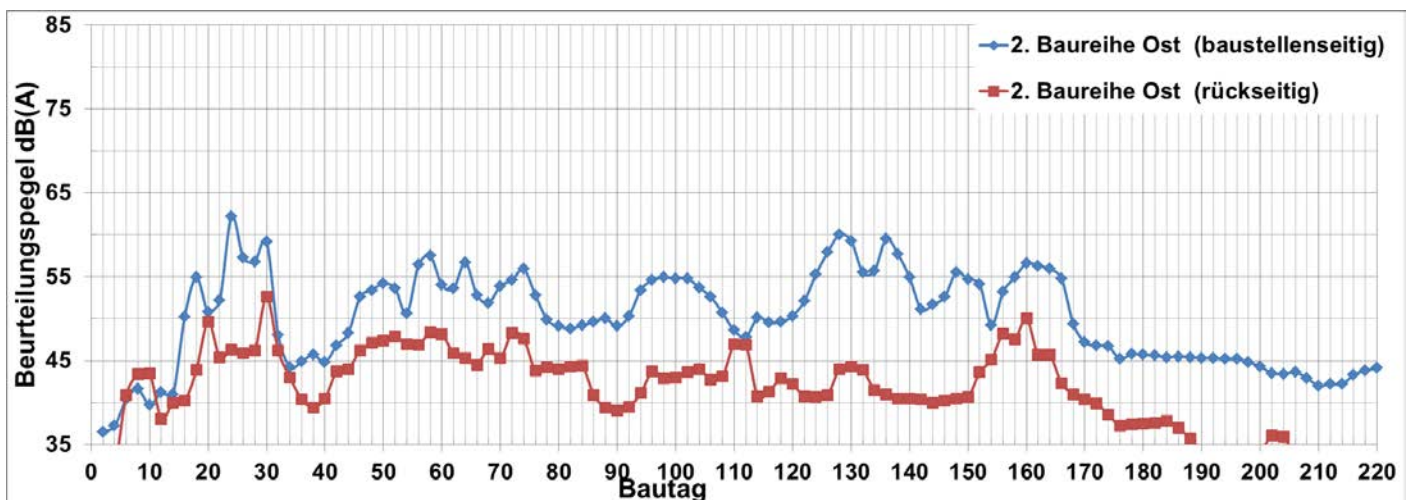


Abbildung 13. Abschnitt 13, Querschnitt 1, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

Querschnitt 2



Abbildung 14. Abschnitt 13, Querschnitt 2.

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 13 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 50 und Tabelle 51) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 15 und Abbildung 16) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 13 (Querschnitt 2) die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

1. Baureihe

Tabelle 21. Beurteilungspegel für den Abschnitt 13 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 1. Baureihe, (120 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	120	34	120	98
> 55*	118	0	114	78
> 60	92	0	92	32
> 72	14	0	26	0
> 77	0	0	6	0

*Immissionsrichtwerte für den Abschnitt 13 nach AVV Baulärm

Die in Kapitel 3.5 angegebene, maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird überwiegend eingehalten.

Sofern die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, sind an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe Ost Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) denkbar. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) wird hier an 6 Bautagen überschritten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird überwiegend eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen auf der Westseite überwiegend eingehalten.

2. Baureihe

Tabelle 22. Beurteilungspegel für den Abschnitt 13 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 2. Baureihe, (120 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Baureihe	
	Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen	
> 50*	104	46
> 55*	86	26
> 60	62	12
> 72	0	0
> 77	0	0

*Immissionsrichtwerte für den Abschnitt 13 nach AVV Baulärm

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen auf der Westseite überwiegend eingehalten.

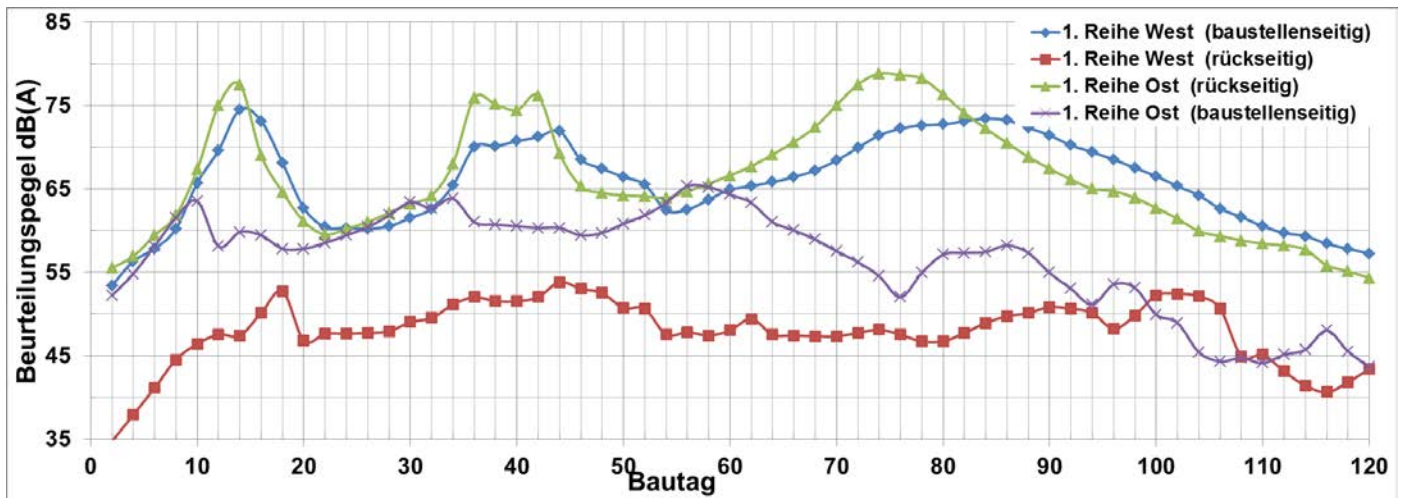


Abbildung 15. Abschnitt 13, Querschnitt 2, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

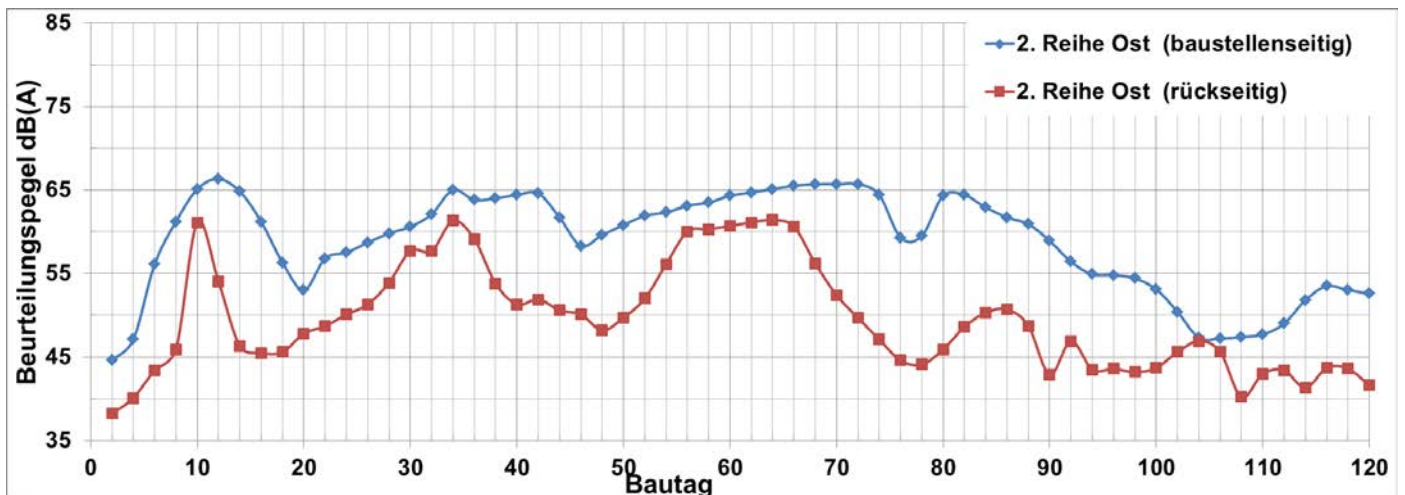


Abbildung 16. Abschnitt 13, Querschnitt 2, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

8.2.4 Abschnitt 12

Für den Abschnitt 12 wurden die Beurteilungspegel exemplarisch für die Gebäude der 1. und 2. Baureihe für einen Querschnitt (vgl. Abbildung 17) ermittelt.

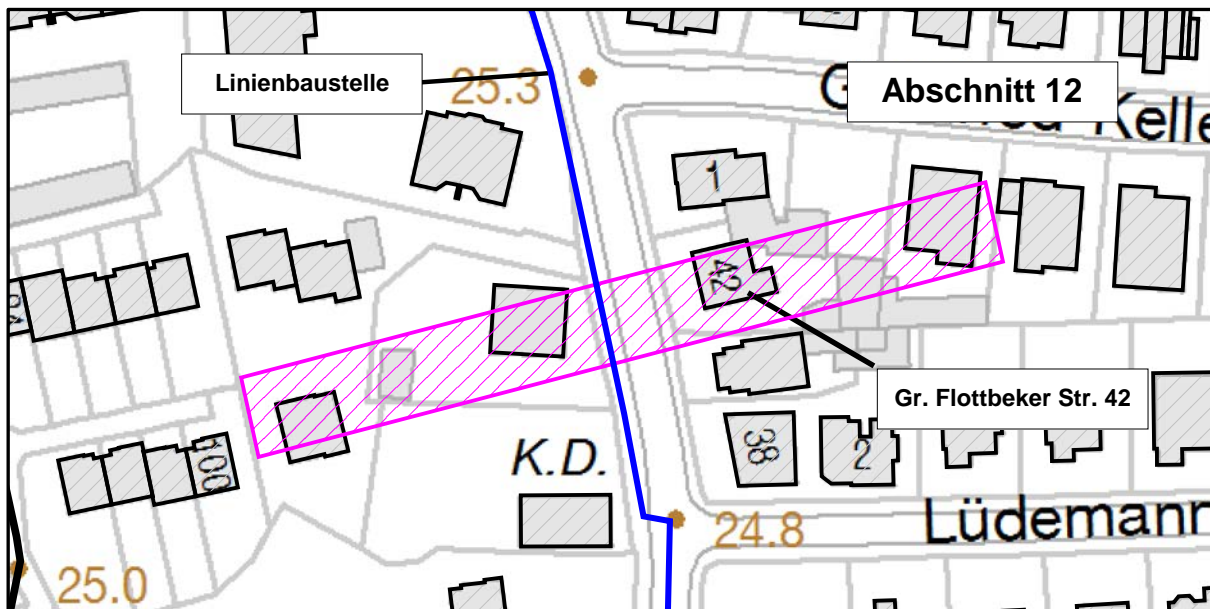


Abbildung 17. Abschnitt 12, Querschnitt.

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 12 für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 52 und Tabelle 53) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 18 und Abbildung 19) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 12 die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

1. Baureihe

Tabelle 23. Beurteilungspegel für den Querschnitt des Abschnitts 12 für die Bebauung der 1. Baureihe, (110 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	110	76	110	56
> 55	94	46	110	8
> 60	80	0	84	0
> 72	26	0	24	0
> 77	2	0	2	0

*Immissionsricht-
wert für den Ab-

schnitt 12.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster, vgl. Kapitel 3.5) werden überwiegend eingehalten. Sofern die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, sind an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe (Ost und West) Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) denkbar. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) wird hier jeweils an 2 Bautagen überschritten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit ganz überwiegend eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen auf der Westseite überwiegend und auf der Ostseite nahezu durchgehend eingehalten.

2. Baureihe

Tabelle 24. Beurteilungspegel für den Querschnitt des Abschnitts 12 für die Bebauung der 2. Baureihe. (110 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50	102	20	106	36
> 55	68	4	72	6
> 60	24	0	52	0
> 72	0	0	0	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 12.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig zum Teil eingehalten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen nahezu durchgehend eingehalten.

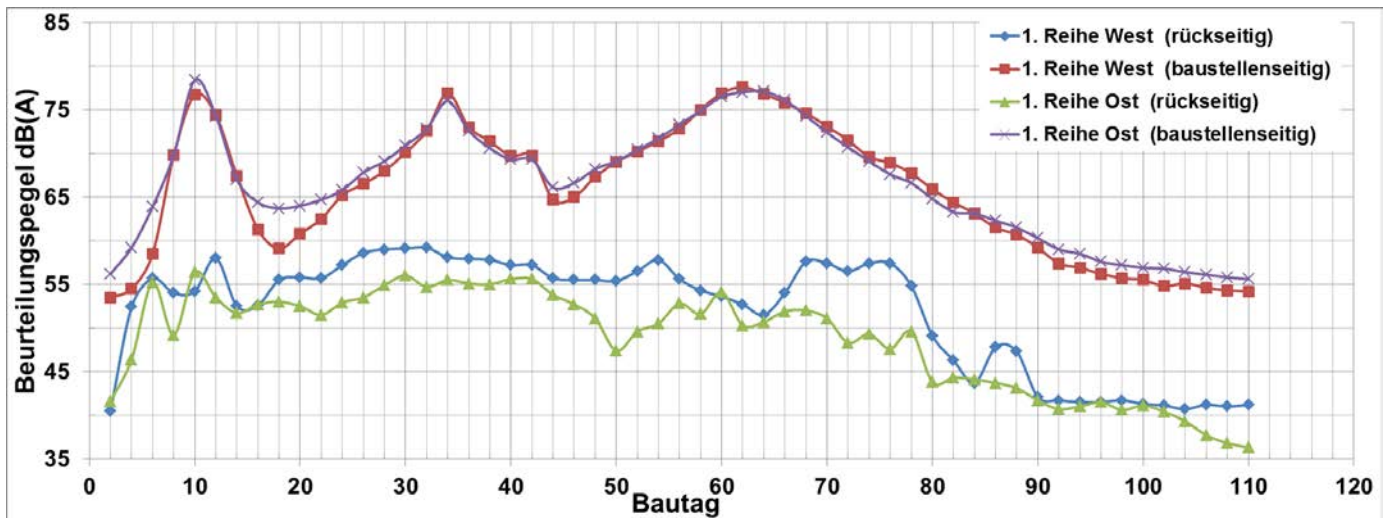


Abbildung 18. Abschnitt 12, Querschnitt, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

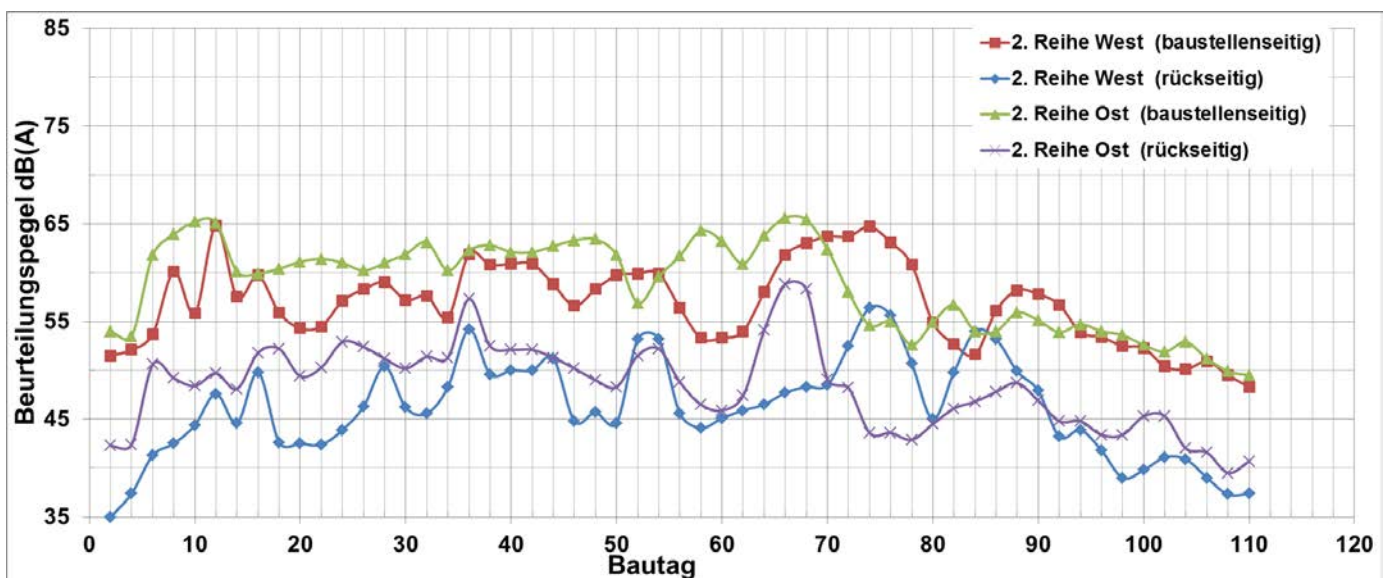


Abbildung 19. Abschnitt 12, Querschnitt, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

8.2.5 Abschnitt 11

Für den Abschnitt 11 wurden die Beurteilungspegel exemplarisch für die Gebäude der 1. und 2. Baureihe für zwei Querschnitt ermittelt.

Querschnitt 1

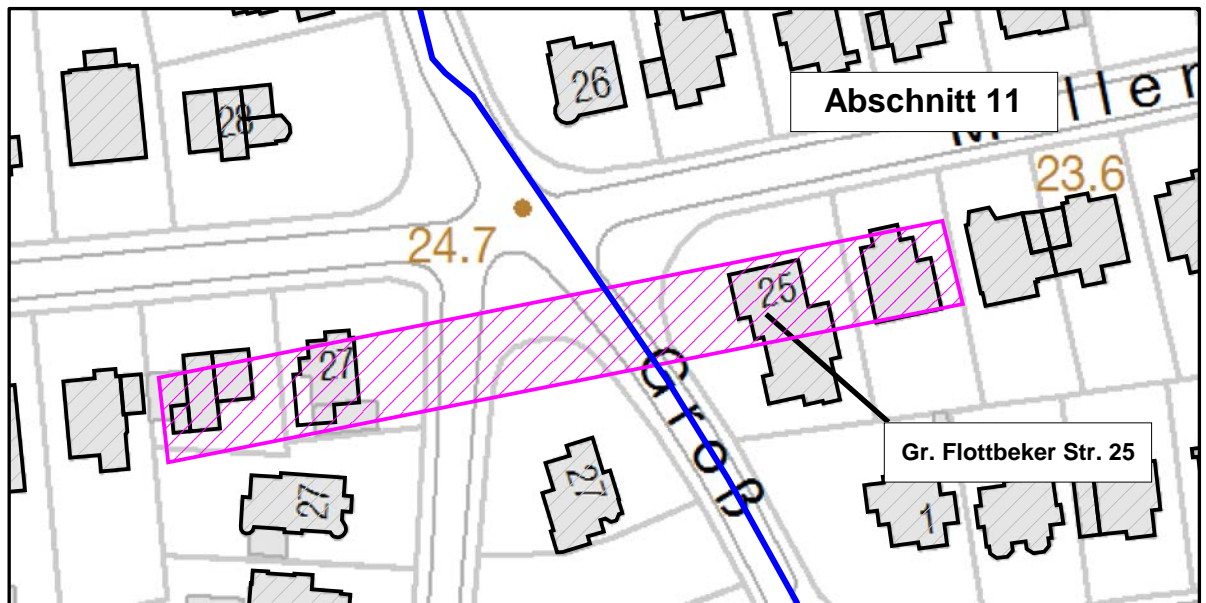


Abbildung 20. Abschnitt 11, Querschnitt 1.

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 11 (Querschnitt 1) für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 54 und Tabelle 55) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 21 und Abbildung 22) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 11 (Querschnitt 1) die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

1. Baureihe

Tabelle 25. Beurteilungspegel aus Baulärm für den exemplarischen Querschnitt des Abschnitts 11 für die Bebauung der 1. Baureihe (120 Bautage berechnet). Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	120	54	120	74
> 55	104	18	96	44
> 60	82	0	88	0
> 72	20	0	28	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 11.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster, vgl. Kapitel 3.5) werden überwiegend eingehalten. Sofern die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, sind an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe (Ost und West) Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) denkbar. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen in der überwiegenden Bauzeit eingehalten.

2. Baureihe

Tabelle 26. Beurteilungspegel für den Querschnitt 1 des Abschnitts 11 für die Bebauung der 2. Baureihe. (120 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	76	2	84	18
> 55	38	0	76	2
> 60	14	0	40	0
> 72	0	0	0	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 11.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig in der überwiegenden Zeit eingehalten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen nahezu durchgehend eingehalten.

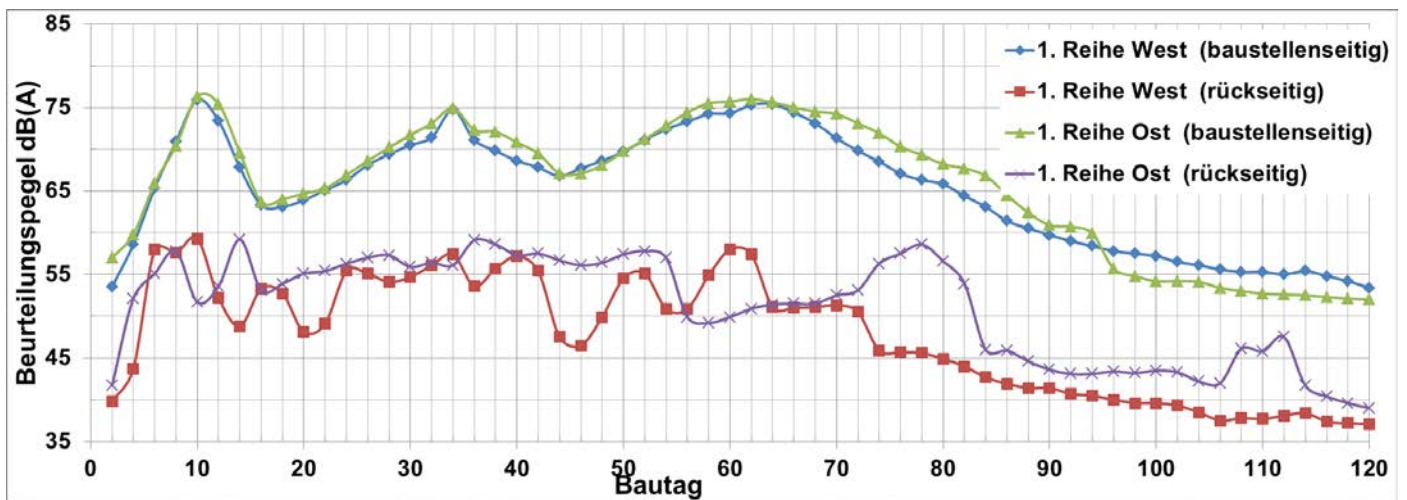


Abbildung 21. Abschnitt 11, Querschnitt 1, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

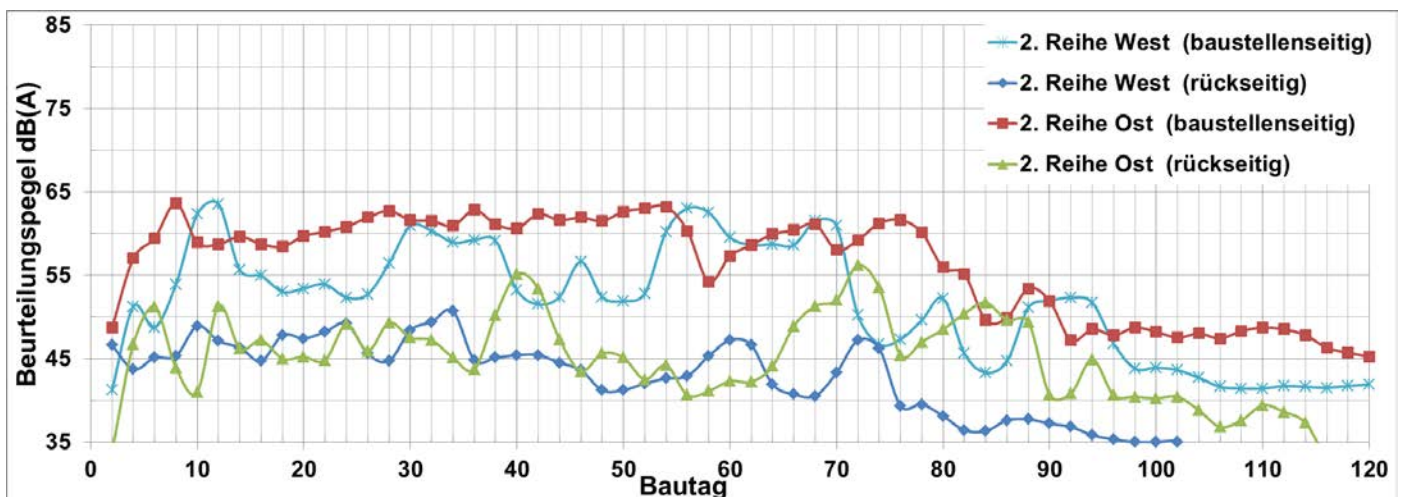


Abbildung 22. Abschnitt 11, Querschnitt 1, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

Querschnitt 2

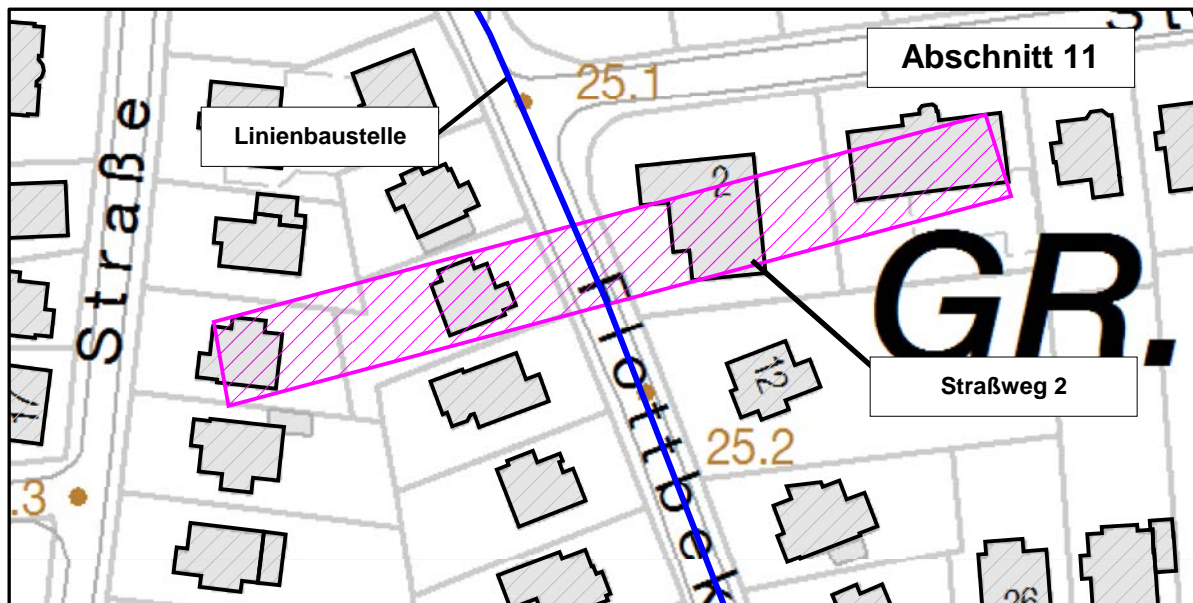


Abbildung 23. Abschnitt 11, Querschnitt 2.

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 11 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 56 und Tabelle 57) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 24 und Abbildung 25) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 11 (Querschnitt 2) die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

1. Baureihe

Tabelle 27. Beurteilungspegel für den Abschnitt 11 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 1. Baureihe, (70 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Reihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	42	26	70	70
> 55	36	4	62	30
> 60	34	0	56	0
> 72	0	0	32	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 11.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster, vgl. Kapitel 3.5) werden überwiegend eingehalten. Sofern die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, sind an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe (Ost) Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) möglich. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen in der überwiegenden Bauzeit eingehalten.

2. Baureihe

Tabelle 28. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 11 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 2. Baureihe, (70 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Reihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	62	42	28	0
> 55	54	20	10	0
> 60	32	0	2	0
> 72	0	0	0	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 11.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen in der überwiegenden Bauzeit eingehalten.

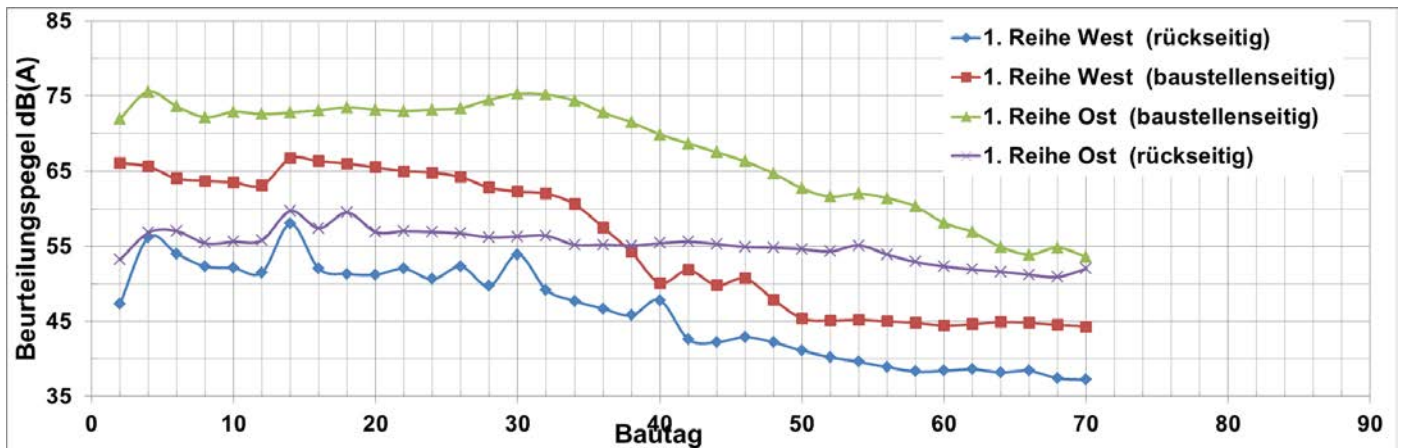


Abbildung 24. Abschnitt 11, Querschnitt 2, für die Bebauung der 1. Baureihe, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

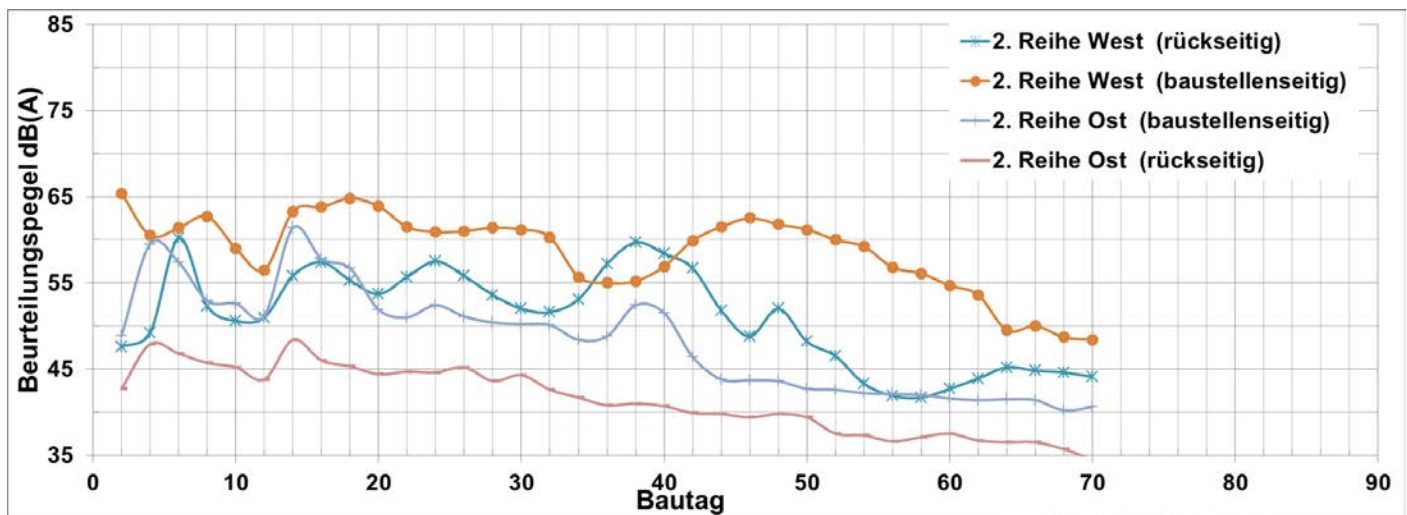


Abbildung 25. Abschnitt 11, Querschnitt 2, für die Bebauung der 2. Baureihe, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

8.2.6 Abschnitt 9

Für den Abschnitt 9 wurden die Beurteilungspegel exemplarisch für die Gebäude der 1. und 2. Baureihe für insgesamt drei Querschnitte (vgl. Abbildung 26 und Abbildung 27) ermittelt.

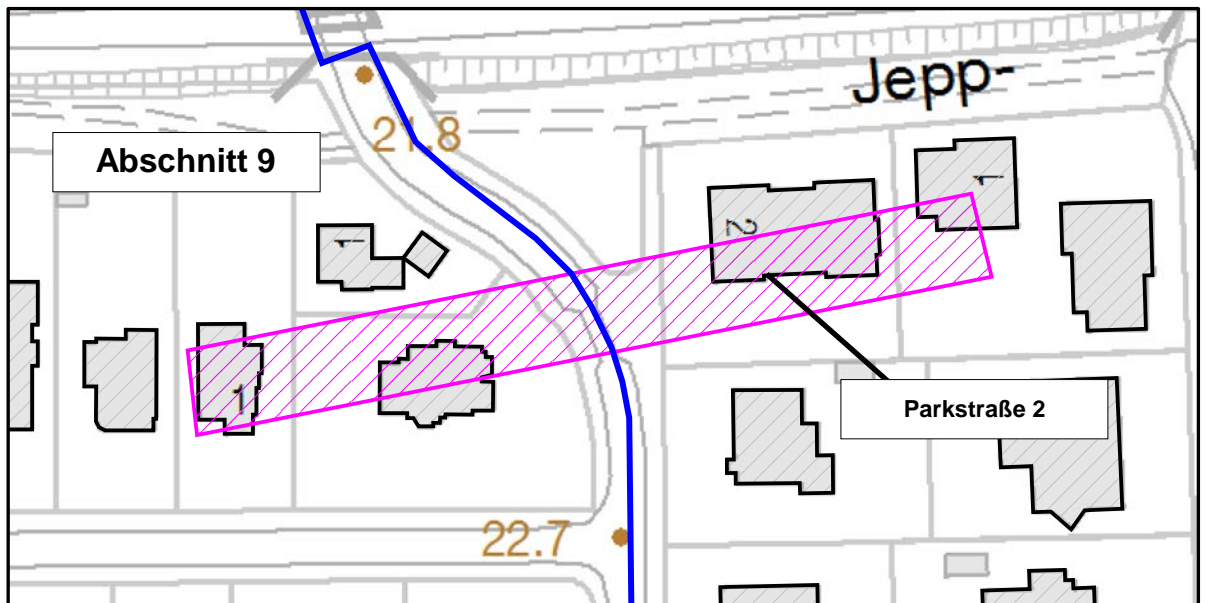


Abbildung 26. Abschnitt 9, Querschnitt 1.

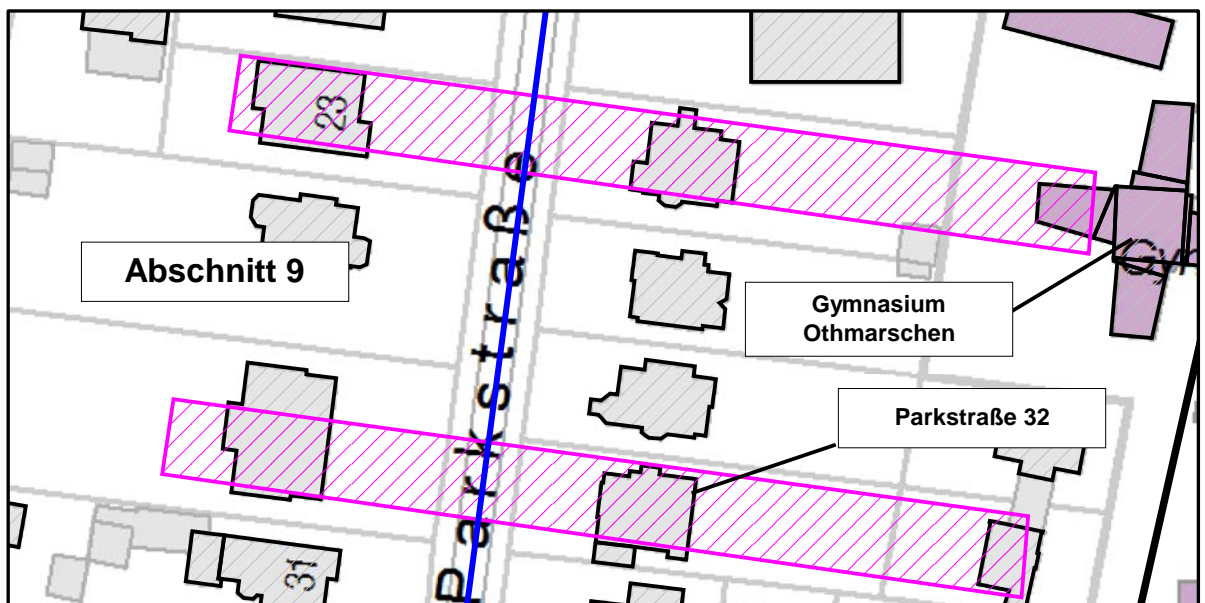


Abbildung 27. Abschnitt 9, Querschnitte 2 und 3.

Querschnitt 1

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 9 für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 58 und Tabelle 59) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 28 und Abbildung 29) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 9 die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

1. Baureihe

Tabelle 29. Beurteilungspegel für den Querschnitt 1 des Abschnitts 9 für die Bebauung der 1. Baureihe, (120 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	104	52	116	108
> 55	86	38	82	80
> 60	68	4	60	58
> 72	10	0	0	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 9.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster, vgl. Kapitel 3.5) werden überwiegend eingehalten. Sofern die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, werden an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe (West) Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) prognostiziert. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) tags werden baustellenseitig und rückseitig überwiegend überschritten.

2. Baureihe

Tabelle 30. Beurteilungspegel für den Querschnitt 1 des Abschnitts 9 für die Bebauung der 2. Baureihe, (120 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Baureihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	78	54	38	36
> 55	68	20	22	0
> 60	42	2	0	0
> 72	0	0	0	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 9.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) tags werden baustellenseitig in etwa 50 % der Bauzeit (West) bzw. weniger als 20 % der Bauzeit überschritten. Rückseitig wird die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwelle ganz überwiegend eingehalten.

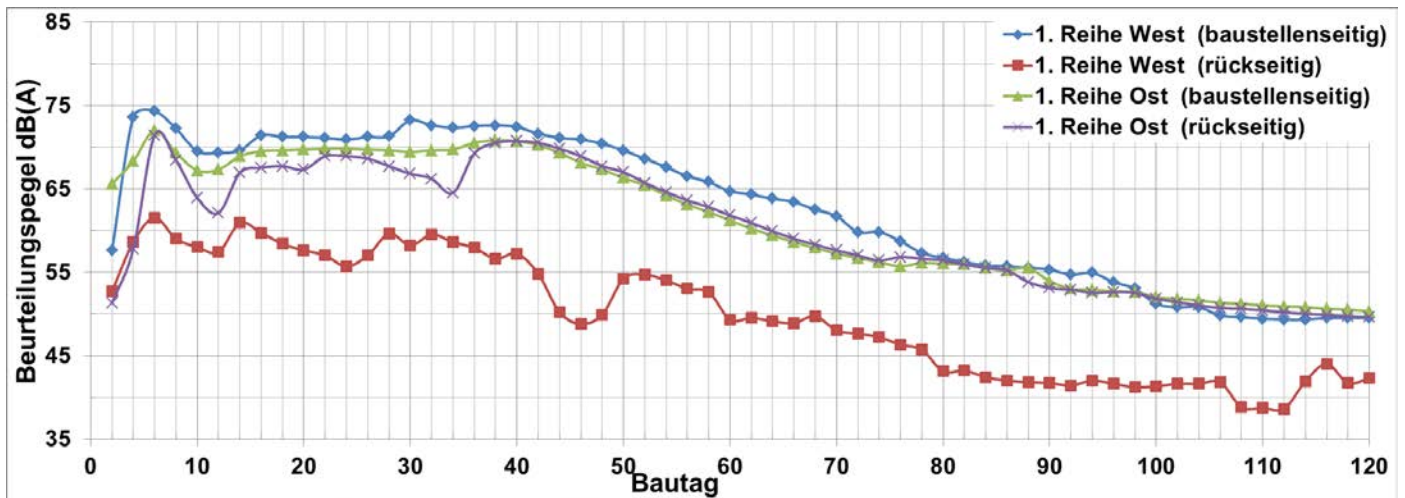


Abbildung 28. Abschnitt 9, Querschnitt 1, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

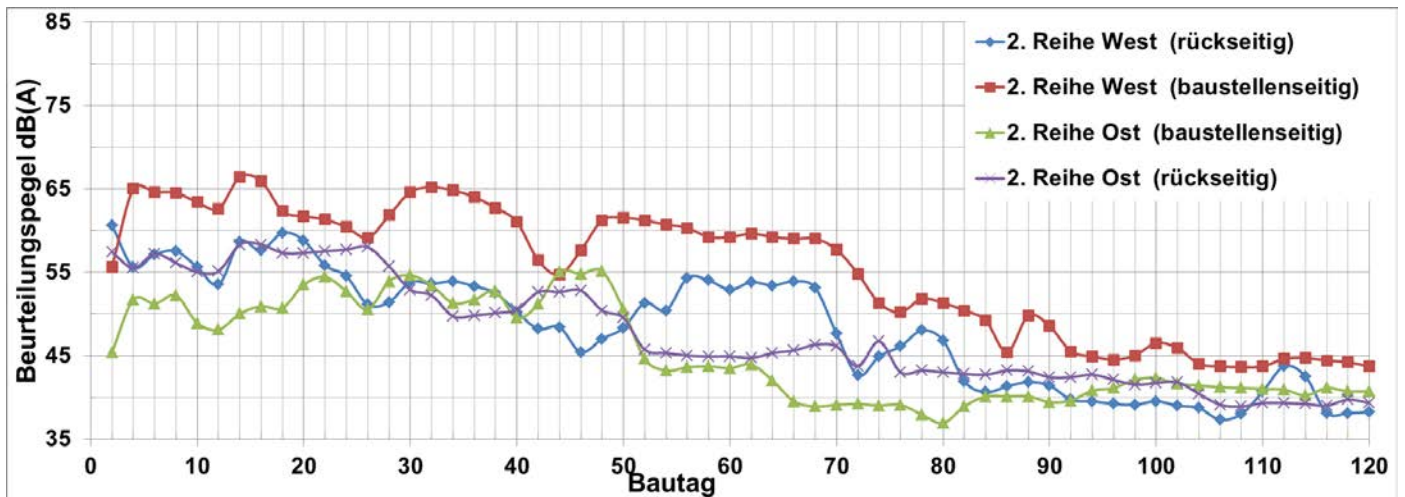


Abbildung 29. Abschnitt 9, Querschnitt 1, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

Querschnitt 2

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 9 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 60 und Tabelle 61) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 30 und Abbildung 31) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 9 (Querschnitt 2) die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

Tabelle 31. Beurteilungspegel aus Baulärm für den exemplarischen Querschnitt 2 des Abschnitts 9 für die Bebauung der 1. Baureihe + Gymnasium Othmarschen, 180 berechnete Bautage, Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Reihe				2. Reihe
	West		Ost		Gymnasium
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig	Othmarschen
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen				
> 50*	180	42	180	22	76
> 55**	150	0	142	0	14
> 60	92	0	96	0	0
> 72	0	0	6	0	0
> 77	0	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 9. **Immissionsrichtwert für die Schule.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster, vgl. Kapitel 3.5) werden überwiegend eingehalten.

Sofern die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, werden an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe (Ost) vereinzelt Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) prognostiziert. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird eingehalten. Am Gymnasium Othmarschen wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tags überwiegend eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) tags werden baustellenseitig während der Bauzeit überwiegend überschritten. Rückseitig wird die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwelle ganz überwiegend eingehalten.

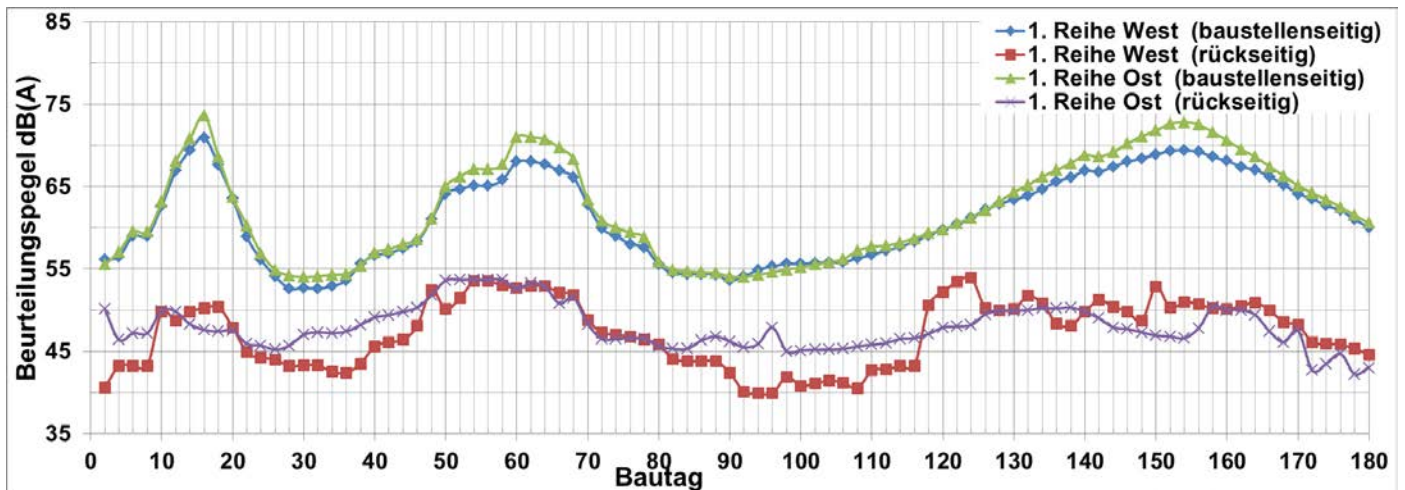


Abbildung 30. Abschnitt 9, Querschnitt 2, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

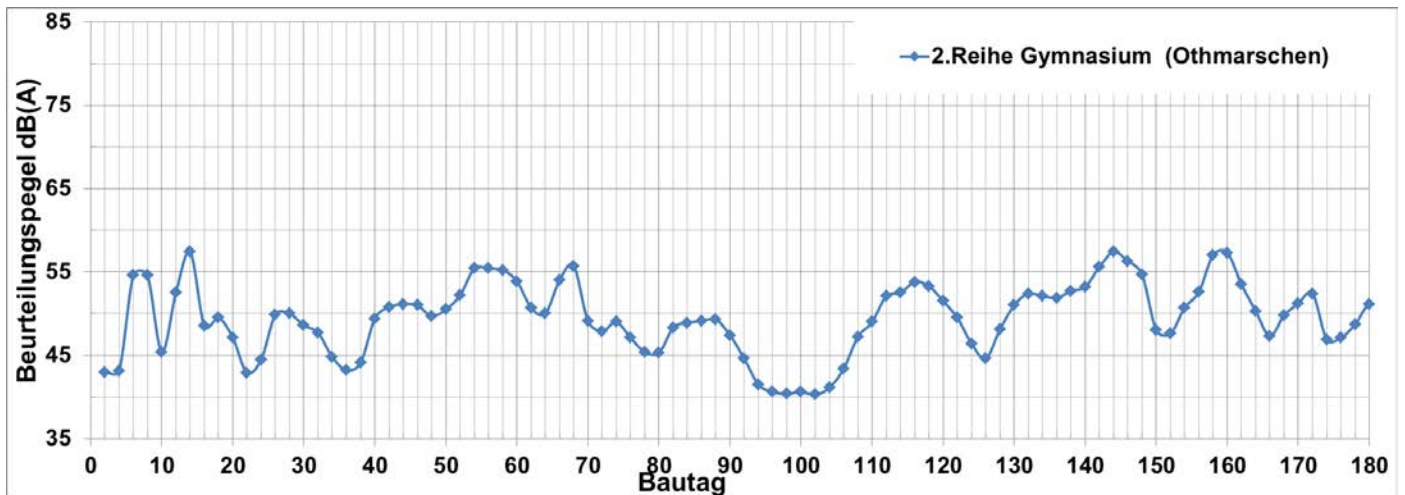


Abbildung 31. Abschnitt 9, Querschnitt 2, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

Querschnitt 3

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 9 (Querschnitt 3) für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 61 und Tabelle 62) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 32 und Abbildung 33) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 9 (Querschnitt 3) die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

1. Baureihe

Tabelle 32. Beurteilungspegel für den Querschnitt 3 des Abschnitts 9 für die Bebauung der 1. Baureihe. (220 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Reihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	218	6	182	52
> 55	130	0	126	0
> 60	80	0	82	0
> 72	0	0	2	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 9.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster, vgl. Kapitel 3.5) werden eingehalten. Lediglich an zwei Bautagen werden an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe West Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) prognostiziert. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) tags werden baustellenseitig in etwa 50 % der Bauzeit überschritten. Rückseitig wird die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwelle eingehalten.

2. Baureihe

Tabelle 33. Beurteilungspegel für den Abschnitt 9 (Querschnitt 3) für die Bebauung der 2. Baureihe, (220 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Reihe	
	West	
	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen	
> 50*	28	0
> 55	4	0
> 60	0	0
> 72	0	0
> 77	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 9.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) tags wird baustellenseitig nahezu durchgehend eingehalten.

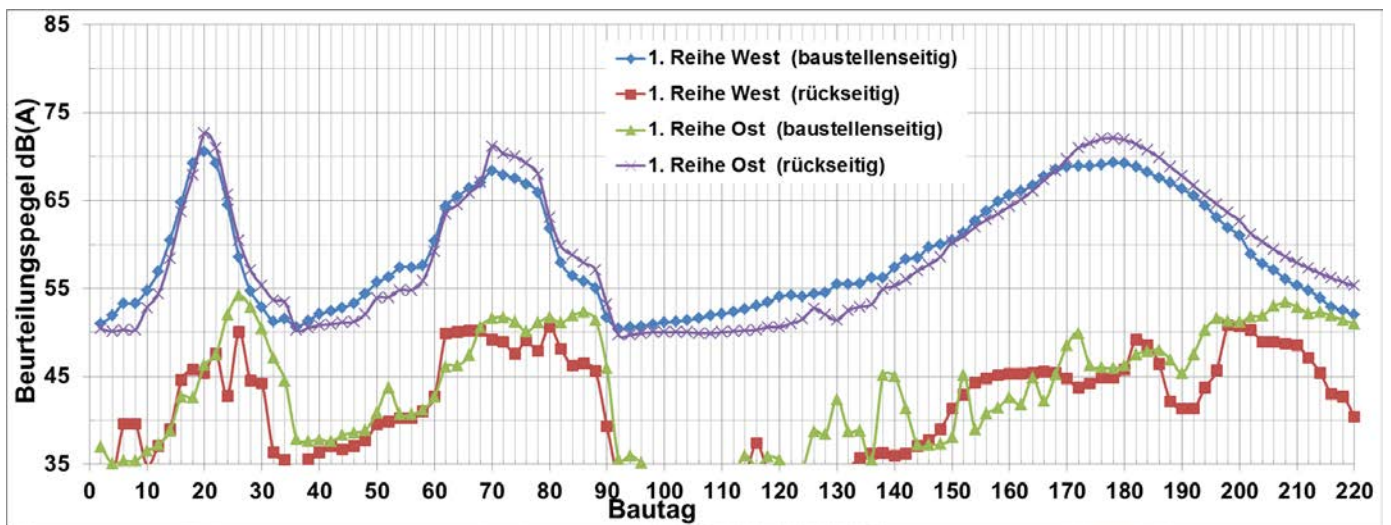


Abbildung 32. Abschnitt 9, Querschnitt 3, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

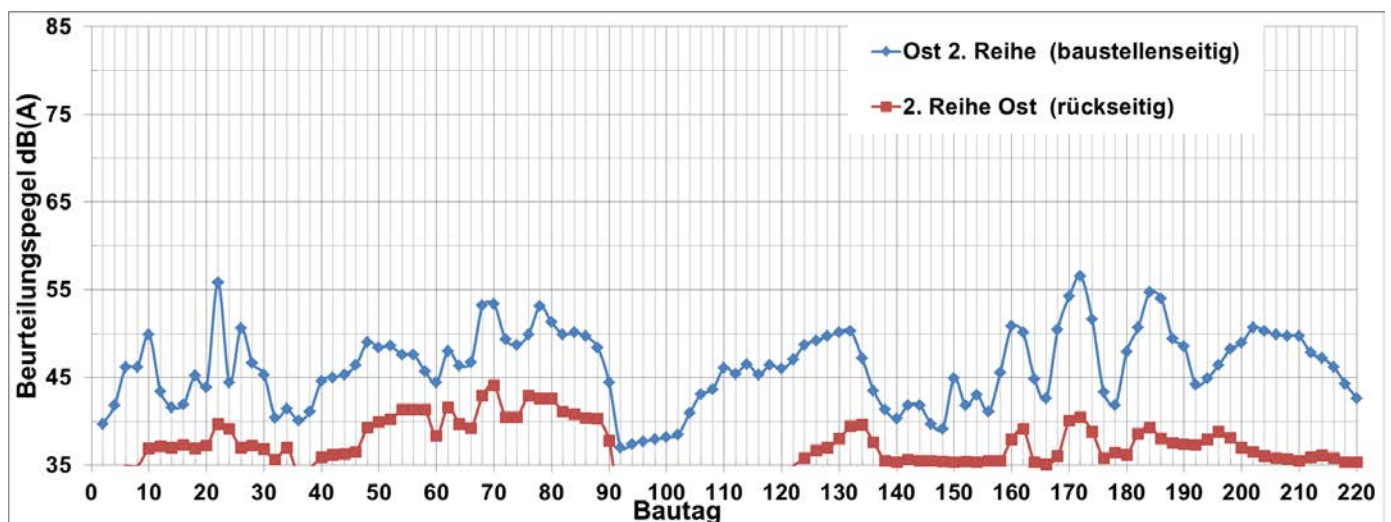


Abbildung 33. Abschnitt 9, Querschnitt 3, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

8.2.7 Abschnitt 8

Für den Abschnitt 8 wurden die Beurteilungspegel exemplarisch für die Gebäude der 1. und 2. Baureihe für einen Querschnitt (vgl. Abbildung 34) ermittelt.

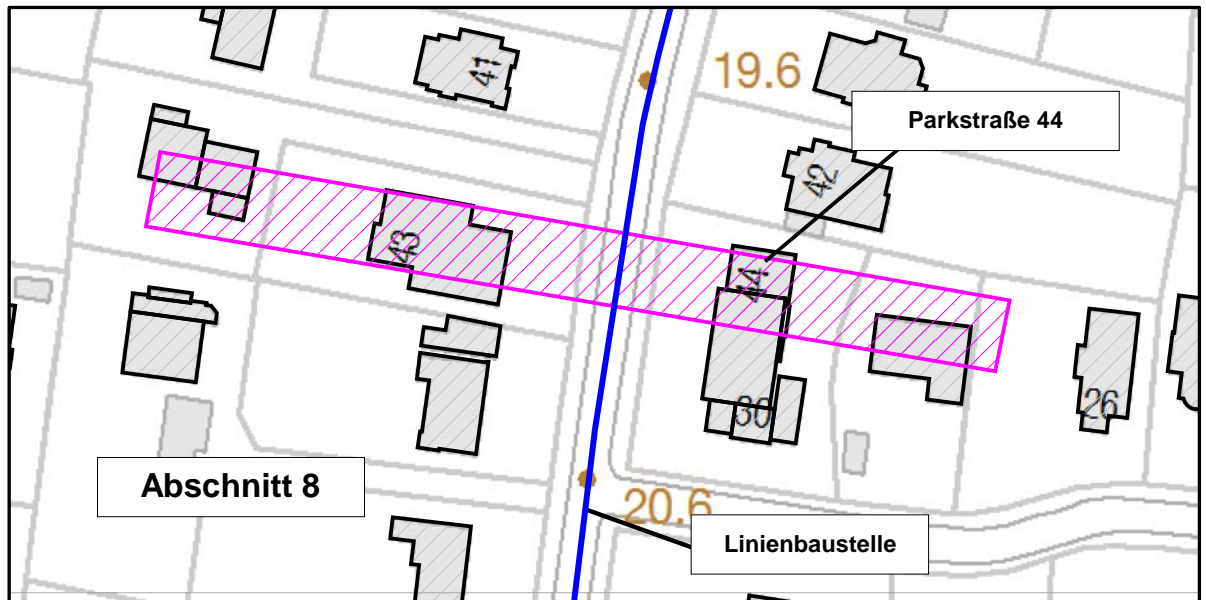


Abbildung 34. Abschnitt 8, Querschnitt.

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 8 für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 63 und Tabelle 64) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 35 und Abbildung 36) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 8 die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

1. Baureihe

Tabelle 34. Beurteilungspegel für den Querschnitt des Abschnitts 8 für die Bebauung der 1. Baureihe, (120 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Reihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	120	44	120	44
> 55	100	2	106	2
> 60	80	0	90	0
> 72	8	0	14	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 8.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster, vgl. Kapitel 3.5) werden überwiegend eingehalten.

Sofern die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, werden an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe (Ost und West) vereinzelt Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) prognostiziert. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) wird eingehalten. Der für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird eingehalten.

2. Baureihe

Tabelle 35. Beurteilungspegel für den Querschnitt des Abschnitts 8 für die Bebauung der 2. Baureihe. (120 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Reihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	72	0	76	18
> 55	34	0	34	0
> 60	0	0	6	0
> 72	0	0	0	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 8.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

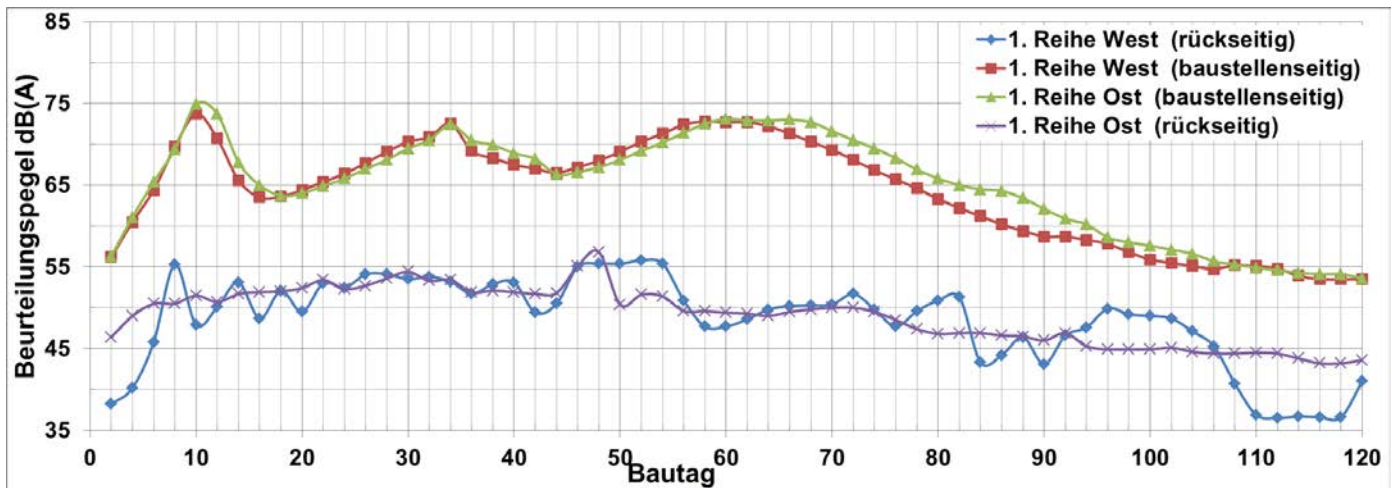


Abbildung 35. Abschnitt 8, Querschnitt, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

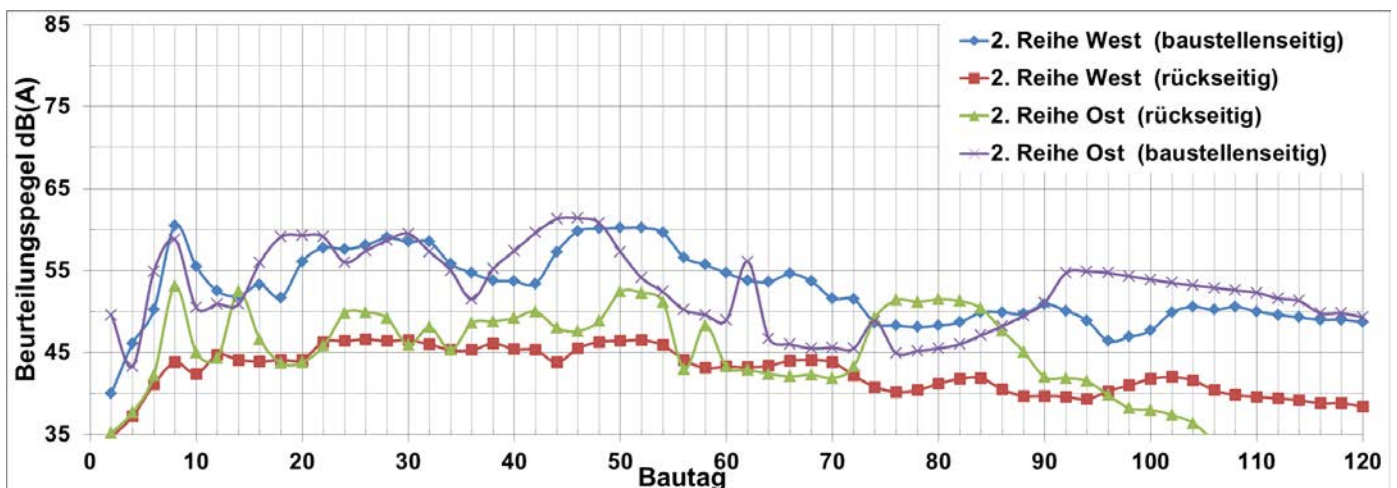


Abbildung 36. Abschnitt 8, Querschnitt, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

8.2.8 Abschnitt 7

Für den Abschnitt 7 wurden die Beurteilungspegel exemplarisch für die Gebäude der 1. und 2. Baureihe für einen Querschnitt (vgl. Abbildung 37) ermittelt.

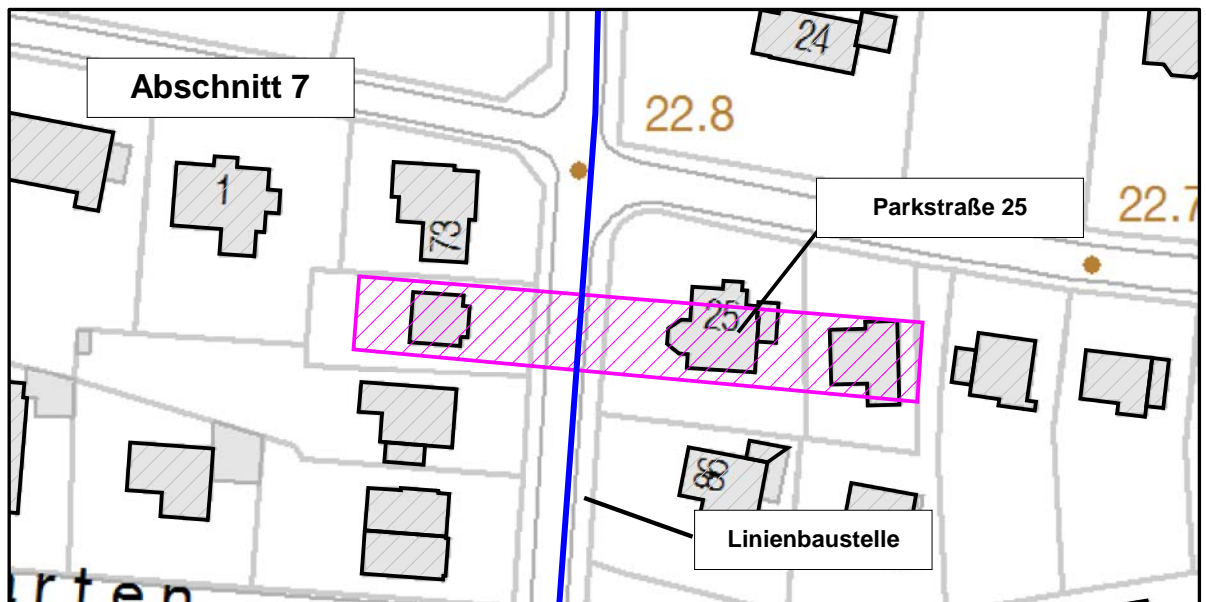


Abbildung 37. Abschnitt 7, Querschnitt.

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 7 für die Bebauung der 1. und 2. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 65 und Tabelle 66) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 38 und Abbildung 39) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 7 die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

1. Baureihe

Tabelle 36. Beurteilungspegel für den Querschnitt des Abschnitts 7 für die Bebauung der 1. Baureihe, (90 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Reihe			
	West		Ost	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	90	38	90	78
> 55	90	0	90	14
> 60	86	0	90	2
> 72	8	0	10	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 7.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster, vgl. Kapitel 3.5) werden überwiegend eingehalten.

Sofern die geräuschintensivsten Bauarbeiten der Wanderbaustelle (Linienbaustelle) im Nahbereich vor dem Immissionsort liegen, werden an den baustellenseitigen Fassaden der ersten Baureihe (Ost und West) vereinzelt Beurteilungspegel von ≥ 72 dB(A) prognostiziert. Die obere maximale Grenze von 77 dB(A) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

2. Baureihe

Tabelle 37. Beurteilungspegel für den Querschnitt des Abschnitts 7 für die Bebauung der 2. Baureihe, (90 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	2. Reihe	
	West	
	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen	
> 50*	90	30
> 55	88	0
> 60	24	0
> 72	0	0
> 77	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt 7.

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) wird eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

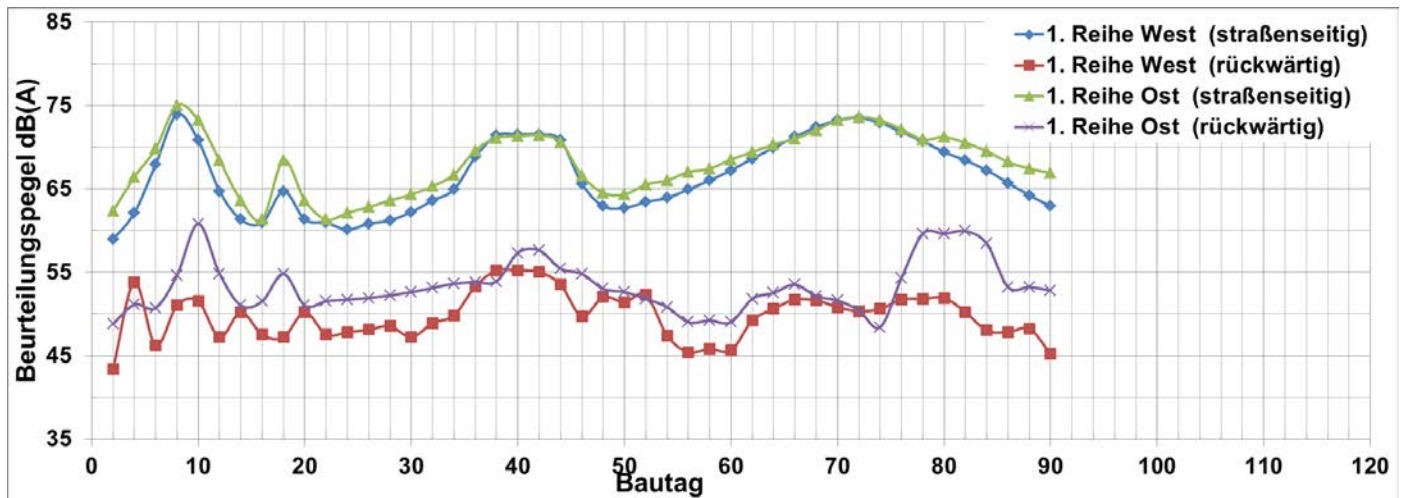


Abbildung 38. Abschnitt 7, Querschnitt, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

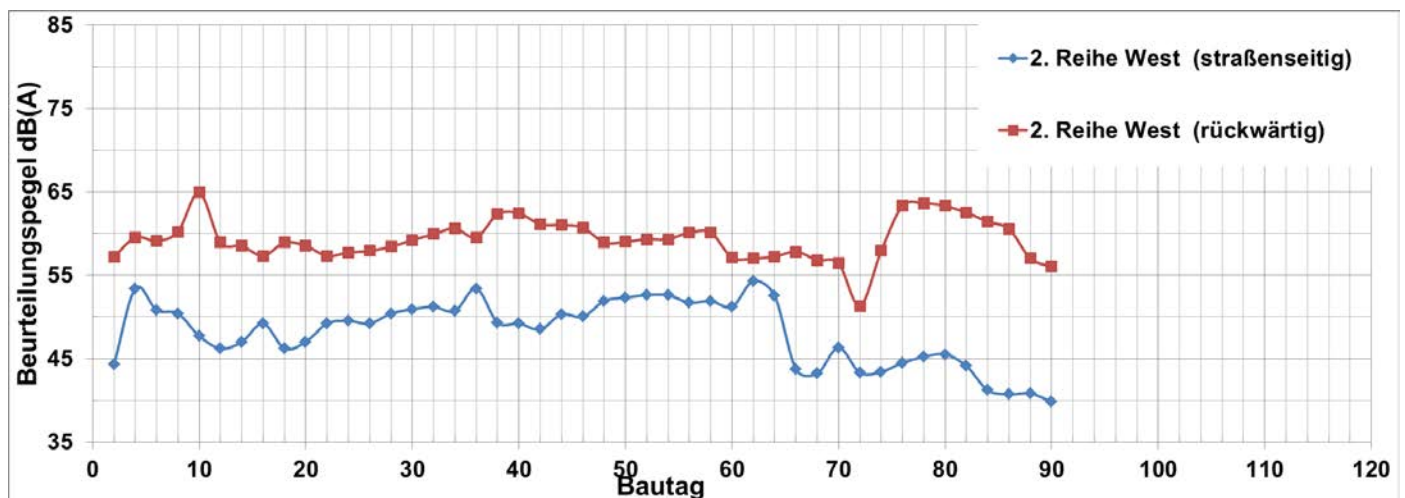


Abbildung 39. Abschnitt 7, Querschnitt, für die Bebauung der 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

8.2.9 Abschnitt 6

Für den Abschnitt 6 wurden die Beurteilungspegel exemplarisch für die Gebäude der 1. Baureihe für einen Querschnitt (vgl. Abbildung 37) ermittelt.

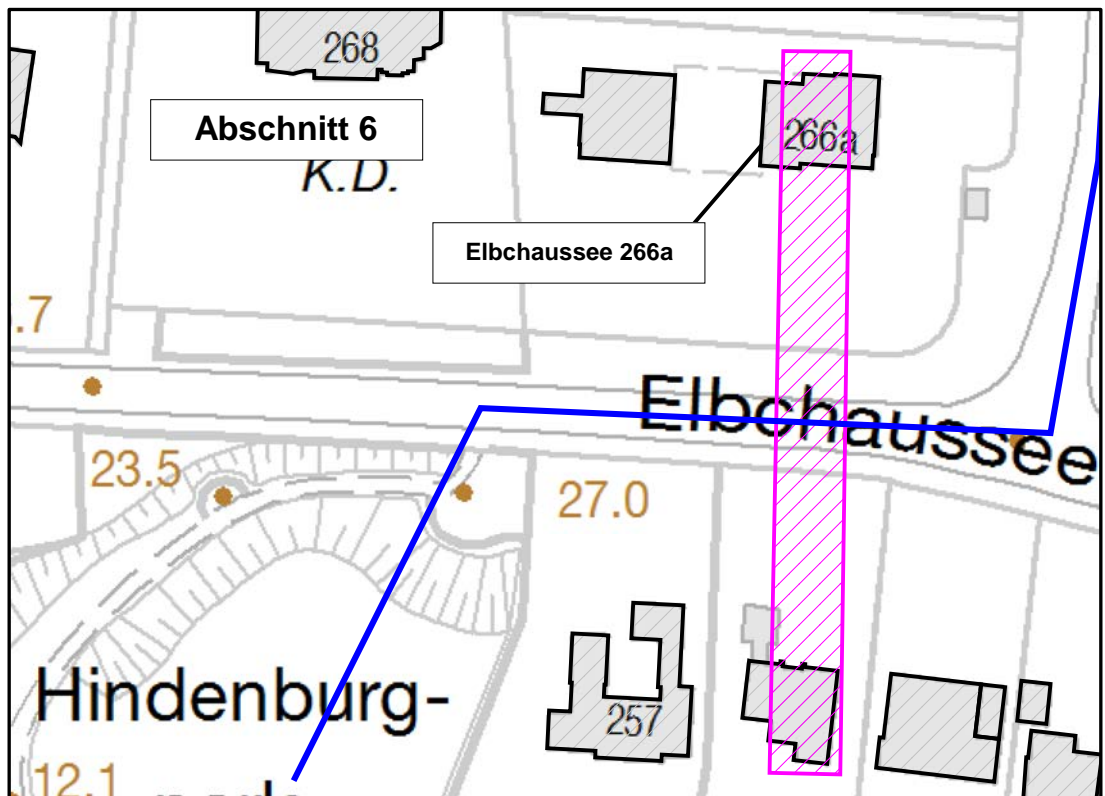


Abbildung 40. Abschnitt 6, Querschnitt.

Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 6 für die Bebauung der 1. Baureihe sind den Tabellen im Anhang (Tabelle 67) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 38 und Abbildung 39) zu entnehmen.

Die nachfolgenden Tabellen fassen für den Abschnitt 6 die Bautage mit Überschreitungen zusammen.

Tabelle 38. Beurteilungspegel für den Querschnitt des Abschnitts 6 für die Bebauung der 1. Baureihe, (54 Bautage berechnet), Anzahl der Bautage mit Überschreitungen.

Beurteilungspegel [dB(A)]	1. Reihe			
	Nord		Süd	
	baustellen- seitig	rückseitig	baustellen- seitig	rückseitig
	Anzahl der Bautage mit Überschreitungen			
> 50*	54	14	54	50
> 55	54	4	54	32
> 60	46	0	44	0
> 72	0	0	0	0
> 77	0	0	0	0

*Immissionsrichtwert für den Abschnitt

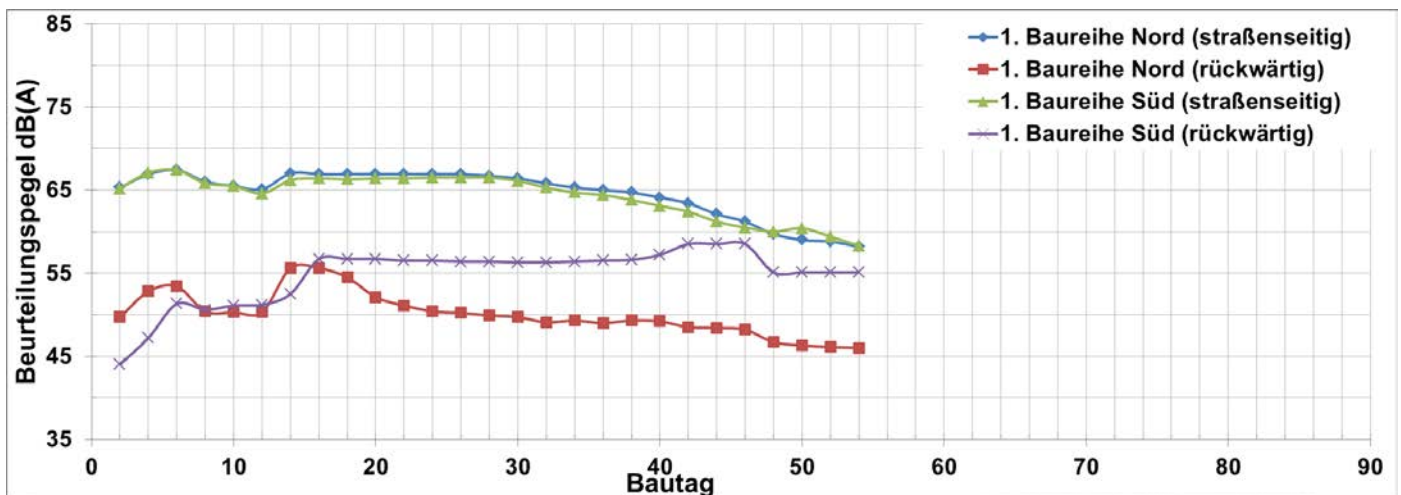


Abbildung 41. Abschnitt 6, Querschnitt, für die Bebauung der 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A)

Die maximale Pegelspanne mit Beurteilungspegeln von 72 bis 77 dB(A) außen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster, vgl. Kapitel 3.5) werden eingehalten. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit eingehalten.

Die projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 60 dB(A) tags wird baustellenseitig überwiegend überschritten. Rückseitig wird die projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle ganz überwiegend eingehalten.

8.2.10 Kurzfristige geräuschintensive Bauphasen

Im Zuge der in Kapitel 6.2.1 in Tabelle 6 aufgeführten Lastfälle ergeben sich für den Einsatz einzelner Baugeräte (z. B. Straßenfräse – Lastfall Straßenaufbruch, Asphalt-schneider – Lastfall – Wiederherstellung der Straße) kurzfristige Belastungen, da diese Geräte eine hohe Baufortschrittsgeschwindigkeit von 150 m pro Tag (Straßenfräse) bzw. 75 m pro Tag (Asphaltschneider) aufweisen. Des Weiteren ist für die Lastfälle *Baugrube verfüllen* und *Wiederherstellung der Straße* mit je einem Baufortschritt von 20 m pro Tag an der Bebauung mit kurzfristigen Geräuschimmissionsbelastungen an den Nachbargebäuden zu rechnen.

Nach dem Weg-Zeit-Diagramm gem. Kapitel 6.2.1 Abbildung 3 erfolgt der vorgenannte Geräteeinsatz ganz zu Anfang (Straßenfräse – Lastfall Straßenaufbruch) und gegen Ende (Abschluss) der Bautätigkeiten des jeweiligen Abschnitts (*Baugrube verfüllen* und *Wiederherstellung der Straße*). Für diese Teil-Bauphasen erfolgt daher in diesem Abschnitt eine ergänzende Betrachtung. Exemplarisch wird hierzu für den in Abschnitt 12 betrachteten Querschnitt (vgl. Kapitel 8.2.7) für den o. g. Geräteeinsatz eine Berechnung und Beurteilung durchgeführt.

Lastfall Straßenaufbruch – Einsatz der Straßenfräse

Aufgrund der hohen Baufortschrittsgeschwindigkeit von 150 m pro Tag erfolgt der modelltechnische Ansatz als Linienquelle, wobei der Bautag mit Bautätigkeit in unmittelbarer Nähe zu den Gebäuden des Querschnitts 12 berücksichtigt wird.

Dargestellt ist jeweils der über die Stockwerke ermittelte höchste Beurteilungspegel je Geschoss. Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel sind der Abbildung 42 zu entnehmen.



Abbildung 42. Lastfall *Straßenaufbruch* – Einsatz der *Straßenfräse*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

Für die Bauphase *Straßenaufbruch - Einsatz der Straßenfräse* ergibt sich am entsprechenden Bautag bei einem ganztägigen Einsatz der Fräse an der unmittelbar benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 76 dB(A). Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird nicht eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) – 60 dB(A) tags werden überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen ganz überwiegend eingehalten.

Lastfall Wiederherstellung der Straße – Einsatz der Asphalt Schneiders

Für den Einsatz des Asphalt Schneiders ist eine Baufortschrittsgeschwindigkeit von 75 m pro Tag angegeben. Der modelltechnische Ansatz ist daher als Linienquelle, wobei der Bautag mit Bautätigkeit in unmittelbarer Nähe zu den Gebäuden des Querschnitts 12 berücksichtigt wird.

Dargestellt ist jeweils der über die Stockwerke ermittelte höchste Beurteilungspegel je Geschoss. Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel sind der Abbildung 43 zu entnehmen.

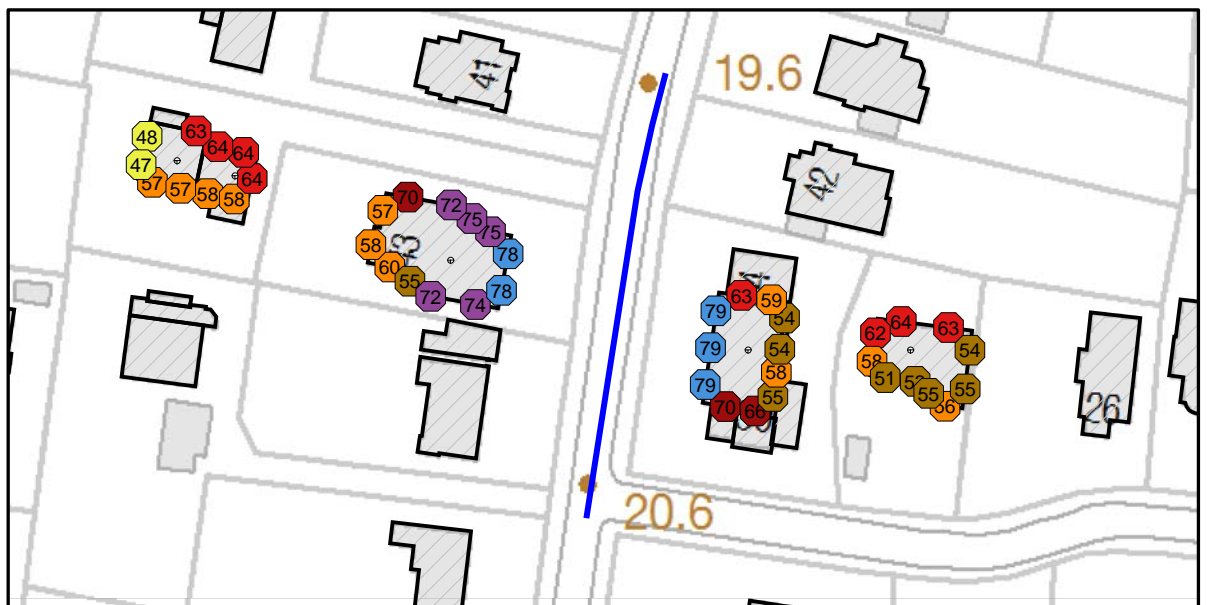


Abbildung 43. Lastfall *Wiederherstellung der Straße – Einsatz des Asphalt Schneiders*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

Für die Bauphase *Wiederherstellung der Straße – Einsatz des Asphalt Schneiders* ergeben sich an der unmittelbar benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 79 dB(A). Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird nicht eingehalten. Ein Beurteilungspegel von mehr als 77 dB(A) wird an den unmittelbar lärmzugewandten Fassaden der Baukörper der 1. Baureihe überschritten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) - 60 dB(A) tags werden überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen ganz überwiegend eingehalten.

Für den unmittelbar vorhergehenden bzw. nachfolgenden Bautag mit Einsatz des Asphalt Schneiders ergeben sich an den lärmzugewandten Fassaden um bis zu 10 dB niedrigere Pegel (nicht dargestellt).

Lastfälle Baugrube verfüllen und Wiederherstellung der Straße

Die Beurteilungspegel aus Baulärm für die Bauphasen mit der Verfüllung der Baugrube und der Wiederherstellung der Straße sind bezogen auf die Bautage im Anhang (Tabelle 68 und Tabelle 69) sowie den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 44 und Abbildung 45) zu entnehmen.

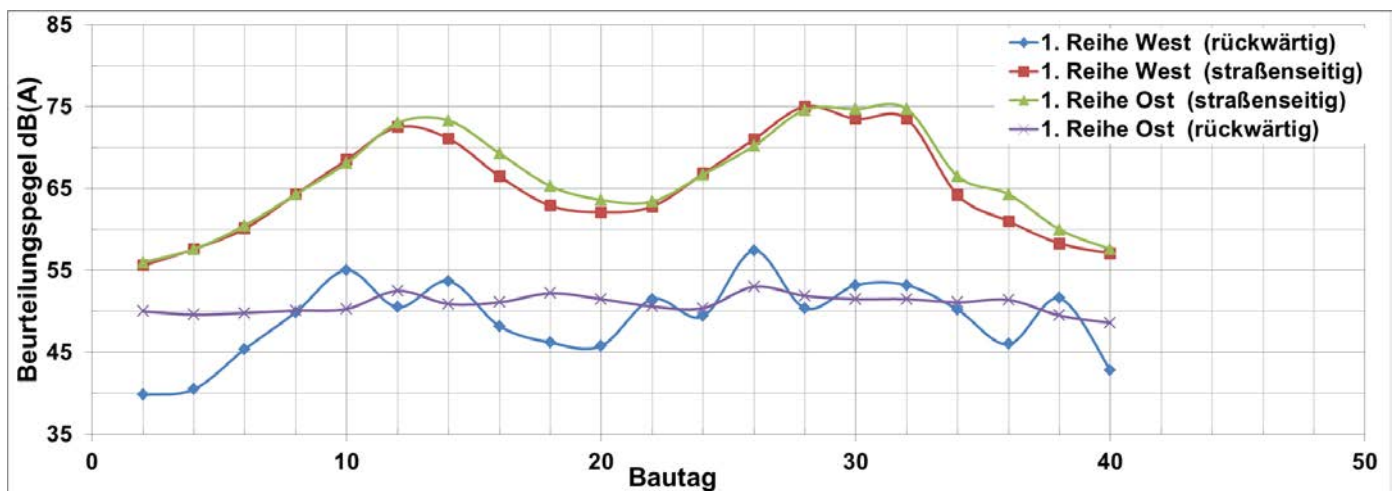


Abbildung 44. Lastfälle *Baugrube verfüllen* und *Wiederherstellung der Straße*, 1. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

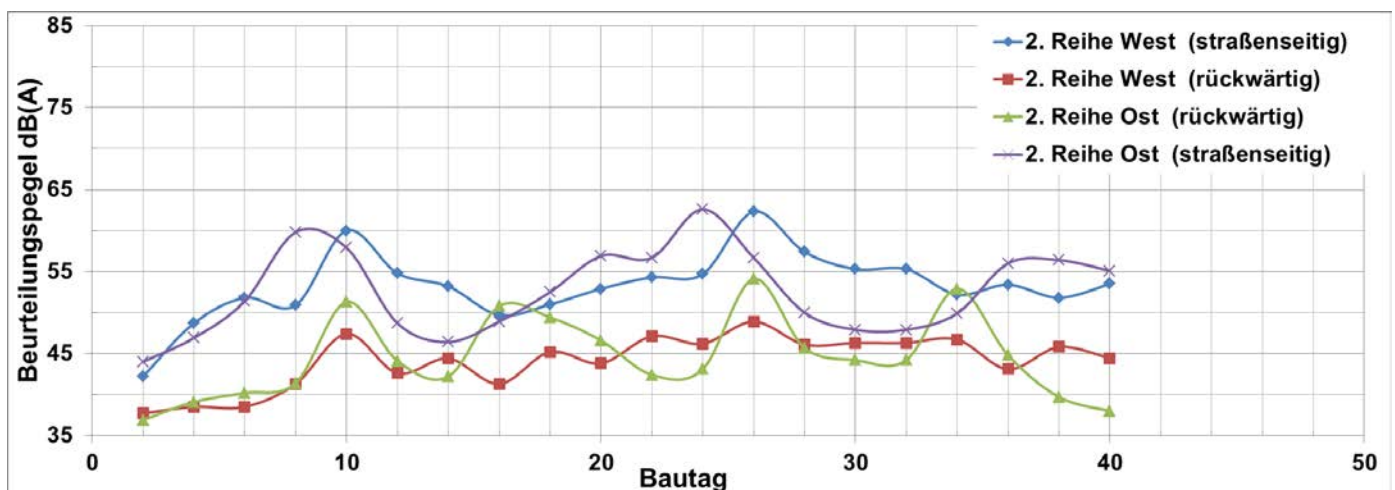


Abbildung 45. Lastfälle *Baugrube verfüllen* und *Wiederherstellung der Straße*, 2. Baureihe, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

Es zeigt sich, dass für diese Bauphasen ein Immissionsrichtwert von 50 dB(A) tags an den Wohngebäuden der 1. Baureihe regelmäßig nicht eingehalten wird. An den Baukörpern der 2. Baureihe wird der Immissionsrichtwert lediglich auf der rückwärtigen Seite eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) - 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überschritten. An den seitlichen Fassaden und rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen ganz überwiegend eingehalten.

Ein Beurteilungspegel von mehr als 77 dB(A) wird an den Wohngebäuden nicht erreicht.

8.2.11 Abschnitt 10: Microtunneling am S-Bahn-Übergang

Mit den aufgeführten Ansätzen nach Kapitel 6.2.3 für den Tageszeitraum wurden die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft (Abschnitt 10) durch eine Schallausbreitungsrechnung prognostiziert.

Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel für die Bauphasen nach Kapitel 7.3.3 sind den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen. Dargestellt ist jeweils der über die Stockwerke ermittelte höchste Beurteilungspegel je Geschoss.

Bauphase: Baugrube (Schachtwand) erstellen

Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel sind der Abbildung 46 zu entnehmen.



Abbildung 46. Bahnquerung, Bauphase *Baugrube (Schächte)* erstellen, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

Für die Bauphase *Baugrube erstellen* ergeben sich an der unmittelbar benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 71 dB(A). Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags wird an den Baukörpern südlich der Waitzstraße und nördlich der Bahntrasse überschritten. An den Gebäuden nördlich der Waitzstraße und südlich des Jeppwegs wird ein Immissionsrichtwert von 50 dB(A) tags ledig auf den lärmabgewandten Fassaden eingehalten. Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) – 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überschritten. An den seitlichen Fassaden und rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen eingehalten.

Ein Beurteilungspegel von mehr als 77 dB(A) wird jedoch eingehalten.

Bauphase: Bauphase Rohrverlegung

Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel sind der Abbildung 48 zu entnehmen.



Abbildung 48. Bahnquerung, Bauphase *Rohrverlegung*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

Für die Bauphase *Rohrverlegung* ergeben sich an der unmittelbar benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 76 dB(A). Ein Beurteilungspegel von mehr als 77 dB(A) wird jedoch eingehalten. Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags wird an den Baukörpern südlich der Waitzstraße und nördlich der Bahntrasse überschritten. An den Gebäuden nördlich der Waitzstraße und südlich des Jeppwegs wird ein Immissionsrichtwert von 50 dB(A) tags regelmäßig auf den lärmzugewandten Fassaden nicht eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten. Rückseitig werden die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen überwiegend eingehalten.

Bauphase: Bauphase Betonage

Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel sind der Abbildung 49 zu entnehmen.



Abbildung 49. Bahnquerung, Bauphase *Betonage*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

In der Bauphase *Betonage* ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 79 dB(A). Dabei ergeben sich die höchsten prognostizierten Beurteilungspegel an den unmittelbar östlich und westlich an den Bahnübergang anliegenden Gebäude nördlich der Bahntrasse. Ein Beurteilungspegel von mehr als 77 dB(A) wird lediglich an dem unmittelbar östlich benachbarten Gebäude erreicht. Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags wird an den Baukörpern südlich der Waitzstraße und nördlich der Bahntrasse überschritten. An den Gebäuden nördlich der Waitzstraße und südlich des Jeppwegs wird ein Immissionsrichtwert von 50 dB(A) tags auf den lärmabgewandten seitlichen und rückwärtigen Fassaden zum Teil eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten.

8.2.12 Baugeräusche während der Erstellung der Hauptabsperrschächte

Im Trassenverlauf nördlich der Elbe sind insgesamt drei Hauptabsperrschächte vorgesehen. Nach den vorliegenden Angaben sind zur Erstellung der Hauptabsperrschächte und für das Microtunneling je Bauphase im Wesentlichen die gleichen Maschinen und Geräte im Einsatz (vgl. Kapitel 6.2.3). Exemplarisch wird für die Erstellung eines Hauptabsperrschachtes in der Parkstraße nördlich Klein Flottbeker Weg (vgl. Abschnitt 9, Querschnitt 3 in Kapitel 8.2.6) für den Tageszeitraum die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft durch eine Schallausbreitungsrechnung prognostiziert.

Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel für die Bauphasen nach Kapitel 7.3.3 sind den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen. Dargestellt ist jeweils der über die Stockwerke ermittelte höchste Beurteilungspegel je Geschoss.

Bauphase: Baugrube erstellen

Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel sind der Abbildung 50 zu entnehmen.

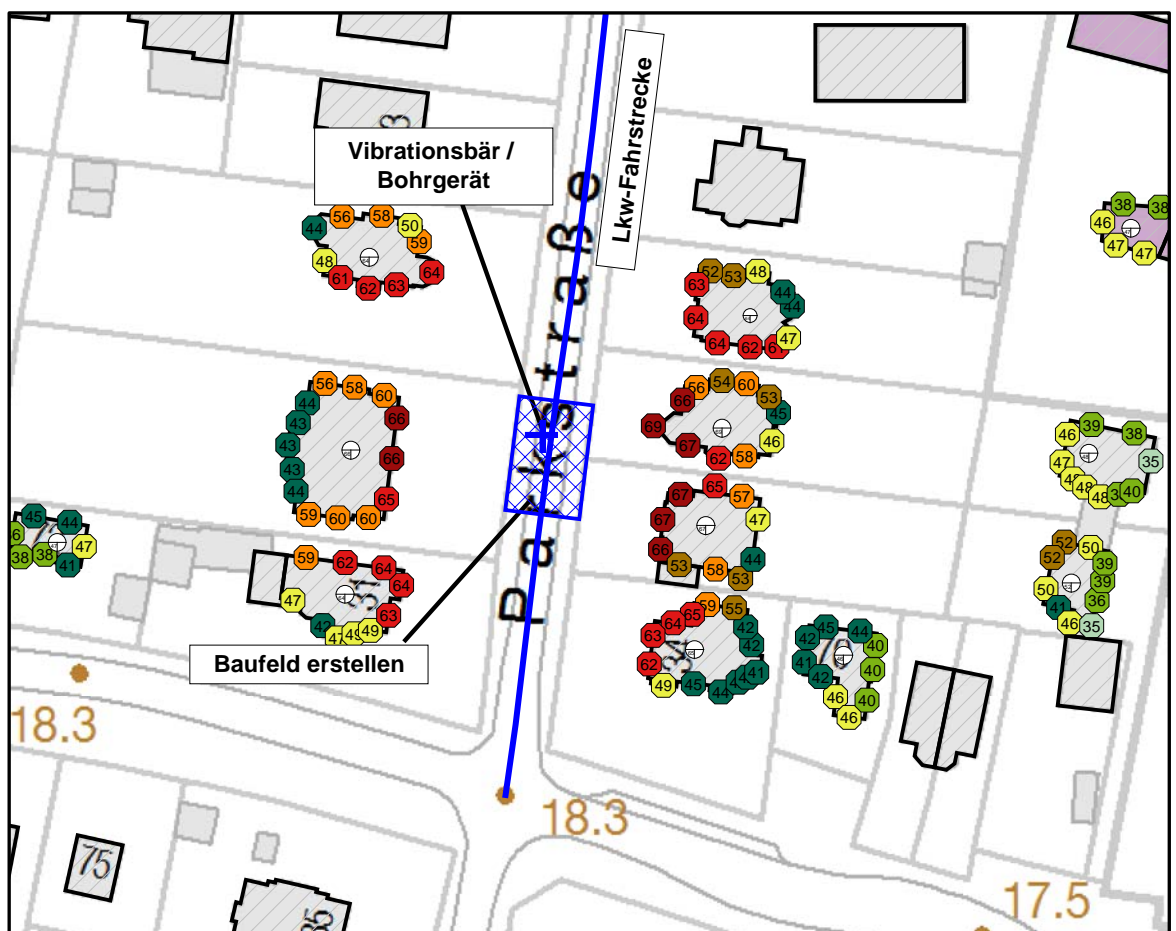


Abbildung 50. Hauptabsperrschacht (exemplarisch), Bauphase Baugrube erstellen, Beurteilungspegel tags, in dB(A) (vgl. Abschnitt 9, Querschnitt 3 in Kapitel 8.2.6).

Für die Bauphase *Baugrube erstellen* ergeben sich an der unmittelbar benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 69 dB(A). Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird an den Baukörpern an den baustellenzugewandten und seitlichen Fassadenseiten überschritten. An den Gebäuden der zweiten Baureihe wird ein Immissionsrichtwert von 50 dB(A) tags eingehalten.

Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) – 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten.

Bauphase: Bauphase Rohrverlegung

Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel sind der Abbildung 51 zu entnehmen.

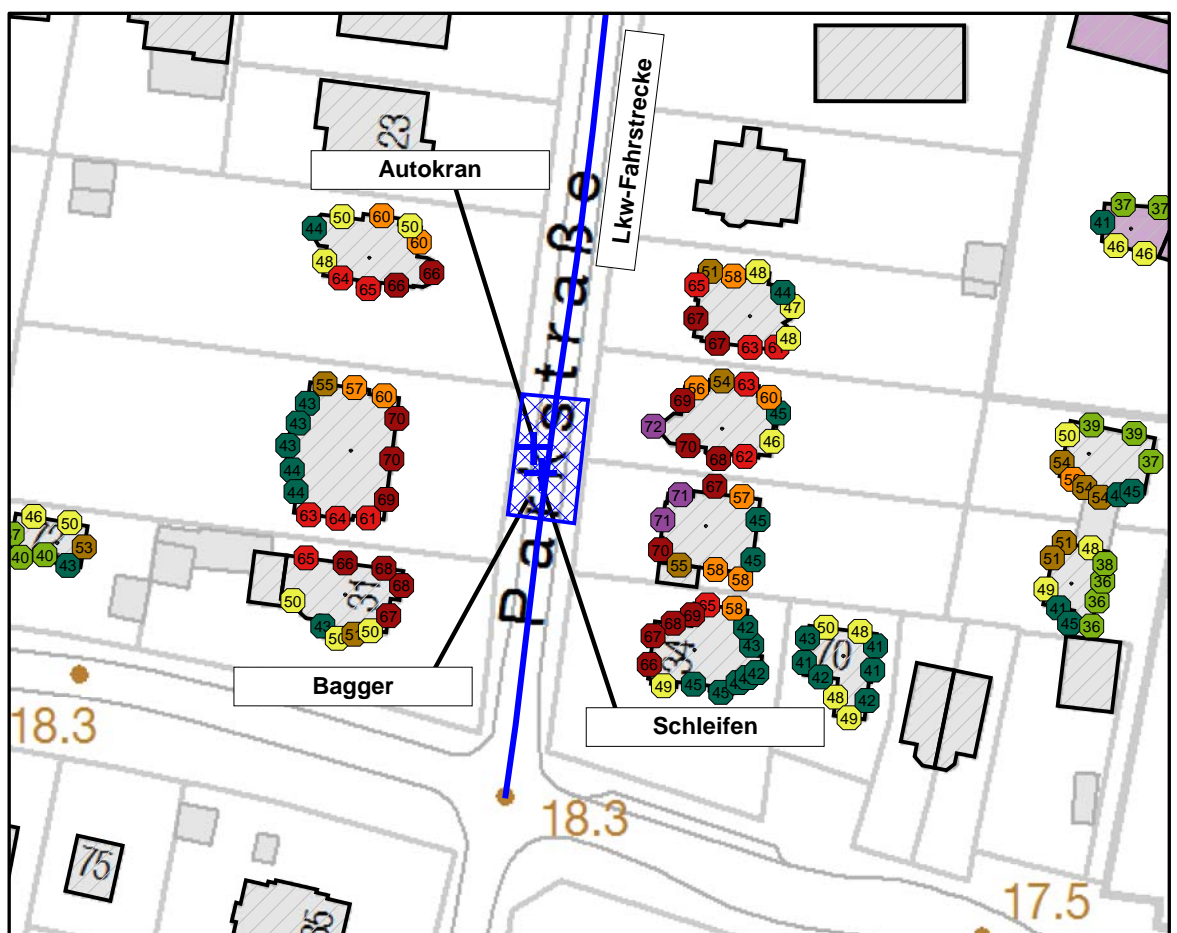


Abbildung 51. Hauptabspererschacht (exemplarisch), Bauphase *Rohrverlegung*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

Für die Bauphase *Rohrverlegung* ergeben sich an der unmittelbar benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 72 dB(A). Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete wird an den baustellenseitigen Fassaden der unmittelbar anliegenden Wohngebäude überschritten. Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 dB(A) – 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten.

Bauphase: Bauphase Betonage

Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel sind der Abbildung 52 zu entnehmen.

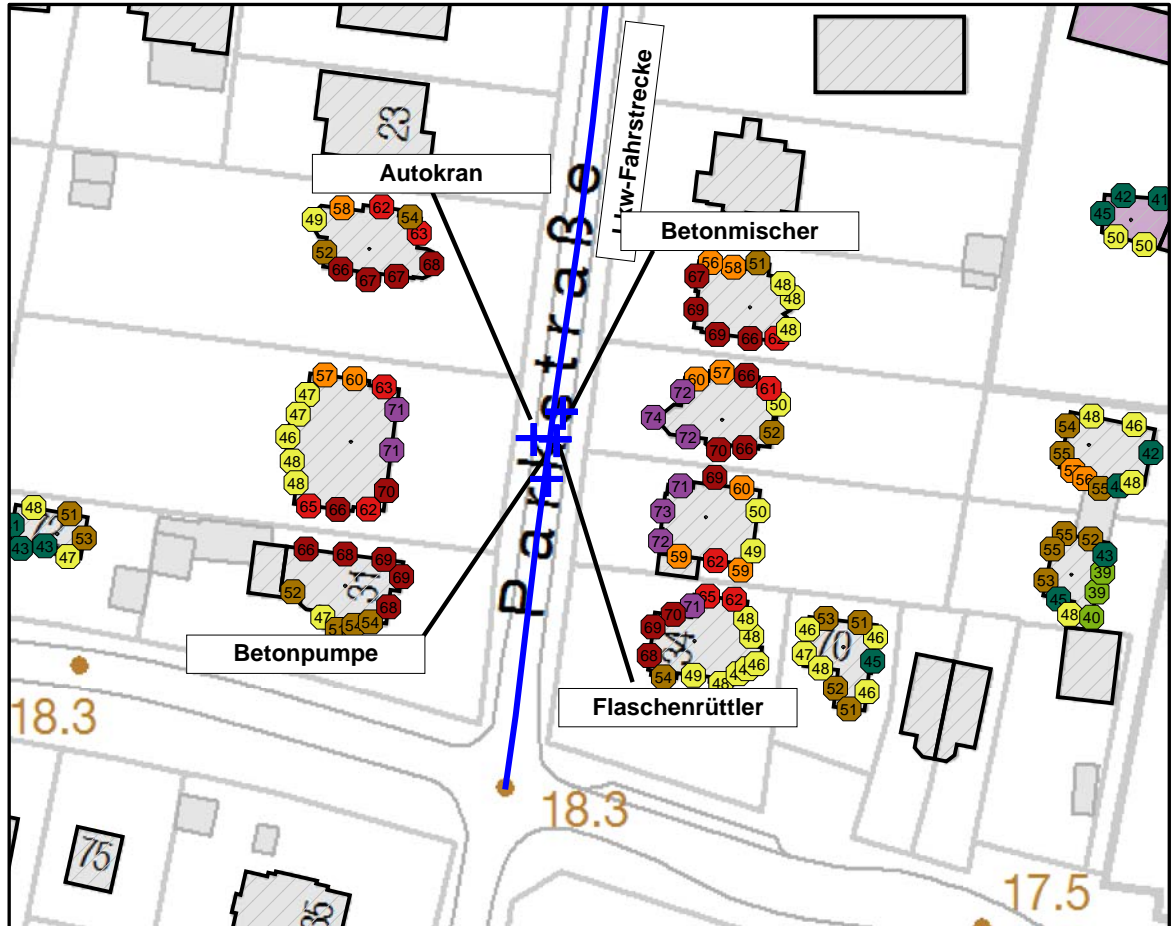


Abbildung 52. Hauptabsperrschacht (exemplarisch), Bauphase *Betonage*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

In der Bauphase *Betonage* ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 74 dB(A). Dabei ergeben sich die höchsten prognostizierten Beurteilungspegel an den unmittelbar östlich und westlich anliegenden Wohngebäude. Ein Beurteilungspegel von mehr als 77 dB(A) wird jedoch eingehalten. Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird an den lärmzugewandten Fassaden der nahegelegenen Baukörper überschritten. An den Gebäuden den rückwärtigen Fassaden und der Gebäude wird der Immissionsrichtwert von 50 dB(A) tags zum Teil eingehalten. Die projektspezifischen Zumutbarkeitsschwellen (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 55 -60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend überschritten und rückseitig überwiegend eingehalten.

8.2.13 Bauphasen Hindenburgpark (Abschnitte 4 und 5)

Mit den aufgeführten Ansätzen nach Kapitel 7.3.2 für den Tageszeitraum wurden die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft durch eine Schallausbreitungsrechnung prognostiziert. Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel für die Bauphasen nach Kapitel 7.3.2 sind den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen. Dargestellt ist jeweils der über die Stockwerke ermittelte höchste Beurteilungspegel je Geschoss.

Bauphase: BE-Fläche erstellen

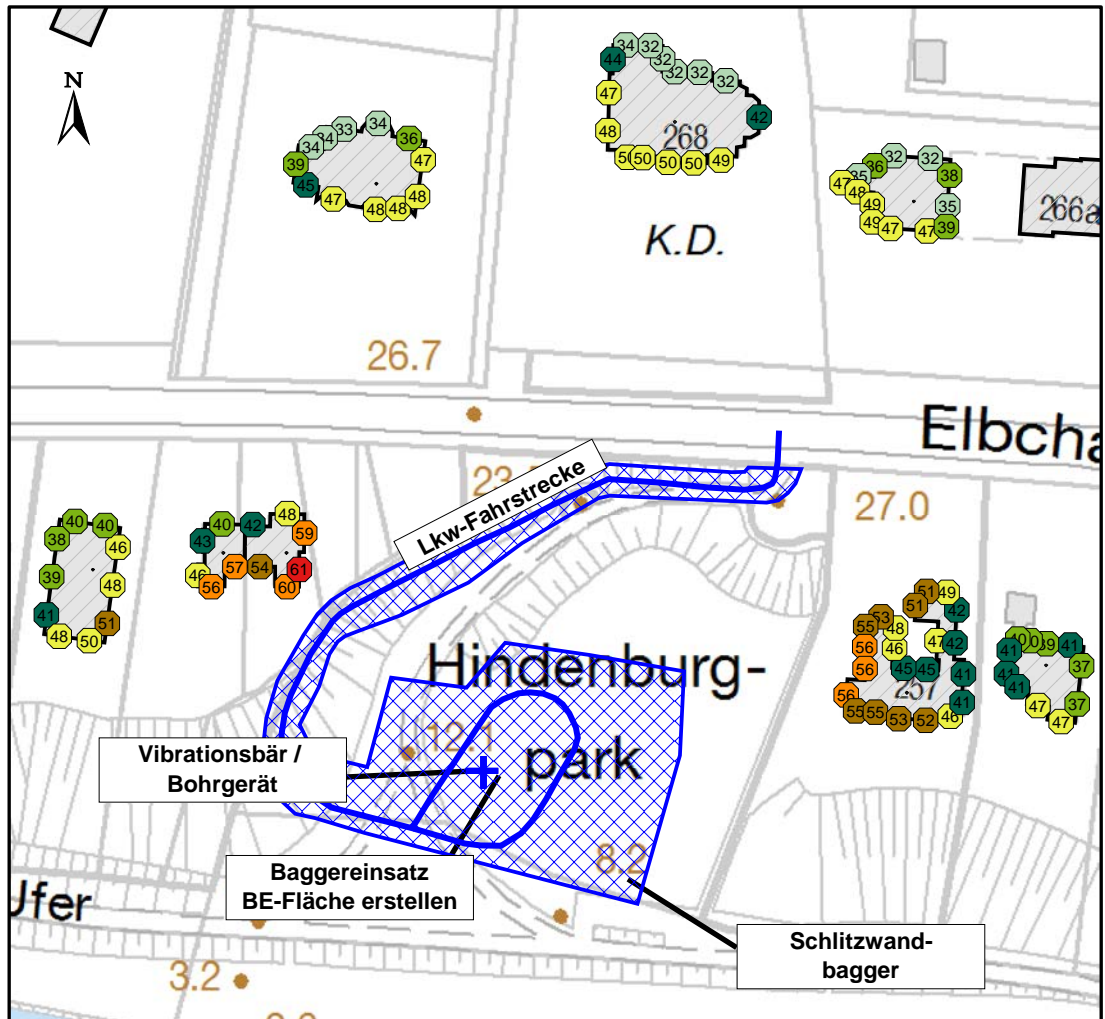


Abbildung 53. Hindenburgpark, Bauphase *BE-Fläche erstellen*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

In der Bauphase *BE-Flächen erstellen* ergeben sich an der benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 61 dB(A). Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird an den lärmzugewandten Fassaden der Baukörper unmittelbar östlich und westlich des Hindenburgparks überschritten. Darüber hinaus wird der Immissionsrichtwert eingehalten. Die projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 60 dB(A) tags wird baustellenseitig überwiegend eingehalten. Ein Beurteilungspegel von mehr als 77 dB(A) wird nicht erreicht.

This detailed map shows the Hindenburgpark area. A blue line indicates the truck route (Lkw-Fahrstrecke) starting from the top right, moving left, then curving around the park area. A blue hatched oval marks the loading area (Baggereinsatz Beladung). A blue circle marks the separation facility (Separationsanlage). A blue hatched circle marks the slot wall loader (Schlitzwandbagger). The map includes various numbered points (e.g., 35, 34, 35, 34, 35, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100) and labels for 'K.D.', 'Elbcha', 'Hindenburgpark', 'Lkw-Fahrstrecke', 'Baggereinsatz Beladung', 'Separationsanlage', and 'Schlitzwandbagger'. A north arrow is present in the top left corner.

In der Bauphase *Schlitzwand erstellen* ergeben sich an der benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A). Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird überwiegend überschritten. Die projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 60 dB(A) tags wird baustellenseitig überwiegend eingehalten.

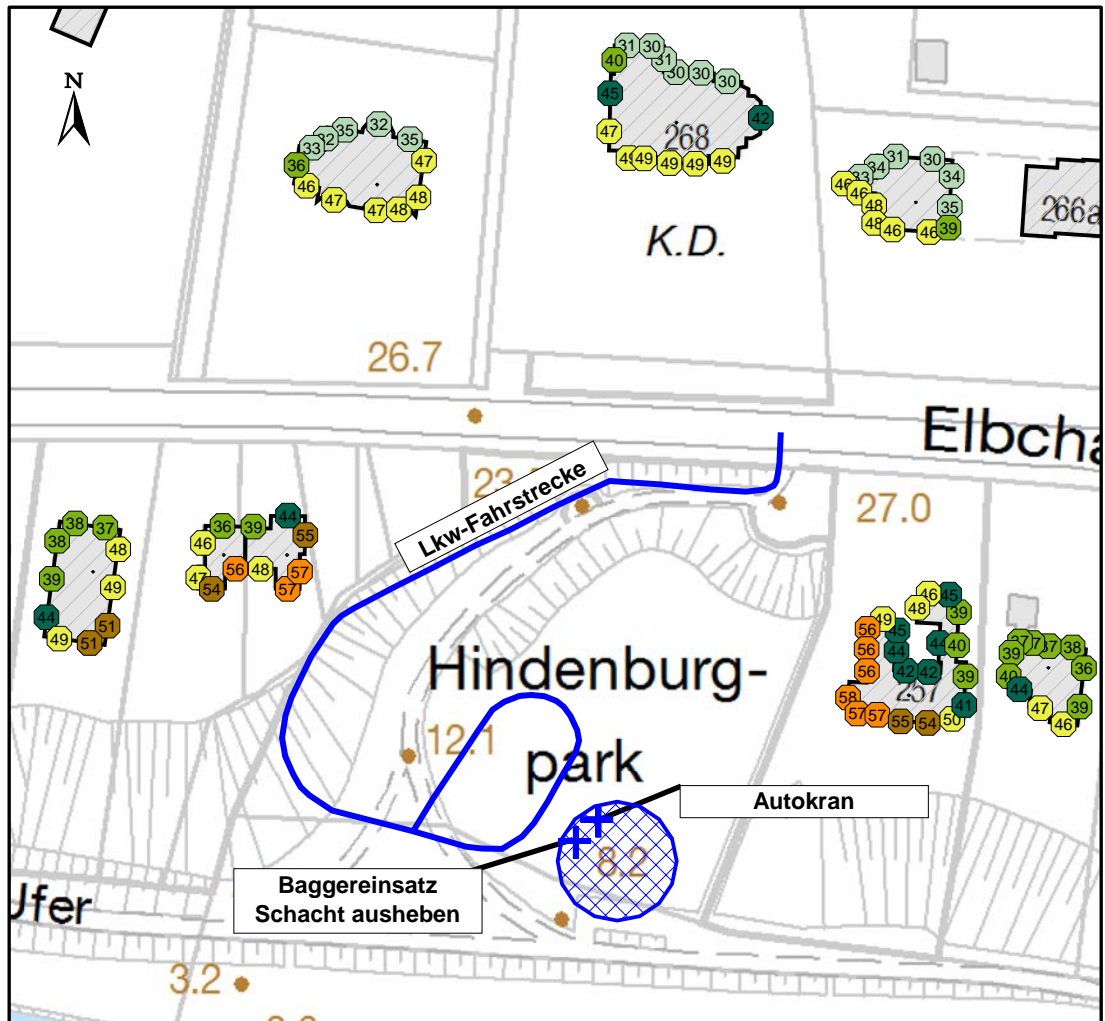
Bauphase: Schacht ausheben

Abbildung 55. Hindenburgpark, Bauphase *Schacht ausheben*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

In der Bauphase *Schacht ausheben* ergeben sich an der benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A). Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird an den unmittelbar westlich und östlich des Hindenburgparks anliegenden Wohngebäuden überschritten. An den Gebäuden nördlich der Elbchaussee und an den weiteren Gebäuden wird der Immissionsrichtwert eingehalten. Die projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 60 dB(A) tags wird baustellenseitig eingehalten.

Bauphase: Schacht betonieren

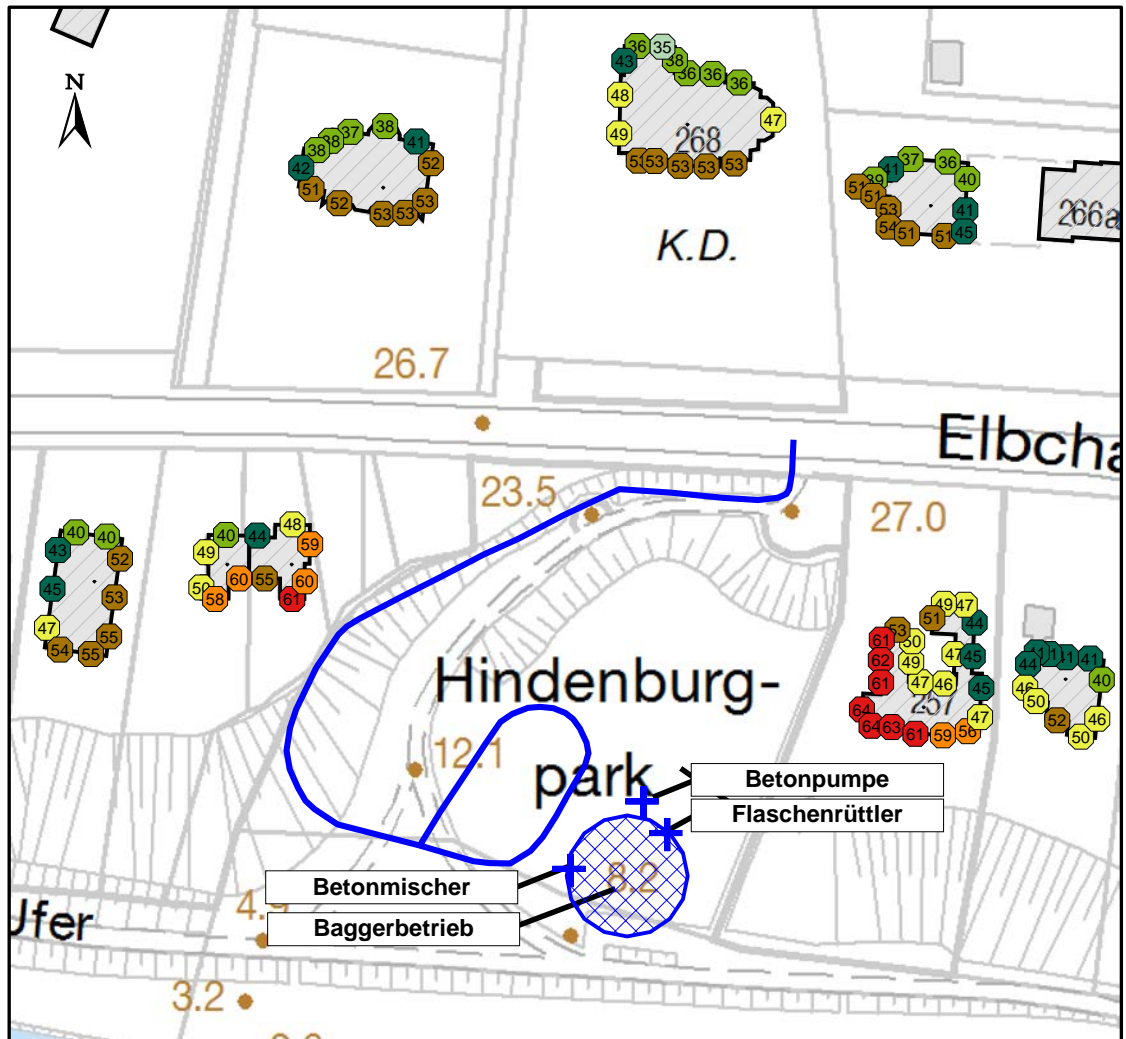


Abbildung 56. Hindenburgpark, Bauphase *Schacht betonieren*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

In der Bauphase *Schacht betonieren* ergeben sich an der benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A). Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird an den lärmzugewandten Fassaden der unmittelbar benachbarten Baukörper überschritten. Die projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 60 dB(A) tags werden baustellenseitig überwiegend eingehalten.

Bauphase: Rohrleitung bis Elbchaussee verlegen

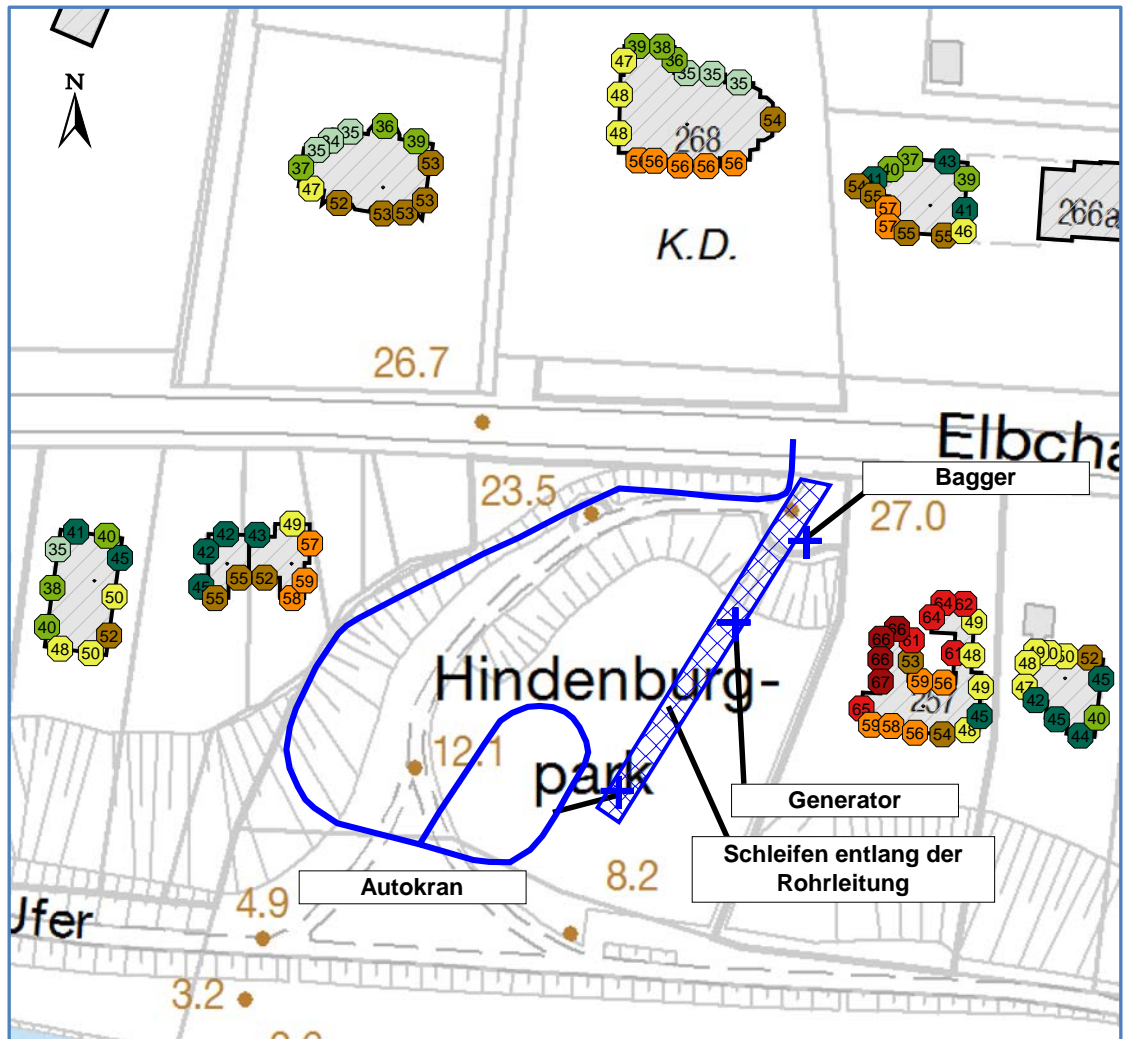


Abbildung 57. Hindenburgpark, Bauphase *Rohrleitung verlegen*, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

In der Bauphase *Rohrleitung verlegen* ergeben sich an der benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 67 dB(A). Der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags wird an den baustellenzugewandten Fassaden der benachbarten Baukörper überschritten. Die projektspezifische Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abschnitt 3.6.5) von 60 dB(A) tags wird baustellenseitig teilweise nicht eingehalten.

Geprüfte Lärminderungsmaßnahme: Schallschutzwand

In der Bauphase *Rohrleitung verlegen* ergeben sich im Vergleich an der benachbarten Bebauung die höchsten Beurteilungspegel für die Baurbeiten im Hindenburgpark. Exemplarisch wird daher für diesen Lastfall die akustische Wirksamkeit von aktiven Lärminderungsmaßnahmen (LMM) geprüft. Im vorliegenden Fall wurden Lärminderungsmaßnahmen zum Schutz der unmittelbar östlich und westlich anliegenden Wohnnutzungen in Form von Lärmschutzwänden geprüft.⁸ Dabei wurden jeweils Lärmschutzwände (Länge: 20 m, Höhe 5 m) am äußersten westlichen und östlichen Rand des Hindenburgparks zu den dortigen Anliegern geprüft. Darüber hinaus wurden die Belastungsansätze der Bauphase *Rohrleitung verlegen* beibehalten. Die ermittelten Beurteilungspegel sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

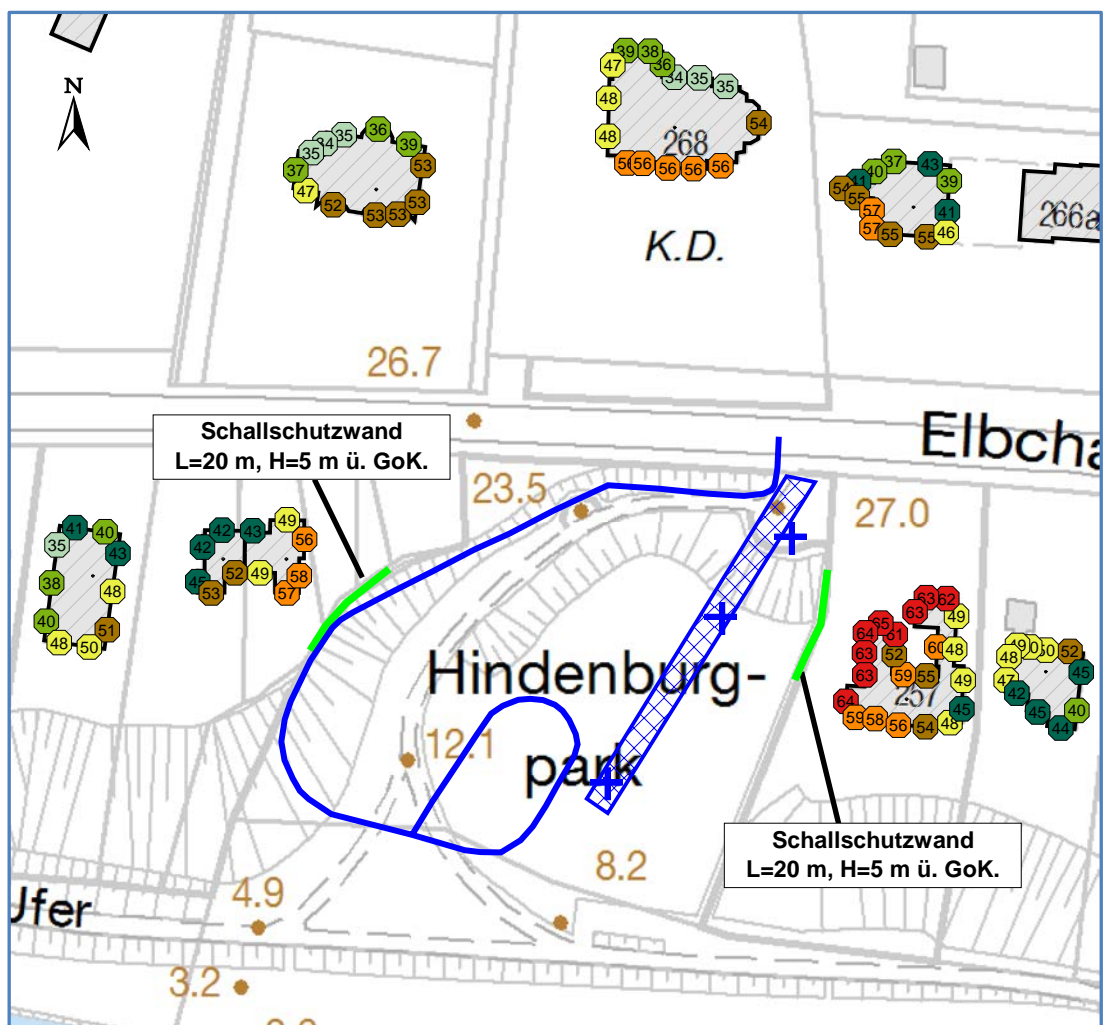


Abbildung 58. Hindenburgpark, Bauphase *Rohrleitung verlegen*, mit geprüfter Lärminderungsmaßnahme (LMM), Beurteilungspegel tags, in dB(A).

⁸ Es sei darauf hingewiesen, dass für den Bau entsprechender Lärmschutzwände voraussichtlich auch Bäume gefällt werden müssten.

In der Bauphase *Rohrleitung verlegen* mit gerpüfter Lärminderungsmaßnahme (LMM) ergeben sich an der benachbarten Bebauung Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A).

An der westlich der geplanten Baustelle anliegenden Wohnbebauung (Nr. 265a und Nr. 265) ergeben sich im lautesten Geschoss im Vergleich zum Lastfall ohne LMM Pegelabnahmen von 0 bis 1 dB an der Ostfassade sowie 1 bis 3 dB an den seitlichen Fassaden. An der östlich anliegenden Wohnnutzung (Nr. 257) ergeben sich im lautesten Geschoss im Vergleich zum Lastfall ohne LMM Pegelabnahmen von 2 bis 4 dB an der Ostfassade sowie 0 bis 2 dB an den seitlichen Fassaden.

Die prognostizierten Verbesserungen der baubedingen Geräuschsituation liegt somit, vorausgesetzt einer ansonsten unveränderter akustischer Geräuschcharakteristik, im Bereich der Schwelle der menschlichen Hörwahrnehmung von etwa 1 bis 2 dB [44] bzw. für einzelne Fassadenabschnitte knapp oberhalb der Schwelle.

Es zeigt sich somit, dass sich mit dieser Lärminderungsmaßnahme an den lärmzugewandten Fassaden der Baukörper lediglich geringe Pegelabnahmen realisieren lassen.

8.2.14 Hafengebiet: Startschacht (Abschnitt 4)

Für den Startschacht wurden die Geräuschimmissionen für die nächstgelegenen Immissionsorte⁹ in Finkenwerder und auf dem Hafengelände (vgl. Tabelle 39 und Abbildung 59) ermittelt.

Tabelle 39. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte (Hafengebiet und Finkenwerder).

Bezeichnung	Einstufung	Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm	
		tags dB(A)	nachts dB(A)
IO-1 Aue-Insel 1a	WR	50	35
IO-2 Aue-Insel 17d	WR	50	35
IO-3 Köhlfleet-Hauptdeich	MK	65	50
IO-4 Benittstr. / Wriedestr.	WA	55	40
IO-5 Am Köhlfleet	GI	70	70
IO-7 Köhlfleetdamm 5	GI	70	70
IO-8 Antwerpenstraße 15	GI	70	70
IO-9 Am Jachthafen 5	GI	70	70
IO-10 Am Jachthafen 10	GI	70	70

Mit den aufgeführten Ansätzen nach Kapitel 7.3.2 für den Tageszeitraum wurden die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft durch eine Schallausbreitungsrechnung prognostiziert. Die Beurteilungspegel für die Lastfälle nach Kapitel 7.3.2 sind den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 40 und Tabelle 41) zu entnehmen.

⁹ Hinweis zur Benennung: Im Zuge einer Plananpassungen im Projektverlauf wurde ein weiterer Immissionsort („IO-6“) abkömmlich und wurde daher nicht weiter berücksichtigt.

Tabelle 40. Beurteilungspegel für die Erstellung des Startschacht, Teil I

Bezeichnung	Einstufung	IRW		Beurteilungspegel			
		tags dB(A)	nachts dB(A)	BE-Fläche ausheben tags dB(A)	Schlitzwand herstellen tags dB(A)	Schacht aus- heben tags dB(A)	Betonieren tags dB(A)
IO-1 Aue-Insel 1a	WR	50	35	34	42	37	42
IO-2 Aue-Insel 17d	WR	50	35	29	36	32	36
IO-3 Köhlfleet- Hauptdeich	MK	65	50	38	46	42	46
IO-4 Benittstr./ Wriedestr.	WA	55	40	34	42	38	43
IO-5 Am Köhlfleet	GI	70	70	29	37	32	38
IO-7 Köhlfleetsdamm 5	GI	70	70	28	35	32	38
IO-8 Antwerpen- straße 15	GI	70	70	30	39	34	39
IO-9 Am Jachthafen 5	GI	70	70	59	59	55	58
IO-10 Am Jachthafen 10	GI	70	70	48	53	49	53

Tabelle 41. Beurteilungspegel für die Erstellung des Startschacht, Teil 2

Bezeichnung	Einstufung	Beurteilungspegel					
		IRW		Aufbau Tunnelbohrmaschine		Tübbingvortrieb	
		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IO-1 Aue-Insel 1a	WR	50	35	40	40	42	42
IO-2 Aue-Insel 17d	WR	50	35	35	35	37	37
IO-3 Köhlfleet-Hauptdeich	MK	65	50	45	45	45	45
IO-4 Benittstr./Wriedestr.	WA	55	40	41	41	41	41
IO-5 Am Köhlfleet	GI	70	70	36	36	38	38
IO-7 Köhlfleetdamm 5	GI	70	70	32	32	37	37
IO-8 Antwerpenstraße 15	GI	70	70	37	37	37	37
IO-9 Am Jachthafen 5	GI	70	70	58	58	64	64
IO-10 Am Jachthafen 10	GI	70	70	52	52	53	53

Zusammenfassen ist festzuhalten, dass am Tage (7:00 Uhr bis 20:00 Uhr nach AVV Baulärm) die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an den Immissionsorten in Finkenwerder (IO-1 bis IO-4) sicher eingehalten werden. Im Hafengebiet (Immissionsorte IO-5 bis IO-10) wird der Immissionsrichtwert für Industriegebiete von 70 dB(A) tags ebenfalls sicher eingehalten.

In der Nachtzeit (20:00 Uhr bis 7:00 Uhr nach AVV Baulärm) wird in den Lastfällen mit Nacharbeit (Aufbau der Tunnelbohrmaschine und Tübbingvortrieb) der gebietsspezifische Immissionsrichtwert nachts überwiegend eingehalten. An den Immissionsorten IO-1 und IO-2 (Aue Insel) wird der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete (WR) von 35 dB(A) um bis zu 5 dB (Aufbau der Tunnelbohrmaschine) bzw. bis zu 7 dB beim eigentlichen Tübbingvortrieb überschritten. Gemäß der Lärmkartierung der Hansestadt Hamburg [24] (vgl. Abschnitt 3.6.5) ist an den Immissionsorten IO-1 und IO-2 für den Nachtzeitraum von einem nächtlichen Pegel für Industrie-, Gewerbe- und Hafendlärm $L_{\text{Night}} > 50 - 55$ dB(A) auszugehen. Die Zumutbarkeitsschwelle von 45 dB(A) wird an den Immissionsorten IO-1 und IO-2 eingehalten.

Am Immissionsort IO-4 wird der nächtliche Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts um bis zu 1 dB überschritten. Die prognostizierte Richtwertüberschreitung liegt somit, vorausgesetzt einer ansonsten unveränderten akustischen Geräuschcharakteristik, unterhalb der Schwelle der menschlichen Hörwahrnehmung von etwa 1 – 2 dB [44].

8.2.15 Hafengebiet: Abschnitt 2, Antwerpenstraße

Die Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 2 sind den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 60 und Abbildung 61) zu entnehmen. Die Beurteilungspegel sind dem Anhang (Tabelle 70) zu entnehmen. Für die Ermittlung der Beurteilungspegel wird das in Kapitel 5.2 Verfahren für Linienbaustellen angewandt.

Es zeigt sich, dass an den Immissionsorten IO-1 und IO-2 in Hamburg-Finkenwerder der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags während aller Bauphasen eingehalten wird. Am Immissionsort IO-4 wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags eingehalten. Der Immissionsrichtwert für Kerngebiete (MK) von 60 dB(A) tags wird am IO-3 sicher eingehalten. Für die Immissionsorte IO-5, IO-7 und IO-8 in unmittelbarer Nachbarschaft zur Baustelle im Hafen ergeben sich zum Teil Überschreitungen des GI-Immissionsrichtwertes von 70 dB(A) tags. Ein Beurteilungspegel von mehr als 77 dB(A) wird lediglich an einzelnen Bautaen überschritten.

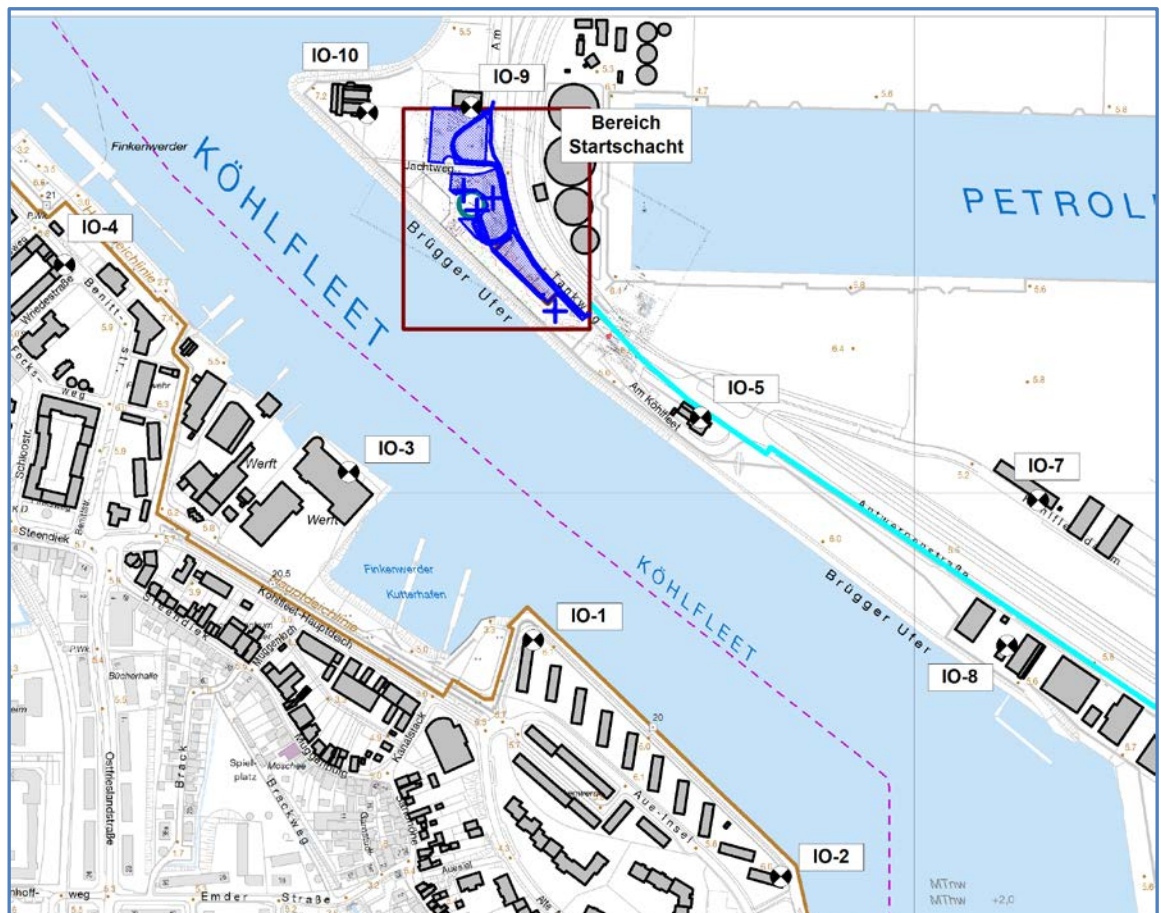


Abbildung 59. Hafengebiet – Lageplan mit maßgeblichen Immissionsorten.

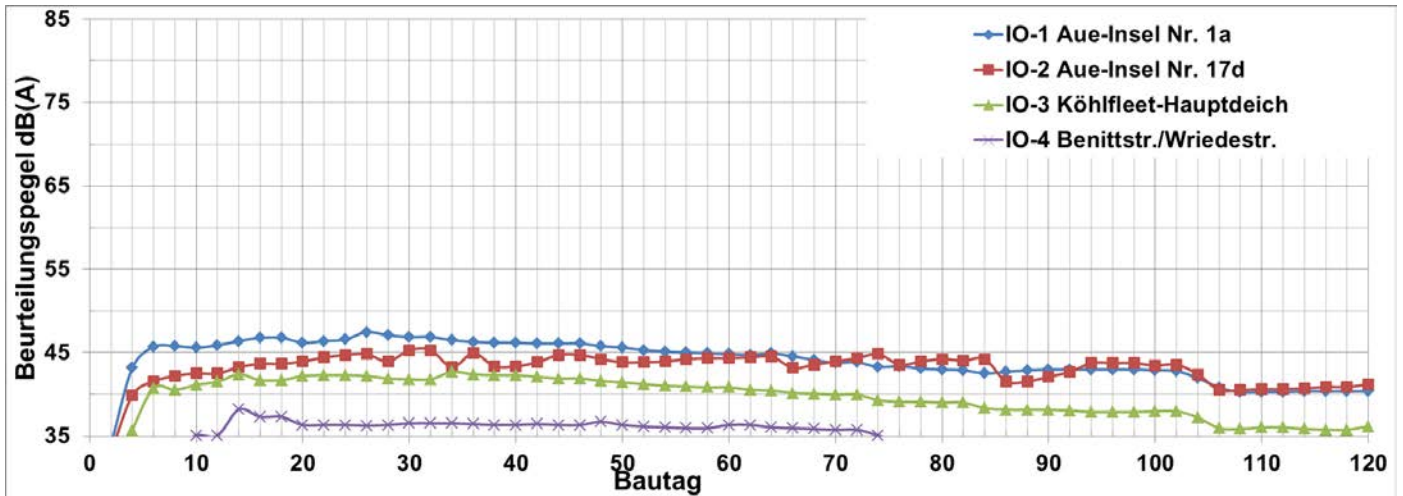


Abbildung 60. Abschnitt 2 – Hafengebiet, Immissionsorte in Hamburg – Finkenwerder Beurteilungspegel tags, in dB(A).

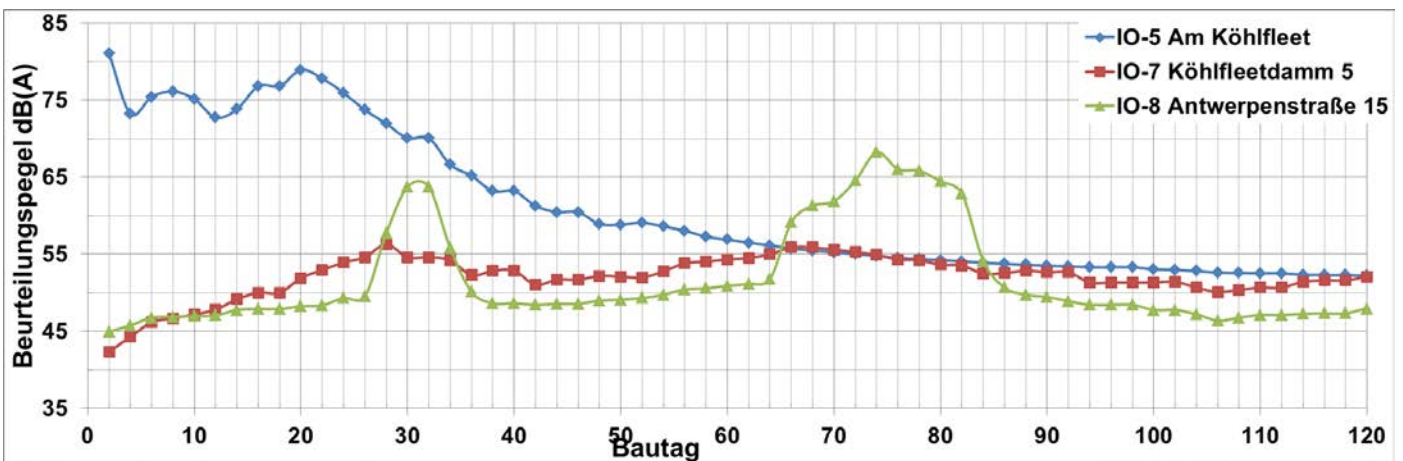


Abbildung 61. Abschnitt 2 – Hafengebiet, Immissionsorte im Hafengebiet, Beurteilungspegel tags, in dB(A).

9 Zusammenfassung/Konsequenzen für das Planvorhaben

Die Wärme Hamburg GmbH (Vorhabenträgerin) plant den Bau einer neuen Fernwärmeleitung, die die geplante KWK-Anlage Dradenau mit dem Fernwärmenetz im Hamburger Westen verbindet. Diese „Fernwärmesystemanbindung West (FWS-West)“ ist ein Baustein des Wärmekonzeptes zur Energiewende in Hamburg und trägt mit ihrem Wärmepotenzial zum Ersatz des Heizkraftwerks Wedel bei. Die geplante Trasse verläuft erdverlegt größtenteils innerhalb des öffentlichen Straßenraumes und beginnt am Werkzaun der geplanten KWK Anlage. Sie verläuft über die Dradenustraße bis zum Jachtweg dort sowie im Hindenburgpark entstehen Schachtbauwerke für den begehbaren Tunnel zur Unterquerung der Elbe. Vom Hindenburgpark ausgehend wird die FWS-West weiter erdverlegt über die Elbchaussee, Parkstraße und Groß Flottbeker Straße bis zur Notkestraße in Hamburg-Bahrenfeld geführt. Dort bindet sie in den vorhandenen Weststrang ein. Die Trasse hat eine Länge von ca. 7,6 km, die Nennweite der Fernwärmeleitung beträgt DN 800 (jeweils Vor- und Rücklauf).

Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens ist für den Zeitraum mit lärmintensiven Bauaktivitäten eine Prognose der baubedingten Geräuschemissionen durchzuführen. Maßgeblich für die Beurteilung der Baugeräusche ist nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – AVV Baulärm.

Auf Basis des vorliegenden Bauablaufplanes mit Angaben zu Einsatzzeit, Anzahl und Art der verwendeten Baumaschinen wurden die jeweiligen Geräuschemissionspegel je Bauphase ermittelt. Hierzu wurden den einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren typische Schallemissionspegel (Schallleistungspegel) und tägliche Einsatzzeiten zugeordnet. Anschließend wurde für verschiedene Lastfälle eine Schallausbreitungsberechnung auf Grundlage der DIN ISO 9613-2 durchgeführt.

Das Untersuchungsgebiet umfasst einen Korridor mit einem beidseitig jeweils 100 m breiten Streifen entlang der Fernwärmetrasse, soweit nichts anderes festgelegt. Innerhalb des Korridors werden für die schalltechnische Untersuchung die Bereiche mit schutzbedürftigen (Wohn-)Nutzungen berücksichtigt. Im vorliegenden Fall werden weiterhin Immissionsorte östlich von Hamburg-Waltershof in Wohngebieten im Hamburger Stadtteil Finkenwerder berücksichtigt. Diese Bereiche liegen zwar außerhalb des Untersuchungskorridors in einem Abstand von mindestens 250 bis 550 m Entfernung zum Trassenverlauf. Aufgrund der örtlichen Situation mit vergleichsweise geringer Abschirmwirkung durch Baukörper im Hafengebiet sowie der weiteren Ausbreitungsbedingungen (Wasserflächen) wird der grundsätzliche Untersuchungsrahmen für den vorliegenden Fall jedoch zur sicheren Seite auf diese Immissionsorte ausgedehnt.

Der Trassenverlauf nördlich der Elbe wird nahezu komplett in offener Bauweise vorgesehen. Dabei wird in Abhängigkeit einer machbaren Verkehrsführung die Einteilung in mehrere Baulose vorgesehen. Der südliche Trassenverlauf wird ebenfalls in offener Bauweise ausgeführt.

Im vorliegenden Fall erstreckt sich der Baustellenbereich auf der Nordseite der Elbe und im Hafengebiet jeweils über einen Bereich von mehr als 3 km (sowie Elbquerung: ca. 1,2 km). Der Untersuchungskorridor der Trassenbaustelle umfasst auf der Nordseite etwa 2000 Gebäude mit schützenswerten Nutzungen. Auf der Südseite (Hafen) befinden sich aufgrund des dünn besiedelten Hafengebiets im Einwirkungsbereich der Baustelle insgesamt weniger Gebäude mit schützenswerten (Wohn-)Nutzungen.

Aufgrund der örtlichen Situation erfolgt die Prognose und Beurteilung der Baugeräuschemissionen für die Abschnitte 5 bis 14 der Nordseite jeweils für exemplarische Querschnitte mit Immissionsorten. Die exemplarisch untersuchten Immissionsorte in der unmittelbaren Nachbarschaft der Baustelle (jeweils Wohngebäude der 1. und 2. Baureihe) wurden dabei jeweils repräsentativ für die Bebauung des jeweiligen Abschnitts gewählt. Für die exemplarischen Querschnitte erfolgte für den Zeitraum mit Baustellenbetrieb auf der Linienbaustelle eine Berechnung der Geräuschemissionen. Mit dieser Methode können zeitlich genaue Aussagen für die baubedingten Geräuschemissionen je Bautag erfolgen.

Darüber hinaus erfolgte für die Bauarbeiten des Abschnitts 4 im Hindenburgpark, für die S-Bahn-Unterquerung (Abschnitt 10) sowie für die Herstellung der Hauptabsperrschächte im Trassenverlauf eine gesonderte Betrachtung je Bauphase.

Die Bautätigkeiten finden in der Tageszeit nach AVV-Baulärm (07:00 bis 20:00 Uhr) statt. In der Tagzeit sollen auch die baustellenbezogenen Lkw-Fahrten (z. B. Abtransport von Aushub und Bauschutt, Antransport von Baumaterialien) erfolgen.

Arbeiten zur Nachtzeit (nach 20:00 Uhr bzw. vor 07:00 Uhr nach AVV Baulärm) finden lediglich für den Tunnelbau, ausgehend vom Startschacht, statt. Die geräuschintensiven Bautätigkeiten erfolgen an Werktagen von Montag bis Freitag. An Samstagen ist regelmäßig kein Betrieb auf der Baustelle vorgesehen. An Sonn- und Feiertagen finden keine Arbeiten statt (Ausnahme: Arbeiten des Tunnelbau, ausgehend vom Startschacht).

Um eine Einhaltung der berechneten Beurteilungspegel insbesondere in den geräuschintensiven Bauphasen sicherzustellen, empfehlen wir baustellenbegleitende Geräuschemissions- und -immissionsmessungen durch entsprechend qualifiziertes Messpersonal. Für die Messplanung und die späteren Auswertungen ist zwingend erforderlich, dass ein Baustellentagebuch mit taggenauer Angabe der jeweils eingesetzten Baumaschinen/Geräte und des genauen Einsatzortes geführt und zur Verfügung gestellt wird. Die Messungen bzw. Beurteilungen müssen den Anforderungen der AVV Baulärm entsprechen. Im Ergebnis der Schallpegelmessungen müssen folgende Ergebnisse vorliegen:

- Ermittlung der immissionsrelevanten Schallleistungspegel der eingesetzten relevanten Baumaschinen bzw. Geräte. Bei ggf. auftretender Überschreitung der in der vorliegenden Prognose angesetzten Geräuschemissionswerte sofortige Weiterleitung der Ergebnisse an die Bauleitung/Bauherren mit der Maßgabe, umgehend Minderungsmaßnahmen zu treffen.
- Immissionsmessungen an ausgesuchten Immissionsorten in den 1. Baureihen in den Bauphasen mit den höchsten Geräuschemissionen mit nachfolgender Ergebnisauswertung bzw. Dokumentation:

- a) elektronische Pegelaufzeichnung in 1 Sekunden Intervallen mit Kennzeichnung der baustellenbedingten Geräuschimmissionen und der zugehörigen Spitzenschalldruckpegel,
- b) Berechnung der Beurteilungspegel gem. AVV Baulärm für den jeweiligen Arbeitstag

Vorgenannte Immissionsmessungen sind im Fall von Nachbarschaftsbeschwerden kurzfristig durchzuführen.

Trassen-/Linienbaustelle Nordseite

Für das Untersuchungsgebiet nördlich der Elbe ist für die an die Trassenführung anliegende Wohnbebauung überwiegend ein Schutzanspruch vergleichbar dem eines reinen Wohngebiets (WR) mit einem Immissionsrichtwert nach AVV Baulärm von 50 dB(A) tags auszugehen. An einigen Abschnitten ist von einem allgemeinen Wohngebiet (WA), einem Mischgebiet (MI) oder einem Gewerbegebiet (GE) mit einem Immissionsrichtwert nach AVV Baulärm von 55 dB(A) tags (WA), 60 dB(A) (MI) oder 65 dB(A) tags auszugehen. Für einzelne Nutzungen (insb. Gemeinbedarfsflächen, Schulen) wurde ein Immissionsrichtwert in Anlehnung an die o. g. Nutzungen herangezogen.

Aus den Ergebnissen der Baugeräuschprognose der Kapitel 8.2.2 bis 8.2.9 lässt sich festhalten, dass der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete (WR) von 50 dB(A) tags an den straßenzugewandten Fassaden der Wohngebäude der 1. Baureihe regelmäßig nicht eingehalten wird. Auf den jeweils rückwärtigen Fassaden der Baukörper (1. Baureihe) ist eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes nicht auszuschließen, wenn sich die jeweils aktive Bauphase der Wanderbaustelle im Nahbereich des Wohngebäudes befindet. Je nach Stellung der Baukörper und Abschirmung durch Nachbargebäude ergeben sich hier deutliche Pegelspannen. Für die Wohngebäude der 2. Baureihe ergeben sich ebenfalls, je nach Stellung der Baukörper und Abschirmung der Baustelle durch die 1. Baureihe zum Teil Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte, wenn sich die aktive Wanderbaustelle dem Wohngebäude annähert.

Maßnahmen zum Lärmschutz

Gemäß AVV Baulärm sind grundsätzlich bei Bauarbeiten in Wohngebieten oder anderen besonders schutzbedürftigen Bereichen möglichst lärmarme Baumaschinen einzusetzen. Die eingesetzten Baumaschinen müssen gemäß der 32. BImSchV den Vorgaben der EG-Richtlinie 2000/14/EG genügen. Zum Schutz der Nachtruhe finden die Bautätigkeiten ausschließlich in der Tageszeit nach AVV-Baulärm (07:00 bis 20:00 Uhr) statt.

Weitere Lärminderungsmaßnahmen während der Tageszeit zum Schutz der Wohnnutzungen, zum Beispiel Lärmschutzwände, sind im vorliegenden Fall aufgrund der innerstädtischen Lage nicht sinnvoll umsetzbar bzw. als nicht hinreichend wirksam einzustufen. Hierbei ist insbesondere auf die Höhe der Nachbargebäude und die geringen Abstände zur Baustelle hinzuweisen. Darüber hinaus ist die praktische Umsetzung von Abschirmmaßnahmen sehr kritisch zu beurteilen, da beispielsweise Rettungswege versperrt würden.

Während der Bauarbeiten eingesetzte, vergleichsweise stationäre Anlagen wie z. B. Separationsanlagen, Stromerzeugeraggregate, Pumpen für die Grundwasserhaltung und ähnliche stationäre Maschinen und Geräten sind wirksam zu kapseln. Der Einsatz von akustischen Warneinrichtungen (z. B. Anlauf- oder Rückfahrwarneinrichtungen bei Baumaschinen und Lkw) ist auszuschließen, oder, sofern aus Gründen der Betriebssicherheit zwingend erforderlich, zu minimieren.

Für die Schleifarbeiten in der Baugrube soll eine Geräuschreduktion durch eine Überdachung der Baugrube mittels einer mobilen Einhausung durchgeführt werden. Für einzelne (stationäre, kleinräumige) Baugeräte wäre ferner eine Geräuschreduktion durch eine Einhausung (z. B. mit OSB-Platten) möglich. Geräuschintensive Tätigkeiten sollten nach Möglichkeit „gebündelt“ werden. Insbesondere während der lärminintensiven Bauphasen ist hierdurch jedoch lediglich mit sehr geringen Verbesserungen der Lärmsituation zu rechnen, da die meisten lärmintensiven Baumaschinen und -geräte nicht effektiv abgeschirmt werden können.

Nach der aktuellen Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG 7 A 11 11 - 10.7.2012) kann bei der Beurteilung der Baugeräuschimmissionen für Wohnräume bei geschlossenen Fenstern ein maximal zulässiges Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) als Zumutbarkeitsgrenze herangezogen werden. Bei Gebäuden mit einfach verglasten Fenstern kann überschlägig für das vorhandene geschlossene Fenster eine Pegeldifferenz innen/außen von 27 dB, bei heute weit verbreiteter Isolierverglasung eine Differenz von 32 dB angesetzt werden. Dementsprechend ist für einen prognostizierten maximalen Beurteilungspegel von 72 bis 77 dB(A) außen vor dem Fenster von einer Einhaltung des maximal zulässigen Innenpegelgeräuschs von 45 dB(A) auszugehen. Nach der Inaugenscheinnahme ist davon auszugehen, dass für die vorhandene Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet für die Fenster von einer Isolierverglasung mit einer Pegeldifferenz innen/außen von mindestens 32 dB ausgegangen werden kann, so dass die Zumutbarkeitsgrenze bei einem prognostizierten Beurteilungspegel von 77 dB(A) außen vor dem Fenster liegt. Außenwohnbereiche, insbesondere Balkone, Loggien und zum Wohnen im Freien geeignete und bestimmte unbebaute Flächen eines Wohngrundstücks gehören zu den vor Baulärm zu schützenden (Wohn-)Bereichen.

Im Rahmen des oben genannten Urteils des Bundesverwaltungsgerichts wurde ferner dargelegt, dass bei einer Geräuschvorbelastung (beispielsweise den Straßenverkehrslärm) eine Anhebung der Zumutbarkeitsschwelle gerechtfertigt sein kann, wenn eine Überschreitung des jeweiligen gebietsspezifischen Immissionsrichtwerts tags und nachts der AVV Baulärm aufgrund der Vorbelastung vorliegt. Zu diesem Zweck erfolgte für das Untersuchungsgebiet eine Auswertung der Lärmkarten der strategischen Lärmkartierung 2017 für den Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie gewerbliche, industrielle und Hafengeräusche. Es zeigt sich, dass für die Immissionsorte im Untersuchungsgebiet eine relevante Geräuschvorbelastung vorliegen. Soweit nach der bisherigen Rechtsprechung ersichtlich kann als jeweilige Zumutbarkeitsschwelle ein gebietsabhängiger Mittelwert oder Zwischenwert mit Bezug zum Vorbelastungspegel projektspezifisch festgesetzt werden.

Für Abschnitte nördlich der Elbe ist dabei bereits aus dem Straßenverkehr allein regelmäßig eine Geräuschvorbelastung mit einem $L_{DEN} > 55 \text{ dB(A)}$, -zum Teil deutlich darüber hinaus-, auszugehen. Vorbehaltlich der Unterschiede der jeweiligen Beurteilungspegel (vgl. Kapitel 3.6.1) kann davon ausgegangen werden, dass die Immissionsrichtwerte von 50 dB(A) bis 55 dB(A) tags der AVV Baulärm für Gebiete, in denen ausschließlich oder vorwiegend Wohnungen untergebracht sind, aufgrund der Geräuschvorbelastung durch den Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm überschritten werden. Anzumerken ist hierzu jedoch, dass während der Bauphase in einem Leitungsabschnitt aufgrund des dann in dem Abschnitt verminderten Kfz-Durchfahrtanteils die Belastungen durch den Straßenverkehrslärm tendenziell verringert sein dürfte.

Für die Abschnitte nördlich der Elbe kommt eine Vorbelastungsbetrachtung insbesondere für die Gebäude im Nahbereich zu den Kreuzungen (an der Elbchaussee, an der Baron-Voght-Straße und an der Osdorfer Landstraße) sowie nahe der Bahnquerung in Frage, da hier auch während der Bauzeiten eine relevante Verkehrslärmbelastung vorliegen dürfte. Nach der Systematik der bisherigen Rechtsprechungen, erscheinen Zumutbarkeitsschwellen für Wohngebiete mindestens in Höhe von 55 dB(A) bis 60 dB(A) tags gerechtfertigt.

Für die Immissionsorte in Finkenwerder sind zum Teil Geräuschvorbelastung aus dem gewerblichen, industriellen und Hafengeräuschen mit einem $L_{NIGHT} > 45 - 50 \text{ dB(A)}$ und teilweise $L_{NIGHT} > 50 - 55 \text{ dB(A)}$ zu verzeichnen.

Aus den Ergebnissen der Untersuchung ist festzuhalten, dass Beurteilungspegel 77 dB(A) überwiegend eingehalten werden. Das für die vorliegende Untersuchung für Wohnräume angenommene, maximal zulässige Innenpegelgeräusch von 45 dB(A) tags (vgl. Kapitel 3.5) wird somit in der Regel eingehalten. Lediglich an den straßenzugewandten Fassaden der Wohnbaukörper der 1. Baureihe kann an einzelnen Tagen ein Beurteilungspegel von mehr als 77 dB(A) erreicht werden, wenn die geräuschintensiven Bauarbeiten unmittelbar vor dem jeweiligen Gebäude stattfinden.

Baustelle Zielschacht Hindenburgpark

Für das Untersuchungsgebiet in unmittelbarer Nachbarschaft zum Hindenburgpark ist für die anliegende Wohnbebauung ein Schutzanspruch vergleichbar dem eines reinen Wohngebiets (WR) mit einem Immissionsrichtwert nach AVV Baulärm von 50 dB(A) tags auszugehen (vgl. Kapitel 8.2.13).

Aus den Ergebnissen der Baugeräuschprognose ist festzuhalten, dass an den unmittelbar benachbarten Gebäuden auf der lärmzugewandten Seite der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete (WR) von 50 dB(A) tags nicht eingehalten wird. Die Überschreitungen des Immissionsrichtwertes betragen dabei an den lärmzugewandten Fassaden überwiegend mehr als 5 dB. Für die Bauphasen mit Betonage des Schachtes bzw. für die Erstellung der Schlitzwände werden zum Teil Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A) bzw. 65 dB(A) erreicht.

Maßnahmen zum Lärmschutz

Im vorliegenden Fall wurden Lärminderungsmaßnahmen zum Schutz der unmittelbar östlich und westlich anliegenden Wohnnutzungen in Form von Lärmschutzwänden geprüft. Dabei wurden jeweils Lärmschutzwände (Länge: 20 m, Höhe 5 m) am westlichen und östlichen Rand des Hindenburgparks zu den dortigen Anliegern geprüft. Es zeigt sich, dass sich mit diesen Maßnahmen an den lärmzugewandten Fassaden der Baukörper lediglich geringe Pegelabnahmen realisieren lassen.

Grundsätzlich sind ferner die o. g. allgemeinen Maßnahmen zum Lärmschutz (Einsatz lärmarmen Baugeräte nach AVV Baulärm, Prüfung von Maßnahmen für (stationäre, kleinräumige) Baugeräte durch mobile Einhausungen, Bündelung geräuschintensiver Tätigkeiten zu prüfen und ggf. umzusetzen.

Baustelle S-Bahn-Querung/Microtunneling

Für das Untersuchungsgebiet unmittelbar nordöstlich des Bahnübergangs (südl. Waitzstraße) ist ein Schutzanspruch vergleichbar dem eines Mischgebiets (MI) mit einem Immissionsrichtwert nach AVV Baulärm von 60 dB(A) tags anzusetzen. Darüber hinaus wird für die Wohngebäude nördlich der Waitzstraße und südlich Jeppweg ein Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete (WR) von 50 dB(A) tags berücksichtigt.

Es zeigt sich aus den Berechnungsergebnissen, dass während der Bauphasen zum Microtunneling die jeweiligen gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden. Die Überschreitungen des Immissionsrichtwertes betragen dabei an den lärmzugewandten Fassaden überwiegend mehr als 5 dB. Für die Bauphasen mit Betonage werden zum Teil Beurteilungspegel von bis zu 72 dB(A) an der Volkshochschule und bis zu 77 dB(A) am unmittelbar östlich benachbarten Gebäude erreicht.

Maßnahmen zum Lärmschutz

Lärminderungsmaßnahmen zum Schutz der Wohnnutzungen, zum Beispiel Lärmschutzwände, sind im vorliegenden Fall aufgrund der innerstädtischen Lage nicht sinnvoll umsetzbar bzw. als nicht hinreichend wirksam einzustufen. Hierbei ist insbesondere auf die Höhe der Nachbargebäude und die geringen Abstände zur Baustelle hinzuweisen.

In Hinblick auf einzelne Immissionsorte sollte vor Ort geprüft werden, ob durch eine entsprechende Anordnung des Containers der Separationsanlage die Abschirmwirkung für die vorhandene Bebauung optimiert werden kann. Ggf. kann beim Einsatz der Baugeräte auch die Abschirmwirkung des S-Bahn-Brückenbauwerks (inkl. Tunnel) berücksichtigt werden. Wir empfehlen daher bei Baubeginn in diesem Abschnitt eine schalltechnische Begleitung und Beratung der Baumaßnahme.

Grundsätzlich sind ferner bei der konkreten Baustelleinrichtung die o. g. allgemeinen Maßnahmen zum Lärmschutz (Einsatz lärmarmen Baugeräte nach AVV Baulärm, Prüfung von Maßnahmen für (stationäre, kleinräumige) Baugeräte durch mobile Einhausungen, Bündelung geräuschintensiver Tätigkeiten) zu prüfen und ggf. umzusetzen. Weitere Hinweise zur Minderung der baubedingten Geräuschimmissionen können dem Abschnitt 7.2 der vorliegenden Untersuchung entnommen werden.

Trassen-/Linienbaustelle und Startschacht, Südseite (Hafen)

Für das Untersuchungsgebiet südlich der Elbe ist für das Hafengebiet der Schutzanspruch eines Industriegebiets (GI) mit einem Immissionsrichtwert nach AVV Baulärm von 70 dB(A) tags auszugehen. An den berücksichtigten Immissionsorten mit Wohnnutzungen in Finkenwerder ist von einem reinen oder allgemeinen Wohngebiet (WR/WA) mit einem Immissionsrichtwert nach AVV Baulärm von 50 dB(A) tags bzw. 55 dB(A) tags auszugehen (Kapitel 8.2.14).

Aus den Berechnungsergebnissen ergibt sich, dass an den Immissionsorten im Hafengebiet der Immissionsrichtwert für Industriegebiete (GI) von 70 dB(A) tags in der Regel eingehalten wird. Lediglich sofern sich ein Immissionsort im unmittelbaren Nahbereich zur Wanderbaustelle befindet, ist eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes nicht auszuschließen. An den Wohngebäuden in Finkenwerder wird der Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags und für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) tags während des Baustellenbetriebs eingehalten.

An den nächstgelegenen Immissionsorten mit Wohnnutzung in Finkenwerder wird der Nacht-Immissionsrichtwert für reine Wohngebiete (WR) von 35 dB(A) zum Teil nicht eingehalten. An den Wohngebäuden an der Straße Aue-Insel unmittelbar am Köhlfleet wird während der Bauphase mit Tübbingvortrieb ein Beurteilungspegel von bis zu 42 dB(A) nachts. Gemäß der Lärmkartierung der Hansestadt Hamburg ist hierbei für den Nachtzeitraum von einem nächtlichen Pegel für Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm $L_{\text{Night}} > 50 - 55 \text{ dB(A)}$ auszugehen. Die Zumutbarkeitsschwelle von 45 dB(A) wird an den Immissionsorten der Aue-Insel eingehalten.

In der Nachtzeit (20:00 Uhr bis 7:00 Uhr nach AVV Baulärm) wird in der nächtlichen Bauphase mit Aufbau des Tunnelbohrgeräts und beim eigentlichen Tübbingvortrieb der gebietsspezifischen Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts überwiegend eingehalten. Lediglich für die Wohnbebauung unmittelbar am Köhlfleet es ergeben sich an den Immissionsorten Beurteilungspegel von bis zu 41 dB(A). Die prognostizierte Richtwertüberschreitung liegt somit, vorausgesetzt einer ansonsten unveränderten akustischen Geräuschcharakteristik, unterhalb der Schwelle der menschlichen Hörwahrnehmung von etwa 1 – 2 dB.

Maßnahmen zum Lärmschutz

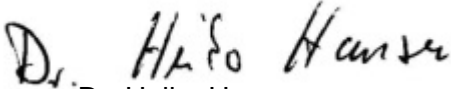
Bei den nächtlichen Bauarbeiten mit Aufbau des Tunnelbohrgeräts und beim Tübbingvortrieb ist für die im Nachtzeitraum eingesetzten Baugeräte, insbesondere für Bagger, Radlader, Mörtelmischanlagen, Lüftungsgeräte für die Bewetterung usw., auf den Einsatz lärmarmen Baugeräte zu achten (vgl. Abschnitt 7.2).

Weitere Empfehlungen für Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen

Allgemeine Hinweise zur Minderung der baubedingten Geräuschimmissionen können dem Abschnitt 7.2 der vorliegenden Untersuchung entnommen werden.

Nachfolgende wird weiterhin empfohlen:

- a. Umfassende Informationen der Betroffenen über die Baumaßnahme, die Bauverfahren und deren Dauer;
- b. Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von baubedingten Geräuschimmissionen infolge der Baumaßnahmen und die damit verbundenen Belästigungen;
- c. Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffenen wenden können, wenn sie besondere Probleme durch baubedingte Geräuscheinwirkungen haben;
- d. Nachweis der tatsächlich auftretenden Geräusche durch Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkung auf Menschen und Gebäude.


Dr. Heiko Hansen


Dipl.-Ing. Neemeyer

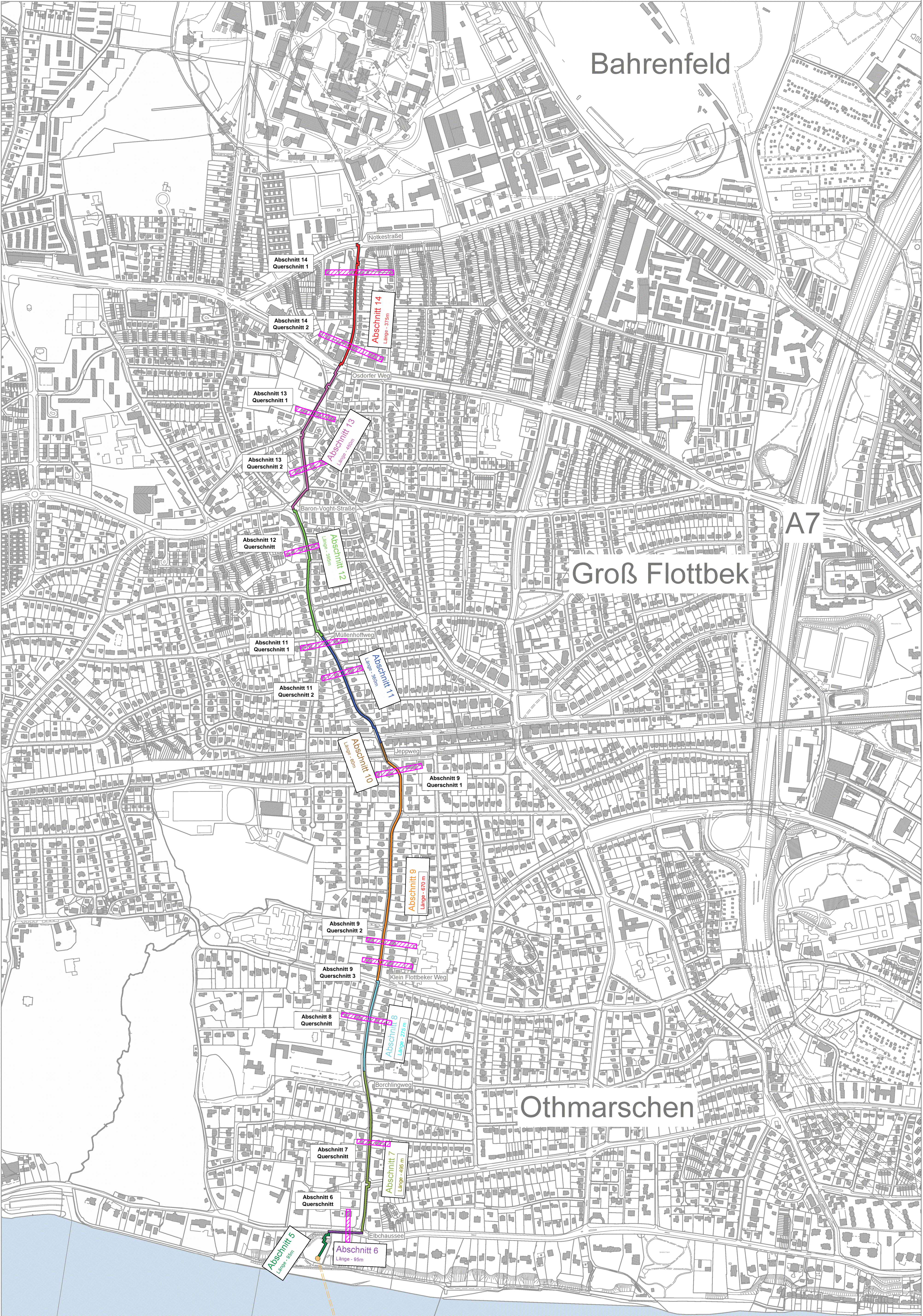


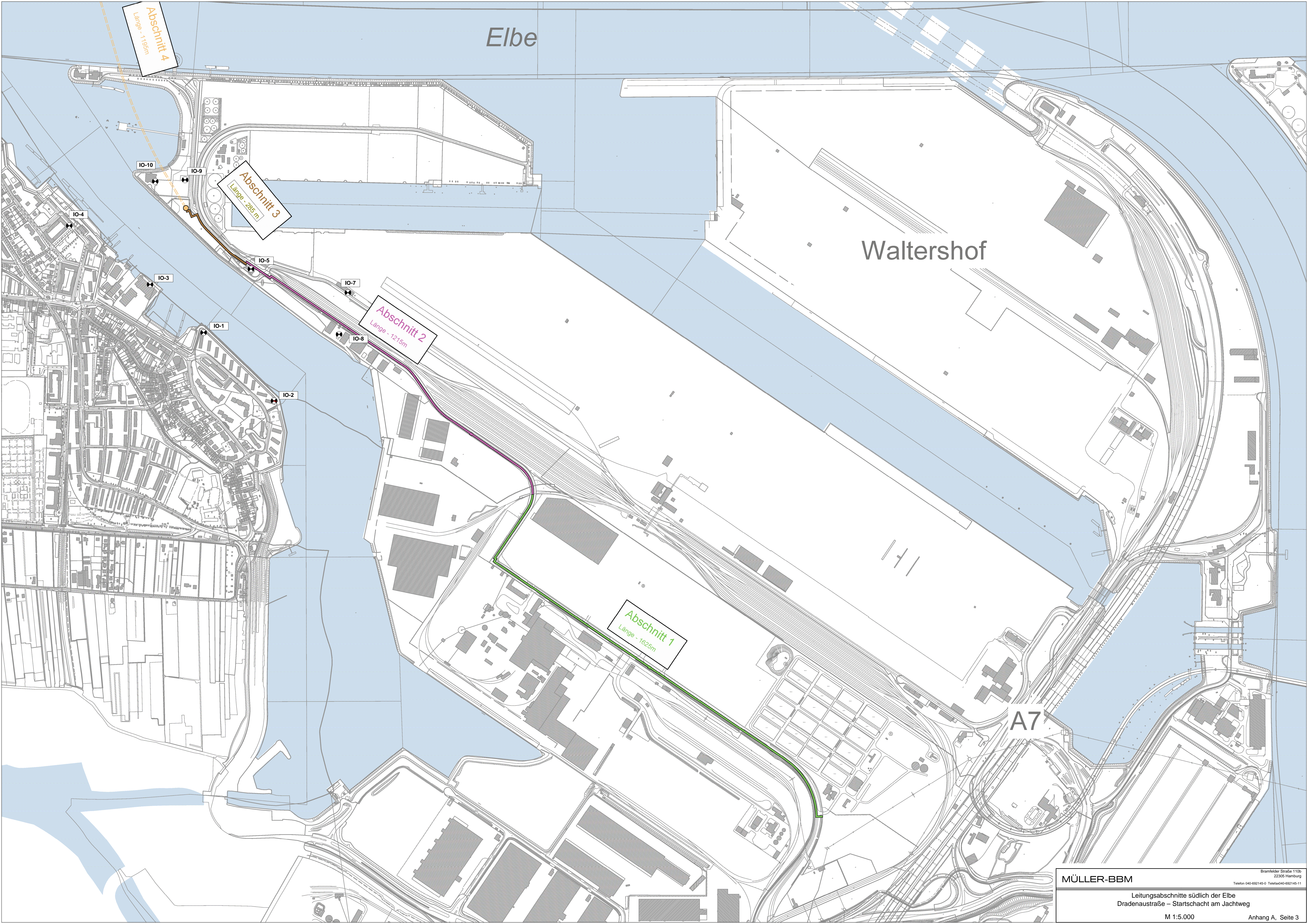
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-01
D-PL-14119-01-02
D-PL-14119-01-03
D-PL-14119-01-04

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Anhang A

Lage- und Übersichtspläne





Elbe

Waltershof

A7

Abschnitt 4
Länge - 1195m

Abschnitt 3
Länge - 285m

Abschnitt 2
Länge - 1215m

Abschnitt 1
Länge - 1623m

Anhang B

Tabellen

Tabelle 42. Trassenverlauf südlich der Elbe, Einstufung der Nutzungen innerhalb des Untersuchungskorridors (vgl. Abschnitt 4.1) sowie Finkenwerder (vgl. Abschnitt 4.2)

Abschnitt	Adresse		Planrecht	Nutzung	Ausweisung im B-Plan	IRW		Kommentar
	Straße	von - bis				tags	nachts	
1 bis 3	Dradenaustraße	Dradenaustraße bis Am Jachthafen	Bauleitplanung erfolgt nach Hafenentwicklungsgesetz	Hafen	(F-Plan: Hafen)	70	70	Einstufung: gem. 1)
Finkenwerder	Aue-Insel	Aue-Insel	B-Plan Finkenwerder 18	Wohnen	WR	50	35	Wohngebiet am Köhlfleet, Einstufung: gem. B-Plan
Finkenwerder	Köhlfleet-Hauptdeich	Köhlfleet-Hauptdeich	B-Plan Finkenwerder 42	Einzelhandel	MK	65	50	Kein Wohnen zulässig, ggf. Büronutzung, Einstufung: gem. B-Plan
Finkenwerder	Benittstr. / Wriedestr.	Benittstr. / Wriedestr.	Baustufenplan Finkenwerder	Wohnen	W3o	55	40	Einstufung: gem. 2)
Finkenwerder	Focksweg	Focksweg	B-Plan Finkenwerder 22	Wohnen	WR	50	35	Einstufung: gem. B-Plan

- 1) Die Einstufung erfolgt nach AVV Baulärm Nr. 3.1.1 Buchstabe a) für Gebiete in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind [2].
- 2) Die Gebiete sind im Baustufenplan als Mischgebiet "W" nach Baupolizeiverordnung (BPVO) ausgewiesen ([22] [23]). Gemäß [23] kann zur Konkretisierung der nach heutigem Maßstab zulässigen Nutzungsarten im Wohngebiet insbesondere der § 3 *Reines Wohngebiete* und § 4 *Allgemeines Wohngebiet* nach BauNVO als Anhaltspunkte herangezogen werden. Im vorliegenden Fall erfolgt die Einstufung der Schutzbedürftigkeit nach AVV Baulärm 3.1.1 Buchstabe e) für Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind [2].

Tabelle 43. Trassenverlauf nördlich der Elbe, Einstufung der Nutzungen im Untersuchungskorridor (vgl. Abschnitt 4.1) in rechtskräftigen Bebauungsplänen.

Abschnitt	Adresse		Planrecht	Nutzung	Ausweisung im B-Plan	IRW		Kommentar
	Straße	von - bis				tags	nachts	
5/6	Hindenburgpark/ Elbchaussee	Elbchaussee - Borchlingweg	B-Plan Oth- marschen 2	Wohnen	W1o / W2o	50	35	Einstufung: gem. 1)
7	Parkstraße süd- licher Teil	Elbchaussee - Borchlingweg	B-Plan Oth- marschen 2	Wohnen	W1o / W2o	50	35	Westlich Parkstraße, Einstu- fung: gem. B-Plan
7	Parkstraße süd- licher Teil	Elbchaussee - Borchlingweg	B-Plan Oth- marschen 2	Wohnen	WR	50	35	Westlich Parkstraße, Elbgarten, 2. Bau- reihe, Einstufung: gem. 1)
8	Parkstraße, mitt- lerer Teil	Borchlingweg bis Klein Flott- beker Weg	B-Plan Oth- marschen 10	Wohnen	WR	50	35	Östlich Parkstraße, Einstufung: gem. B- Plan
8	Parkstraße, mitt- lerer Teil	Borchlingweg bis Klein Flott- beker Weg	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Oth- marschen -	Wohnen	W2o	50	35	Westlich Parkstraße, Einstu- fung: gem. 1)
9	Parkstraße, nördl. Teil	Klein Flottbe- ker Weg bis Jeppweg	B-Plan Oth- marschen 12	Wohnen	WR	50	35	Westlich Parkstraße, Einstu- fung: gem. B-Plan
9	Parkstraße, nördl. Teil	Klein Flottbe- ker Weg bis Jeppweg	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Oth- marschen -	Wohnen	W2o	50	35	Östlich Parkstraße, Kl. Flottbeker Weg bis Waldersee- straße, Einstufung: gem. 1)
9	Parkstraße, nördl. Teil	Klein Flottbe- ker Weg bis Jeppweg	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Oth- marschen -	Schule	Schule	55	--	Gymnasium Oth- marschen, Einstu- fung: gem. 3)
9	Parkstraße, nördl. Teil	Klein Flottbe- ker Weg bis Jeppweg	B-Plan Oth- marschen 29	Wohnen	WR	50	35	Östlich Parkstraße, Walderseestraße bis Jungmann- straße, Einstufung: gem. B-Plan
9	Parkstraße, nördl. Teil	Klein Flottbe- ker Weg bis Jeppweg	B-Plan Oth- marschen 37	Wohnen	WR	50	35	Östlich Parkstraße, Jungmannstraße bis Jeppweg, Einstufung: gem. B- Plan
10	Querung S-Bahntrasse	Jeppweg bis Waitzsstraße	B-Plan Oth- marschen 12 und 37	Wohnen	WR	50	35	Südlich Bahntrasse, Einstufung: gem. B- Plan

Abschnitt	Adresse		Planrecht	Nutzung	Ausweisung im B-Plan	IRW		Kommentar
	Straße	von - bis				tags	nachts	
10	Querung S-Bahntrasse	Jeppweg bis Waitzstraße	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Othmarschen -	Wohnen / Geschäfte	M3o	55	40	Nördlich Bahntrasse, östlich Parkstraße, Einstufung: gem. 2)
10	Querung S-Bahntrasse	Jeppweg bis Waitzstraße	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Othmarschen -	Schule	Schule	55	--	Nördlich Bahntrasse, Volkshochschule Hamburg, Einstufung: gem. 3)
11	Parkstraße-Groß Flottbeker Straße	Waitzstraße bis Müllenhoffweg	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Othmarschen -	Wohnen	W2o	50	35	Einstufung: gem. 1)
12	Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil	Müllenhoffweg bis Baron-Voght-Str.	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Othmarschen -	Wohnen	W2o	50	35	Einstufung: gem. 1)
13	Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil	Baron-Voght-Str. bis Osdorfer Weg	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Othmarschen -	Wohnen	W2o	50	35	Östl. Groß Flottbeker Straße, Röbbek bis Osdorfer Weg, Einstufung: gem. 1)
13	Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil	Baron-Voght-Str. bis Osdorfer Weg	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Othmarschen -	Wohnen	M2o	55	40	Östl. Groß Flottbeker Straße, Röbbek bis Osdorfer Weg, Einstufung: gem. 2)
13	Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil	Baron-Voght-Str. bis Osdorfer Weg	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Othmarschen -	Wohnen	M2o	55	40	Westl. Groß Flottbeker Straße, Röbbek bis Beselerstr. Einstufung: gem. 2)
13	Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil	Baron-Voght-Str. bis Osdorfer Weg	B-Plan Groß Flottbek 9	Kirche	Gemeinbedarf Kirche	55	--	Östlich Groß Flottbeker Straße, Einstufung: gem. 3)
13	Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil	Baron-Voght-Str. bis Osdorfer Weg	B-Plan Groß Flottbek 9	Wohnen	WA	55	40	Östlich Groß Flottbeker Straße, Haus Nr. 53-55, Einstufung: gem. B-Plan
13	Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil	Baron-Voght-Str. bis Osdorfer Weg	B-Plan Groß Flottbek 9	Wohnen	WR	50	35	Östlich Groß Flottbeker Straße, nördl. Haus Nr. 55 bis Röbbek, Einstufung: gem. B-Plan
13	Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil	Baron-Voght-Str. bis Osdorfer Weg	Baustufenplan Altona - Groß Flottbek-Othmarschen -	Wohnen	M2o	55	40	Westl. Groß Flottbeker Straße, Röbbek bis Wochenmarkt / ALDI, Einstufung: gem. 2)
14	Zum Hünengrab	Osdorfer Weg bis Notkestraße	Baustufenplan Altona - Bahrenfeld -	Wohnen	W2o	50	35	Einstufung: gem. 1)

Abschnitt	Adresse		Planrecht	Nutzung	Ausweisung im B-Plan	IRW		Kommentar
	Straße	von - bis				tags	nachts	
14	Zum Hünengrab	Osдорfer Weg bis Notkestraße	B-Plan Bahrenfeld 2	Wohnen	WA	55	40	Häuser 69-79, Einstufung: gem. B-Plan
14	Zum Hünengrab	Osдорfer Weg bis Notkestraße	B-Plan Bahrenfeld 2	Polizei	GE	65	50	Einstufung: gem. B-Plan
14	Zum Hünengrab	Osдорfer Weg bis Notkestraße	B-Plan Bahrenfeld 2	Kinder-tagesstätte	Gemeinbedarf	55	--	Kita Desy, Einstufung: gem. 3)

- 1) Die Gebiete sind im Baustufenplan als Mischgebiet "W" nach Baupolizeiverordnung (BPVO) ausgewiesen ([22], [23]). Gemäß [23] kann zur Konkretisierung der nach heutigem Maßstab zulässigen Nutzungsarten im Wohngebiet insbesondere der § 3 *Reines Wohngebiete* und § 4 *Allgemeines Wohngebiet* nach BauNVO als Anhaltspunkte herangezogen werden. Nach der Inaugenscheinnahme [58] ist in diesen Gebieten von einer ganz überwiegenden Wohnnutzung auszugehen. Im vorliegenden Fall erfolgt daher die Einstufung der Schutzbedürftigkeit nach AVV Baulärm 3.1.1 Buchstabe e) für Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind.
- 2) Die Gebiete sind im Baustufenplan als Mischgebiet "M" nach Baupolizeiverordnung (BPVO) ausgewiesen ([22], [23]). Gemäß [18] handelt es sich ungeachtet der Bezeichnung „Mischgebiet“ um ein modifiziertes Wohngebiet. Nach der Inaugenscheinnahme [58] ist ebenfalls von einer überwiegenden Wohnnutzung auszugehen. Im vorliegenden Fall erfolgt daher die Einstufung der Schutzbedürftigkeit nach AVV Baulärm 3.1.1 Buchstabe d) für Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.
- 3) Die AVV Baulärm sieht keine gesonderten Immissionsrichtwerte für Gemeinbedarfsflächen, kirchliche Einrichtungen und Schulen vor. Nach Feldhaus/Tegeder (Kommentar zur TA Lärm [26]) kann, je nach den Umständen des Einzelfalls, ein Tages-Immissionsrichtwert von 55 dB(A) bis 60 dB(A) herangezogen werden. Im vorliegenden Fall wird aufgrund der Charakteristik des Gebiets mit überwiegender benachbarter Wohnnutzung hilfsweise ein Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tags zugrunde gelegt. Dabei ist lediglich von einer schutzbedürftigen Tagnutzung auszugehen.

Abschnitt 14**Querschnitt 1**

Tabelle 44. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 14 (Querschnitt 1) für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	rückwärtig	straßenseitig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	63	41	51	62
4	70	47	56	69
6	77	52	59	75
8	78	53	59	78
10	71	51	58	71
12	69	51	58	69
14	70	52	60	69
16	72	53	60	71
18	74	54	60	72
20	74	54	61	75
22	74	54	61	76
24	74	55	61	75
26	74	56	61	74
28	74	56	60	75
30	74	55	61	76
32	74	55	61	75
34	71	53	59	71
36	73	50	59	71
38	74	50	60	72
40	76	51	59	74
42	77	51	59	76
44	76	52	59	78
46	77	52	59	78
48	77	52	59	78
50	76	53	57	76
52	75	53	56	74
54	73	52	55	72
56	72	51	55	71
58	70	51	55	70
60	69	50	55	69
62	68	50	54	67
64	67	48	54	66
66	65	44	54	64
68	64	44	54	64
70	63	45	54	64
72	61	44	53	63
74	60	46	53	61
76	60	43	52	60
78	59	43	52	59
80	58	48	51	59
82	58	47	50	59
84	57	48	50	58
86	57	48	50	57
88	56	47	50	57
90	56	46	50	57
92	56	46	49	56

94	55	45	49	56
96	55	44	49	56
98	55	44	48	56
100	55	43	48	56
102	55	43	48	55
104	55	42	47	55
106	55	41	47	55
108	55	41	47	55
110	55	41	46	55
112	55	40	46	55
114	55	39	47	55
116	55	40	47	55
118	55	39	46	55
120	54	38	47	55

Tabelle 45. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 14 für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Reihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	42	35	43	43
4	46	39	49	41
6	47	41	51	46
8	56	44	49	44
10	49	42	52	46
12	48	42	55	49
14	50	44	52	47
16	49	42	52	48
18	50	41	53	48
20	49	41	56	50
22	47	41	52	46
24	49	42	54	46
26	54	48	54	47
28	52	43	55	49
30	50	42	52	46
32	50	43	54	46
34	51	43	56	49
36	49	43	54	48
38	49	43	52	45
40	50	44	50	45
42	51	43	54	50
44	50	42	56	48
46	50	42	52	50
48	51	43	51	48
50	55	46	52	48
52	56	49	53	48
54	53	42	53	47
56	52	42	51	45
58	50	41	49	44
60	47	41	48	43
62	48	40	49	44
64	50	41	50	45
66	47	40	50	45
68	47	41	50	45
70	47	42	48	43
72	47	42	48	47
74	50	41	49	46
76	47	41	51	45
78	47	39	47	43
80	47	42	47	44
82	49	40	49	46
84	48	41	47	45
86	48	40	48	43
88	48	40	48	44
90	47	39	49	47
92	47	39	49	48
94	47	39	49	47
96	46	40	48	45
98	46	39	48	46
100	47	38	48	47

102	47	38	49	47
104	46	35	48	45
106	46	34	47	42
108	45	33	44	38
110	45	32	43	38
112	44	31	45	43
114	41	31	46	44
116	41	32	46	42
118	38	36	44	39
120	38	31	43	38

Tabelle 46. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 14 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Reihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
2	51	36	54	35
4	51	39	54	37
6	51	41	55	40
8	51	40	55	40
10	51	40	55	41
12	52	40	55	40
14	53	42	56	41
16	55	42	57	41
18	56	45	58	42
20	61	54	61	43
22	69	54	68	46
24	76	56	73	52
26	76	57	79	50
28	68	51	73	55
30	62	45	68	47
32	57	43	61	47
34	52	43	58	47
36	52	44	57	46
38	52	43	56	44
40	52	43	56	44
42	52	43	56	43
44	53	44	57	43
46	55	49	57	44
48	56	49	58	45
50	57	50	58	45
52	58	50	59	45
54	63	54	62	47
56	70	55	67	53
58	71	57	69	54
60	73	58	71	55
62	73	56	73	55
64	75	57	78	56

66	70	57	76	56
68	69	56	75	54
70	67	53	73	56
72	65	52	71	55
74	60	46	65	47
76	57	45	61	46
78	55	45	60	47
80	55	45	59	46
82	54	45	59	46
84	53	45	57	45
86	53	43	57	41
88	54	42	57	41
90	55	45	57	43
92	55	46	57	41
94	56	46	57	41
96	56	46	57	41
98	55	46	58	41
100	55	45	58	41
102	55	46	58	41
104	57	45	58	41
106	59	46	59	41
108	59	50	59	41
110	61	53	60	41
112	63	54	61	43
114	64	53	62	46
116	66	51	64	43
118	67	53	65	45
120	68	53	67	45

Tabelle 47. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 14 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Reihe	
	West	
	straßenseitig	rückwärtig
2	40	37
4	40	39
6	40	39
8	40	39
10	41	40
12	42	41
14	43	41
16	46	41
18	54	49
20	61	43
22	58	43
24	62	43
26	63	44

28	56	42
30	51	42
32	47	41
34	49	40
36	48	41
38	48	40
40	49	40
42	47	40
44	49	39
46	51	40
48	51	40
50	55	42
52	56	47
54	60	43
56	58	42
58	59	42
60	59	43
62	55	41
64	60	44
66	60	43
68	59	42
70	57	41
72	55	40
74	50	40
76	49	39
78	49	39
80	49	39
82	48	39
84	49	39
86	49	39
88	50	39
90	51	39
92	50	38
94	51	37
96	52	44
98	48	48
100	53	46
102	53	37
104	54	37
106	57	38
108	59	38
110	60	38
112	60	38
114	60	38
116	61	38
118	60	38
120	57	38

Abschnitt 13

Für den Abschnitt 13 wurden die Beurteilungspegel exemplarisch für die Gebäude der 1. und 2. Baureihe für 2 Querschnitte ermittelt.

Querschnitt 1

Tabelle 48. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 13 (Querschnitt 1) für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	52	39	49	33
4	52	39	49	38
6	53	40	49	45
8	53	40	49	42
10	53	42	49	41
12	53	42	49	45
14	53	44	49	43
16	56	46	49	48
18	58	47	51	49
20	60	49	52	52
22	64	50	54	46
24	67	53	65	48
26	72	53	73	49
28	77	56	75	50
30	74	58	70	49
32	68	52	62	46
34	64	55	59	45
36	59	59	56	46
38	55	57	54	46
40	54	55	53	47
42	54	53	53	47
44	55	53	52	48
46	56	52	51	49
48	57	51	51	49
50	57	51	51	50
52	58	51	51	50
54	60	52	54	48
56	63	55	59	51
58	64	55	60	48
60	65	55	63	48
62	66	56	64	51
64	70	56	70	52
66	74	55	72	51
68	73	54	71	51
70	73	56	71	51
72	74	57	71	51
74	69	59	66	50
76	66	56	62	45
78	64	56	61	44
80	63	57	59	44
82	63	57	58	43
84	58	58	56	43
86	56	57	54	43
88	56	56	54	44

90	56	56	54	46
92	56	56	54	46
94	56	54	53	46
96	57	52	53	48
98	57	52	52	47
100	58	52	53	48
102	58	52	52	48
104	58	50	52	50
106	58	49	52	49
108	59	49	53	50
110	59	50	53	49
112	60	50	54	48
114	61	50	54	43
116	62	51	55	45
118	62	51	55	46
120	63	51	54	44
122	64	52	57	47
124	65	53	59	51
126	65	53	60	50
128	66	54	62	54
130	67	53	64	45
132	68	53	66	49
134	69	57	67	52
136	70	58	69	52
138	71	58	70	53
140	72	53	72	46
142	73	53	73	47
144	74	51	73	47
146	75	53	74	47
148	76	53	73	48
150	76	55	73	47
152	75	54	72	48
154	75	54	71	46
156	74	56	70	45
158	72	56	69	45
160	72	58	68	45
162	70	59	67	44
164	69	57	65	44
166	69	53	64	42
168	67	53	63	40
170	66	53	61	39
172	66	53	60	40
174	65	54	59	39
176	64	54	59	39
178	63	55	58	38
180	62	56	57	39
182	60	57	57	38
184	60	58	56	38
186	59	58	56	38
188	58	58	56	37
190	57	58	55	37
192	56	58	55	37
194	55	57	54	37
196	54	57	54	37
198	54	56	54	37
200	54	56	53	37
202	53	55	53	37
204	53	54	53	37

206	53	54	54	36
208	53	54	54	36
210	54	54	53	36
212	54	53	52	35
214	54	52	53	35
216	54	52	53	36
218	53	52	52	35
220	53	52	53	35

Tabelle 49. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 13 (Querschnitt 1) für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Baureihe	
	Ost	
	straßenseitig	rückwärtig
2	37	31
4	37	32
6	40	41
8	42	43
10	40	44
12	41	38
14	41	40
16	50	40
18	55	44
20	51	50
22	52	45
24	62	46
26	57	46
28	57	46
30	59	53
32	48	46
34	44	43
36	45	40
38	46	39
40	45	41
42	47	44
44	48	44
46	53	46
48	53	47
50	54	47
52	54	48
54	51	47
56	56	47
58	58	48
60	54	48
62	54	46
64	57	45
66	53	45
68	52	46
70	54	45
72	55	48
74	56	48
76	53	44
78	50	44
80	49	44
82	49	44
84	49	44

86	50	41
88	50	39
90	49	39
92	50	40
94	53	41
96	55	44
98	55	43
100	55	43
102	55	44
104	54	44
106	53	43
108	51	43
110	49	47
112	48	47
114	50	41
116	50	41
118	50	43
120	50	42
122	52	41
124	55	41
126	58	41
128	60	44
130	59	44
132	56	44
134	56	42
136	60	41
138	58	41
140	55	41
142	51	40
144	52	40
146	53	40
148	56	41
150	55	41
152	54	44
154	49	45
156	53	48
158	55	48
160	57	50
162	56	46
164	56	46
166	55	42
168	49	41
170	47	40
172	47	40
174	47	39
176	45	37
178	46	37
180	46	38
182	46	38
184	45	38
186	46	37
188	45	36
190	45	34
192	45	34
194	45	34
196	45	34
198	45	34
200	44	34

202	44	36
204	43	36
206	44	33
208	43	32
210	42	32
212	42	32
214	42	32
216	43	33
218	44	33
220	44	32

Querschnitt 2

Tabelle 50. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 13 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	rückwärtig	straßenseitig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	53	35	56	52
4	56	38	57	55
6	58	41	59	58
8	60	45	62	62
10	66	46	67	64
12	70	48	75	58
14	75	47	78	60
16	73	50	69	59
18	68	53	65	58
20	63	47	61	58
22	60	48	60	59
24	60	48	60	59
26	60	48	61	60
28	61	48	62	62
30	62	49	63	63
32	63	50	64	63
34	65	51	68	64
36	70	52	76	61
38	70	52	75	61
40	71	52	74	61
42	71	52	76	60
44	72	54	69	60
46	69	53	65	59
48	67	53	65	60
50	66	51	64	61
52	66	51	64	62
54	62	48	64	63
56	63	48	65	65
58	64	47	66	65
60	65	48	67	64
62	65	49	68	63

64	66	48	69	61
66	66	47	71	60
68	67	47	72	59
70	68	47	75	58
72	70	48	78	56
74	71	48	79	55
76	72	48	79	52
78	73	47	78	55
80	73	47	76	57
82	73	48	74	57
84	73	49	72	57
86	73	50	71	58
88	72	50	69	57
90	71	51	67	55
92	70	51	66	53
94	69	50	65	51
96	69	48	65	54
98	68	50	64	53
100	67	52	63	50
102	65	52	61	49
104	64	52	60	45
106	63	51	59	44
108	62	45	59	45
110	61	45	58	44
112	60	43	58	45
114	59	41	58	46
116	58	41	56	48
118	58	42	55	46
120	57	43	54	44

Tabelle 51. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Abschnitt 13 (Querschnitt 2) für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Baureihe	
	Ost	
	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)
2	45	38
4	47	40
6	56	43
8	61	46
10	65	61
12	66	54
14	65	46
16	61	46
18	56	46
20	53	48
22	57	49
24	58	50

26	59	51
28	60	54
30	61	58
32	62	58
34	65	61
36	64	59
38	64	54
40	64	51
42	65	52
44	62	51
46	58	50
48	60	48
50	61	50
52	62	52
54	62	56
56	63	60
58	64	60
60	64	61
62	65	61
64	65	61
66	66	61
68	66	56
70	66	52
72	66	50
74	64	47
76	59	45
78	60	44
80	64	46
82	64	49
84	63	50
86	62	51
88	61	49
90	59	43
92	56	47
94	55	44
96	55	44
98	54	43
100	53	44
102	50	46
104	47	47
106	47	46
108	47	40
110	48	43
112	49	43
114	52	41
116	54	44
118	53	44
120	53	42

Abschnitt 12

Tabelle 52. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt des Abschnitts 12 für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Baureihe			
	West		Ost	
	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	41	54	42	56
4	52	55	46	59
6	56	59	55	64
8	54	70	49	70
10	54	77	56	78
12	58	74	54	74
14	53	67	52	67
16	53	61	53	64
18	56	59	53	64
20	56	61	53	64
22	56	63	52	65
24	57	65	53	66
26	59	67	54	68
28	59	68	55	69
30	59	70	56	71
32	59	73	55	73
34	58	77	56	76
36	58	73	55	73
38	58	71	55	71
40	57	70	56	69
42	57	70	56	69
44	56	65	54	66
46	56	65	53	67
48	56	67	51	68
50	55	69	47	69
52	57	70	50	70
54	58	71	51	72
56	56	73	53	73
58	54	75	52	75
60	54	77	54	77
62	53	78	50	77
64	52	77	51	77
66	54	76	52	76
68	58	75	52	74
70	57	73	51	72
72	57	72	48	71
74	57	70	49	69
76	57	69	48	68
78	55	68	50	67
80	49	66	44	65

82	46	64	44	63
84	44	63	44	63
86	48	62	44	62
88	47	61	43	62
90	42	59	42	60
92	42	57	41	59
94	42	57	41	59
96	42	56	42	58
98	42	56	41	57
100	41	56	41	57
102	41	55	40	57
104	41	55	39	56
106	41	55	38	56
108	41	54	37	56
110	41	54	36	56

Tabelle 53. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt des Abschnitts 12 für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	52	35	54	42
4	52	37	54	42
6	54	41	62	51
8	60	43	64	49
10	56	44	65	48
12	65	48	65	50
14	58	45	60	48
16	60	50	60	52
18	56	43	60	52
20	54	43	61	49
22	55	42	61	50
24	57	44	61	53
26	58	46	60	52
28	59	50	61	51
30	57	46	62	50
32	58	46	63	51
34	55	48	60	51
36	62	54	62	57
38	61	50	63	53
40	61	50	62	52
42	61	50	62	52
44	59	51	63	51
46	57	45	63	50
48	58	46	63	49
50	60	45	62	48

52	60	53	57	52
54	60	53	60	52
56	56	46	62	49
58	53	44	64	47
60	53	45	63	46
62	54	46	61	47
64	58	47	64	54
66	62	48	66	59
68	63	48	65	58
70	64	49	62	49
72	64	53	58	48
74	65	56	55	44
76	63	56	55	44
78	61	51	53	43
80	55	45	55	45
82	53	50	57	46
84	52	54	54	47
86	56	53	54	48
88	58	50	56	49
90	58	48	55	47
92	57	43	54	45
94	54	44	55	45
96	53	42	54	43
98	53	39	54	43
100	52	40	53	45
102	50	41	52	45
104	50	41	53	42
106	51	39	51	42
108	50	37	50	40
110	48	37	50	41

Abschnitt 11

Tabelle 54. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt 1 des Abschnitts 11 für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	54	40	57	42
4	59	44	60	52
6	65	58	66	55
8	71	58	70	58
10	76	59	76	52
12	73	52	75	54
14	68	49	70	59
16	63	53	64	53
18	63	53	64	54
20	64	48	65	55
22	65	49	65	55
24	66	55	67	56
26	68	55	69	57
28	69	54	70	57
30	71	55	72	56
32	71	56	73	56
34	75	57	75	56
36	71	54	72	59
38	70	56	72	59
40	69	57	71	57
42	68	55	70	58
44	67	48	67	57
46	68	47	67	56
48	69	50	68	56
50	70	55	70	57
52	71	55	71	58
54	72	51	73	57
56	73	51	74	50
58	74	55	76	49
60	74	58	76	50
62	75	57	76	51
64	75	51	76	51
66	74	51	75	52
68	73	51	75	52
70	71	51	74	53
72	70	51	73	53
74	69	46	72	56
76	67	46	70	58
78	66	46	69	59
80	66	45	68	57

82	64	44	68	54
84	63	43	67	46
86	61	42	65	46
88	61	41	62	45
90	60	41	61	44
92	59	41	61	43
94	58	41	60	43
96	58	40	56	43
98	58	40	55	43
100	57	40	54	44
102	57	39	54	43
104	56	39	54	42
106	56	38	53	42
108	55	38	53	46
110	55	38	53	46
112	55	38	53	48
114	55	38	53	42
116	55	37	52	40
118	54	37	52	40
120	53	37	52	39

Tabelle 55. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt 1 des Abschnitts 11 für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	41	47	49	34
4	51	44	57	47
6	49	45	59	51
8	54	45	64	44
10	62	49	59	41
12	64	47	59	51
14	56	46	60	46
16	55	45	59	47
18	53	48	58	45
20	53	47	60	45
22	54	48	60	45
24	52	49	61	49
26	53	46	62	46
28	56	45	63	49
30	61	48	62	48
32	60	49	62	47
34	59	51	61	45
36	59	45	63	44
38	59	45	61	50
40	53	45	61	55

42	52	45	62	53
44	52	45	62	47
46	57	44	62	44
48	52	41	62	46
50	52	41	63	45
52	53	42	63	43
54	60	43	63	44
56	63	43	60	41
58	63	45	54	41
60	60	47	57	42
62	59	47	59	42
64	59	42	60	44
66	59	41	60	49
68	62	41	61	51
70	61	43	58	52
72	50	47	59	56
74	47	46	61	54
76	47	39	62	45
78	50	40	60	47
80	52	38	56	49
82	46	36	55	50
84	43	36	50	52
86	45	38	50	50
88	51	38	53	49
90	52	37	52	41
92	52	37	47	41
94	52	36	49	45
96	47	35	48	41
98	44	35	49	40
100	44	35	48	40
102	44	35	48	40
104	43	33	48	39
106	42	33	47	37
108	41	33	48	38
110	41	33	49	39
112	42	33	49	39
114	42	34	48	37
116	42	33	46	33
118	42	34	46	33
120	42	34	45	33

Tabelle 56. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt 2 des Abschnitts 11 für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Reihe			
	West		Ost	
	rückwärtig	straßenseitig	straßenseitig	rückwärtig
2	47	66	72	53
4	56	66	76	57
6	54	64	74	57
8	52	64	72	55
10	52	64	73	56
12	52	63	73	56
14	58	67	73	60
16	52	66	73	57
18	51	66	74	60
20	51	66	73	57
22	52	65	73	57
24	51	65	73	57
26	52	64	73	57
28	50	63	75	56
30	54	62	75	56
32	49	62	75	56
34	48	61	74	55
36	47	58	73	55
38	46	54	72	55
40	48	50	70	55
42	43	52	69	56
44	42	50	68	55
46	43	51	66	55
48	42	48	65	55
50	41	45	63	55
52	40	45	62	54
54	40	45	62	55
56	39	45	61	54
58	38	45	60	53
60	38	44	58	52
62	39	45	57	52
64	38	45	55	52
66	38	45	54	51
68	37	45	55	51
70	37	44	54	52

Tabelle 57. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt 2 des Abschnitts 11 für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Reihe			
	West		Ost	
	rückwärtig	straßenseitig	straßenseitig	rückwärtig
2	48	65	49	43
4	49	61	60	48
6	60	61	57	47
8	52	63	53	46
10	51	59	53	45
12	51	57	51	44
14	56	63	61	48
16	57	64	58	46
18	55	65	57	45
20	54	64	52	44
22	56	62	51	45
24	58	61	52	45
26	56	61	51	45
28	54	61	50	44
30	52	61	50	44
32	52	60	50	43
34	53	56	48	42
36	57	55	49	41
38	60	55	52	41
40	58	57	52	41
42	57	60	46	40
44	52	62	44	40
46	49	63	44	39
48	52	62	44	40
50	48	61	43	39
52	47	60	43	38
54	43	59	42	37
56	42	57	42	37
58	42	56	42	37
60	43	55	42	38
62	44	54	41	37
64	45	50	42	37
66	45	50	41	37
68	45	49	40	36
70	44	48	41	35

Abschnitt 9 – Querschnitt 1

Tabelle 58. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt des Abschnitts 9, Querschnitt 1, für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	58	53	66	51
4	74	59	68	58
6	74	62	72	71
8	72	59	69	68
10	70	58	67	64
12	69	57	67	62
14	70	61	69	67
16	71	60	70	68
18	71	58	70	68
20	71	58	70	67
22	71	57	70	69
24	71	56	70	69
26	71	57	70	69
28	71	60	70	68
30	73	58	69	67
32	73	60	70	66
34	72	59	70	65
36	73	58	71	69
38	73	57	71	71
40	72	57	71	71
42	72	55	70	71
44	71	50	69	70
46	71	49	68	69
48	70	50	67	68
50	70	54	66	67
52	69	55	65	66
54	68	54	64	65
56	67	53	63	64
58	66	53	62	63
60	65	49	61	62
62	64	50	60	61
64	64	49	59	60
66	63	49	59	59
68	63	50	58	58
70	62	48	57	58
72	60	48	57	57
74	60	47	56	56
76	59	46	56	57
78	57	46	56	57
80	57	43	56	56

82	56	43	56	56
84	56	42	56	56
86	56	42	55	55
88	56	42	56	54
90	55	42	54	53
92	55	41	53	53
94	55	42	53	53
96	54	42	53	53
98	53	41	53	53
100	51	41	52	52
102	51	42	52	51
104	51	42	52	51
106	50	42	51	51
108	50	39	51	51
110	49	39	51	50
112	49	39	51	50
114	49	42	51	50
116	50	44	51	50
118	50	42	51	50
120	50	42	50	50

Tabelle 59. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt 1, des Abschnitts 9 für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Baureihe			
	West		Ost	
	rückwärtig	straßenseitig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	61	56	45	57
4	56	65	52	56
6	57	65	51	57
8	58	65	52	56
10	56	63	49	55
12	54	63	48	55
14	59	66	50	58
16	58	66	51	58
18	60	62	51	57
20	59	62	54	57
22	56	61	54	58
24	55	60	53	58
26	51	59	51	58
28	51	62	54	56
30	54	65	55	53
32	54	65	53	52
34	54	65	51	50
36	53	64	52	50
38	53	63	53	50

40	50	61	50	51
42	48	56	51	53
44	48	55	55	53
46	45	58	55	53
48	47	61	55	50
50	48	62	51	50
52	51	61	45	46
54	50	61	43	45
56	54	60	44	45
58	54	59	44	45
60	53	59	44	45
62	54	60	44	45
64	53	59	42	45
66	54	59	40	46
68	53	59	39	46
70	48	58	39	46
72	43	55	39	44
74	45	51	39	47
76	46	50	39	43
78	48	52	38	43
80	47	51	37	43
82	42	50	39	43
84	41	49	40	43
86	41	45	40	43
88	42	50	40	43
90	41	49	39	42
92	40	46	40	42
94	40	45	41	43
96	39	45	41	42
98	39	45	42	42
100	40	47	42	42
102	39	46	42	42
104	39	44	41	40
106	37	44	41	39
108	38	44	41	39
110	41	44	41	39
112	44	45	41	39
114	43	45	40	39
116	38	44	41	39
118	38	44	41	40
120	38	44	41	39

Abschnitt 9 - Querschnitt 2

Tabelle 60. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt 2 des Abschnitts 9 für die Bebauung der 1. Baureihe + Gymnasium Othmarschen.

Bautag	1. Baureihe				2. Baureihe
	West		Ost		Gymnasium
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig	Othmarschen
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	56	41	56	50	43
4	57	43	57	46	43
6	59	43	60	47	55
8	59	43	60	47	55
10	63	50	63	50	45
12	67	49	68	50	53
14	69	50	71	48	57
16	71	50	74	48	49
18	68	50	69	47	50
20	64	48	64	48	47
22	59	45	60	46	43
24	56	44	57	46	45
26	54	44	55	45	50
28	53	43	54	46	50
30	53	43	54	47	49
32	53	43	54	47	48
34	53	43	54	47	45
36	54	42	54	47	43
38	56	44	55	48	44
40	57	46	57	49	49
42	57	46	57	49	51
44	58	46	58	50	51
46	58	48	59	50	51
48	61	52	61	52	50
50	64	50	65	54	51
52	65	52	66	54	52
54	65	54	67	54	55
56	65	54	67	54	55
58	66	53	68	54	55
60	68	53	71	53	54
62	68	53	71	53	51
64	68	53	71	53	50
66	67	52	70	51	54
68	66	52	68	52	56
70	63	49	63	48	49
72	60	47	61	47	48
74	59	47	60	47	49
76	58	47	59	47	47
78	58	46	59	47	45
80	56	46	56	46	45

82	55	44	55	45	48
84	54	44	55	45	49
86	54	44	55	46	49
88	54	44	55	47	49
90	54	42	54	46	47
92	54	40	54	46	45
94	55	40	54	46	42
96	55	40	55	48	41
98	56	42	55	45	40
100	56	41	55	45	41
102	56	41	56	45	40
104	56	41	56	45	41
106	56	41	56	45	43
108	56	41	57	46	47
110	57	43	58	46	49
112	57	43	58	46	52
114	58	43	58	47	53
116	58	43	59	47	54
118	59	51	59	47	53
120	60	52	60	48	52
122	60	53	61	48	50
124	61	54	61	48	46
126	62	50	62	50	45
128	63	50	63	50	48
130	63	50	64	50	51
132	64	52	65	50	52
134	65	51	66	50	52
136	66	48	67	50	52
138	66	48	68	50	53
140	67	50	69	50	53
142	67	51	69	49	56
144	67	50	69	48	57
146	68	50	70	48	56
148	68	49	71	47	55
150	69	53	72	47	48
152	69	50	73	47	48
154	69	51	73	47	51
156	69	51	73	48	53
158	69	50	72	50	57
160	68	50	71	50	57
162	67	51	70	50	54
164	67	51	69	49	50
166	66	50	67	47	47
168	65	49	66	46	50
170	64	48	65	48	51
172	64	46	64	43	52
174	63	46	63	44	47
176	62	46	63	45	47

178	61	45	62	42	49
180	60	45	61	43	51
182	59	44	60	43	50
184	59	44	60	42	45
186	58	43	59	42	43
188	58	43	59	41	43
190	57	43	58	44	43
192	56	43	58	40	43
194	55	42	57	40	43
196	55	43	56	40	43
198	55	44	55	39	43
200	55	43	55	39	43
202	55	41	54	38	45
204	54	41	54	39	46
206	53	40	54	41	49
208	53	40	53	41	49
210	52	39	53	40	49
212	51	39	53	38	49
214	51	39	53	38	50
216	51	39	53	38	49
218	51	39	52	38	49
220	51	39	52	37	49

Abschnitt 9 - Querschnitt 3

Tabelle 61. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt 3 des Abschnitts 9 für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	51	33	37	50
4	52	34	35	50
6	53	40	35	50
8	53	40	35	50
10	55	35	37	53
12	57	37	37	54
14	61	39	39	58
16	65	45	43	64
18	69	46	43	68
20	71	45	46	73
22	69	48	48	71
24	65	43	52	66
26	59	50	54	61
28	55	45	53	57
30	53	44	50	55
32	51	36	47	54
34	52	36	45	53

36	51	34	38	50
38	51	36	38	51
40	52	36	38	51
42	52	37	38	51
44	53	37	38	51
46	53	37	39	51
48	54	38	39	52
50	56	40	41	54
52	56	40	44	54
54	57	40	41	55
56	57	40	41	55
58	58	41	41	56
60	60	43	43	59
62	64	50	46	64
64	65	50	46	65
66	66	50	47	66
68	67	50	51	67
70	68	49	52	71
72	68	49	52	70
74	68	48	51	70
76	67	49	50	69
78	66	48	51	68
80	62	51	52	63
82	58	48	51	60
84	56	46	52	59
86	56	47	52	58
88	55	46	51	57
90	52	39	46	53
92	50	33	36	50
94	51	32	36	50
96	51	32	35	50
98	51	32	34	50
100	51	33	33	50
102	51	33	33	50
104	51	33	33	50
106	52	33	32	50
108	52	33	32	50
110	52	33	34	50
112	52	33	34	50
114	53	34	36	50
116	53	37	35	50
118	53	34	36	51
120	54	34	36	51
122	54	34	35	51
124	54	34	35	52
126	54	34	39	53
128	55	34	38	52
130	56	34	42	51

132	56	35	39	53
134	56	36	39	53
136	56	36	36	53
138	56	36	45	55
140	57	36	45	55
142	58	36	41	56
144	59	37	37	57
146	60	38	37	58
148	60	39	37	59
150	61	41	38	60
152	61	43	45	61
154	63	44	39	62
156	64	45	41	63
158	65	45	41	64
160	66	45	43	64
162	66	45	42	65
164	67	45	45	66
166	68	46	42	67
168	69	45	45	68
170	69	45	49	70
172	69	44	50	71
174	69	44	46	72
176	69	45	46	72
178	69	45	46	72
180	69	46	46	72
182	69	49	48	71
184	68	49	48	71
186	68	46	48	70
188	67	42	47	69
190	66	41	45	68
192	66	41	48	67
194	64	44	50	66
196	63	46	52	65
198	62	51	51	64
200	61	51	51	63
202	59	50	52	61
204	58	49	52	60
206	57	49	53	59
208	56	49	53	59
210	55	49	53	58
212	55	47	52	57
214	54	45	52	57
216	53	43	52	56
218	53	43	51	56
220	52	40	51	55

Tabelle 62. Beurteilungspegel aus Baulärm für den exemplarischen Querschnitt 3 des Abschnitts 11 für die Bebauung der 3. Baureihe.

Bautag	2. Baureihe	
	Ost	
	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A=
2	40	33
4	42	34
6	46	35
8	46	35
10	50	37
12	43	37
14	42	37
16	42	37
18	45	37
20	44	37
22	56	40
24	44	39
26	51	37
28	47	37
30	45	37
32	40	36
34	41	37
36	40	34
38	41	35
40	45	36
42	45	36
44	45	36
46	46	37
48	49	39
50	48	40
52	49	40
54	48	41
56	48	41
58	46	41
60	44	38
62	48	42
64	46	40
66	47	39
68	53	43
70	53	44
72	49	41
74	49	41
76	50	43
78	53	43
80	51	43
82	50	41
84	50	41

86	50	40
88	48	40
90	44	38
92	37	30
94	37	30
96	38	30
98	38	31
100	38	31
102	39	31
104	41	31
106	43	31
108	44	32
110	46	32
112	45	32
114	47	33
116	45	34
118	46	33
120	46	34
122	47	35
124	49	36
126	49	37
128	50	37
130	50	38
132	50	39
134	47	40
136	44	38
138	41	36
140	40	35
142	42	36
144	42	36
146	40	36
148	39	35
150	45	35
152	42	35
154	43	35
156	41	36
158	46	36
160	51	38
162	50	39
164	45	35
166	43	35
168	50	36
170	54	40
172	57	41
174	52	39
176	43	36
178	42	36
180	48	36

182	51	39
184	55	39
186	54	38
188	49	38
190	49	37
192	44	37
194	45	38
196	46	39
198	48	38
200	49	37
202	51	37
204	50	36
206	50	36
208	50	36
210	50	36
212	48	36
214	47	36
216	46	36
218	44	35
220	43	35

Abschnitt 8

Tabelle 63. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt des Abschnitts 8 für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	56	38	56	46
4	61	40	61	49
6	64	46	65	51
8	70	55	69	51
10	74	48	75	52
12	71	50	74	51
14	66	53	68	52
16	64	49	65	52
18	64	52	64	52
20	64	50	64	52
22	65	53	65	53
24	66	52	66	52
26	68	54	67	53
28	69	54	68	54
30	70	54	70	54
32	71	54	71	53
34	73	53	72	53
36	69	52	71	52
38	68	53	70	52
40	68	53	69	52
42	67	49	68	52
44	67	51	66	52
46	67	55	67	55

48	68	55	67	57
50	69	55	68	50
52	70	56	69	52
54	71	55	70	51
56	72	51	71	50
58	73	48	73	50
60	73	48	73	49
62	73	49	73	49
64	72	50	73	49
66	71	50	73	50
68	70	50	73	50
70	69	50	72	50
72	68	52	71	50
74	67	50	70	50
76	66	48	68	49
78	65	50	67	47
80	63	51	66	47
82	62	51	65	47
84	61	43	65	47
86	60	44	64	47
88	59	46	63	47
90	59	43	62	46
92	59	47	61	47
94	58	48	60	45
96	58	50	59	45
98	57	49	58	45
100	56	49	58	45
102	56	49	57	45
104	55	47	57	45
106	55	45	56	44
108	55	41	55	44
110	55	37	55	45
112	55	37	55	44
114	54	37	54	44
116	54	37	54	43
118	54	37	54	43
120	54	41	54	44

Tabelle 64. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt des Abschnitts 8 für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Baureihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2	40	35	50	35
4	46	37	43	38
6	50	41	55	42
8	61	44	59	53
10	56	42	51	45
12	53	45	51	44
14	52	44	51	52
16	53	44	56	47
18	52	44	59	44
20	56	44	59	44
22	58	46	59	46
24	58	46	56	50

26	58	47	57	50
28	59	46	59	49
30	59	47	60	46
32	59	46	57	48
34	56	45	55	45
36	55	45	52	49
38	54	46	55	49
40	54	45	57	49
42	53	45	60	50
44	57	44	61	48
46	60	46	61	48
48	60	46	61	49
50	60	46	57	52
52	60	47	54	52
54	60	46	52	51
56	57	44	50	43
58	56	43	50	48
60	55	43	49	43
62	54	43	56	43
64	54	43	47	42
66	55	44	46	42
68	54	44	46	42
70	52	44	46	42
72	52	42	46	43
74	49	41	49	49
76	48	40	45	51
78	48	40	45	51
80	48	41	46	52
82	49	42	46	51
84	50	42	47	50
86	50	41	48	48
88	50	40	50	45
90	51	40	51	42
92	50	40	55	42
94	49	39	55	42
96	46	40	55	40
98	47	41	54	38
100	48	42	54	38
102	50	42	54	37
104	51	42	53	36
106	50	40	53	34
108	51	40	53	34
110	50	40	52	34
112	50	39	52	34
114	49	39	51	34
116	49	39	50	34
118	49	39	50	34
120	49	38	49	35

Abschnitt 7

Tabelle 65. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt des Abschnitts 7 für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Reihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
2	59	43	62	49
4	62	54	66	51
6	68	46	70	51
8	74	51	75	55
10	71	52	73	61
12	65	47	68	55
14	61	50	64	51
16	61	48	61	52
18	65	47	68	55
20	61	50	64	51
22	61	48	61	52
24	60	48	62	52
26	61	48	63	52
28	61	49	64	52
30	62	47	64	53
32	64	49	65	53
34	65	50	67	54
36	69	53	70	54
38	71	55	71	54
40	72	55	71	57
42	72	55	71	58
44	71	54	71	55
46	66	50	67	55
48	63	52	65	53
50	63	51	64	53
52	63	52	66	52
54	64	47	66	51
56	65	45	67	49
58	66	46	67	49
60	67	46	69	49
62	69	49	69	52
64	70	51	70	53
66	71	52	71	54
68	72	52	72	52
70	73	51	73	52
72	74	50	74	50
74	73	51	73	48
76	72	52	72	54
78	71	52	71	60
80	69	52	71	60
82	68	50	71	60

84	67	48	70	58
86	66	48	68	53
88	64	48	67	53
90	63	45	67	53

Tabelle 66. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt des Abschnitts 7 für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Reihe	
	West	
	straßenseitig	rückwärtig
2	57	44
4	60	53
6	59	51
8	60	50
10	65	48
12	59	46
14	59	47
16	57	49
18	59	46
20	59	47
22	57	49
24	58	50
26	58	49
28	58	50
30	59	51
32	60	51
34	61	51
36	60	53
38	62	49
40	62	49
42	61	49
44	61	50
46	61	50
48	59	52
50	59	52
52	59	53
54	59	53
56	60	52
58	60	52
60	57	51
62	57	54
64	57	53
66	58	44
68	57	43
70	56	46
72	51	43
74	58	43

76	63	45
78	64	45
80	63	46
82	63	44
84	61	41
86	61	41
88	57	41
90	56	40

Abschnitt 6

Tabelle 67. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Querschnitt des Abschnitts 6 für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Reihe			
	Nord		Süd	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
2	65	50	65	44
4	67	53	67	47
6	67	53	67	51
8	66	50	66	51
10	66	50	66	51
12	65	50	65	51
14	67	56	66	53
16	67	56	66	57
18	67	55	66	57
20	67	52	66	57
22	67	51	66	57
24	67	50	67	57
26	67	50	67	56
28	67	50	67	56
30	66	50	66	56
32	66	49	65	56
34	65	49	65	56
36	65	49	64	57
38	65	49	64	57
40	64	49	63	57
42	63	49	62	59
44	62	48	61	59
46	61	48	61	59
48	60	47	60	55
50	59	46	60	55
52	59	46	59	55
54	58	46	58	55

Verfüllung und Wiederherstellung der Straße

Tabelle 68. Beurteilungspegel aus Baulärm für die Lastfälle Verfüllung und Wiederherstellung der Straße für die Bebauung der 1. Baureihe.

Bautag	1. Reihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
2	56	40	56	50
3	58	41	58	50
4	60	45	61	50
5	64	50	64	50
6	69	55	68	50
7	73	51	73	53
8	71	54	73	51
9	67	48	69	51
10	63	46	65	52
11	62	46	64	52
12	63	52	63	51
13	67	49	67	50
14	71	57	70	53
15	75	50	75	52
16	74	53	75	52
17	74	53	75	52
18	64	50	67	51
19	61	46	64	51
20	58	52	60	50
21	57	43	58	49

Tabelle 69. Beurteilungspegel aus Baulärm für die Lastfälle Verfüllung und Wiederherstellung der Straße für die Bebauung der 2. Baureihe.

Bautag	2. Reihe			
	West		Ost	
	straßenseitig	rückwärtig	straßenseitig	rückwärtig
2	42	38	44	37
3	49	39	47	39
4	52	39	51	40
5	51	41	60	41
6	60	47	58	51
7	55	43	49	44
8	53	44	46	42
9	50	41	49	51
10	51	45	53	49
11	53	44	57	47
12	54	47	57	42
13	55	46	63	43
14	62	49	57	54
15	57	46	50	46
16	55	46	48	44
17	55	46	48	44
18	52	47	50	53
19	53	43	56	45
20	52	46	56	40
21	54	44	55	38

Hafen - Antwerpenstraße

Tabelle 70. Beurteilungspegel aus Baulärm für die maßgeblichen Immissionsorte.

Bautag	IO- Aue-Insel Nr. 1a	IO-2 Aue-Insel Nr. 17d	IO-3 Köhlfleet- Hauptdeich	IO-4 Benittstr./ Wriedestr.	IO-5 Am Köhlfleet	IO-7 Köhlfleet- damm 5	IO-8 Antwer- pen-straße 15
dB(A)							
2	34	33	29	25	81	42	45
4	43	40	36	34	73	44	46
6	46	42	41	34	75	46	47
8	46	42	41	34	76	47	47
10	46	42	41	35	75	47	47
12	46	42	42	35	73	48	47
14	46	43	42	38	74	49	48
16	47	44	42	37	77	50	48
18	47	44	42	37	77	50	48
20	46	44	42	36	79	52	48
22	46	44	42	36	78	53	48
24	47	45	42	36	76	54	49
26	47	45	42	36	74	55	50
28	47	44	42	36	72	56	58
30	47	45	42	37	70	55	64
32	47	45	42	37	70	55	64
34	46	43	43	37	67	54	56
36	46	45	42	36	65	52	50
38	46	43	42	36	63	53	49
40	46	43	42	36	63	53	49
42	46	44	42	36	61	51	48
44	46	45	42	36	60	52	49
46	46	45	42	36	60	52	49
48	46	44	42	37	59	52	49
50	46	44	41	36	59	52	49
52	45	44	41	36	59	52	49
54	45	44	41	36	59	53	50
56	45	44	41	36	58	54	50
58	45	44	41	36	57	54	51
60	45	44	41	36	57	54	51
62	45	44	41	36	56	55	51
64	45	45	40	36	56	55	52
66	45	43	40	36	56	56	59
68	44	44	40	36	55	56	61
70	44	44	40	36	55	56	62
72	44	44	40	36	55	55	65
74	43	45	39	35	55	55	68
76	43	44	39	34	55	54	66
78	43	44	39	34	54	54	66

C:\Users\lam\Desktop\M137415_01_BER_4D.DOCX31.08.2019

80	43	44	39	34	54	54	64
82	43	44	39	34	54	54	63
84	43	44	38	34	54	52	54
86	43	42	38	34	54	53	51
88	43	42	38	34	54	53	50
90	43	42	38	34	54	53	49
92	43	43	38	34	53	53	49
94	43	44	38	33	53	51	48
96	43	44	38	33	53	51	48
98	43	44	38	33	53	51	48
100	43	43	38	33	53	51	48
102	43	44	38	33	53	51	48
104	42	42	37	33	53	51	47
106	41	41	36	32	53	50	46
108	40	41	36	32	53	50	47
110	40	41	36	32	53	51	47
112	40	41	36	32	53	51	47
114	40	41	36	32	52	51	47
116	40	41	36	32	52	52	47
118	40	41	36	32	52	52	47
120	40	41	36	32	52	52	48
122	40	41	36	32	52	52	48
124	40	41	36	31	52	52	48
126	40	41	36	31	52	52	48
128	40	41	36	31	52	53	48
130	40	41	36	31	52	53	48
132	40	41	35	31	52	53	49
134	40	41	35	31	52	53	49
136	40	41	35	31	52	53	49
138	40	41	35	31	52	54	51
140	40	41	35	31	52	54	51
142	40	41	35	31	52	54	54
144	40	41	35	31	52	54	54
146	40	41	35	31	52	54	54
148	39	37	35	31	52	55	59
150	39	36	35	30	52	55	59
152	38	39	34	30	52	55	62
154	36	40	35	30	52	54	64
156	36	40	35	30	52	54	64
158	37	42	33	30	52	53	65
160	37	42	33	30	52	53	65
162	36	41	32	29	52	53	68
164	37	42	32	26	52	52	68
166	36	41	32	25	52	52	69
168	37	40	32	25	52	52	68
170	37	40	32	25	52	52	68
172	37	40	32	25	52	52	68
174	37	36	32	25	52	52	60
176	37	37	33	25	52	52	54

178	35	39	32	25	52	52	54
180	35	39	32	25	52	52	54
182	34	41	32	26	52	51	53
184	34	40	31	26	52	50	53
186	35	41	31	26	52	50	52
188	35	39	31	26	52	50	50
190	35	34	31	26	52	50	48
192	35	33	31	26	52	51	47
194	35	33	31	26	52	51	47
196	35	33	31	26	52	51	47
198	34	33	31	25	52	50	46

Anhang C

Fotodokumentation

Abschnitt 14 – Zum Hünengrab



Abbildung 62. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (Blick auf Notkestraße, exemplarisch).



Abbildung 63. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 64 Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 65. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 66. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 67. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 68. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 69. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 70. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 71. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 72. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 73. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 74. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 75. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 76. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).



Abbildung 77. Abschnitt 14 – Zum Hünengrab (exemplarisch).

Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil



Abbildung 78. Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 79. Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 80. Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 81. Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 82. Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 83 Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 84. Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 85. Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil (exemplarisch).

Abschnitt 12 Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil (exemplarisch)



Abbildung 86. Abschnitt 13 – Groß Flottbeker Straße, nördlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 87 Abschnitt 12 – Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 88. Abschnitt 12 – Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 89. Abschnitt 12 – Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 90. Abschnitt 12 – Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 91. Abschnitt 12 – Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 92. Abschnitt 12 – Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 93. Abschnitt 12 – Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 94. Abschnitt 12 – Groß Flottbeker Straße, südlicher Teil (exemplarisch).

Abschnitt 11 – Parkstraße südl. Teil



Abbildung 95. Abschnitt 11 – Parkstraße südl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 96. Abschnitt 11 – Parkstraße südl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 97. Abschnitt 11 – Parkstraße südl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 98. Abschnitt 11 – Parkstraße südl. Teil (exemplarisch).

Abschnitt 10 – S-Bahntrasse



Abbildung 99. Abschnitt 10 – Querung S-Bahntrasse.



Abbildung 100. Abschnitt 10 – Querung S-Bahntrasse.



Abbildung 101. Abschnitt 10 – Querung S-Bahntrasse.



Abbildung 102. Abschnitt 10 / Abschnitt 11 (exemplarisch)

Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil



Abbildung 103. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 104. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch)..



Abbildung 105. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 106. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 107. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 108. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch)..



Abbildung 109. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).

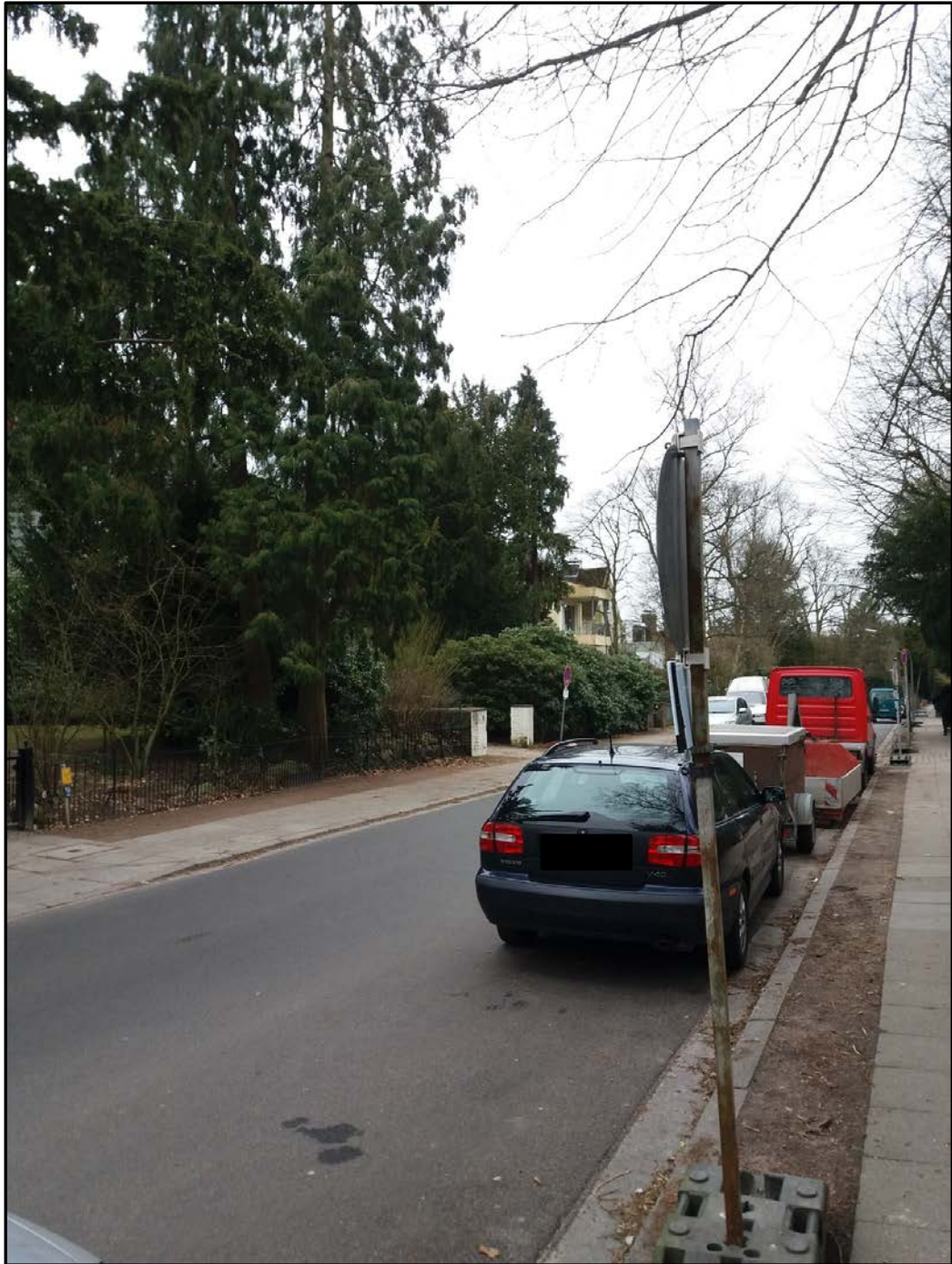


Abbildung 110. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 111. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 112. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 113. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 114. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 115. Abschnitt 9 – Parkstraße, nördl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 116. Abschnitt 8 – Parkstraße mittlerer Teil (exemplarisch)..



Abbildung 117. Abschnitt 8 – Parkstraße mittlerer Teil (exemplarisch).



Abbildung 118. Abschnitt 8 – Parkstraße mittlerer Teil (exemplarisch).

Abschnitt 7 – Parkstraße, südl. Teil



Abbildung 119. Abschnitt 7 – Parkstraße südlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 120. Abschnitt 7 – Parkstraße südlicher Teil (exemplarisch).



Abbildung 121. Abschnitt 7 – Parkstraße, südl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 122. Abschnitt 7 – Parkstraße, südl. Teil (exemplarisch).



Abbildung 123. Abschnitt 7 – Parkstraße südlicher Teil (exemplarisch).

Abschnitt 6 - Elbchaussee - Abschnitt 5 - Hindenburgpark



Abbildung 124. Abschnitt 5 - Hindenburgpark.



Abbildung 125. Abschnitt 5 - Hindenburgpark.



Abbildung 126. Abschnitt 5 -Hindenburgpark /Abschnitt 6 - Elbchaussee.



Abbildung 127. Abschnitt 6 - Elbchaussee.



Abbildung 128. Abschnitt 6 - Elbchausee.

.
.



Abbildung 129. Abschnitt 5 -Hindenburgpark / Abschnitt 6 - Elbchausee.

Anhang D

Geräuschvorbelastung im Untersuchungsgebiet

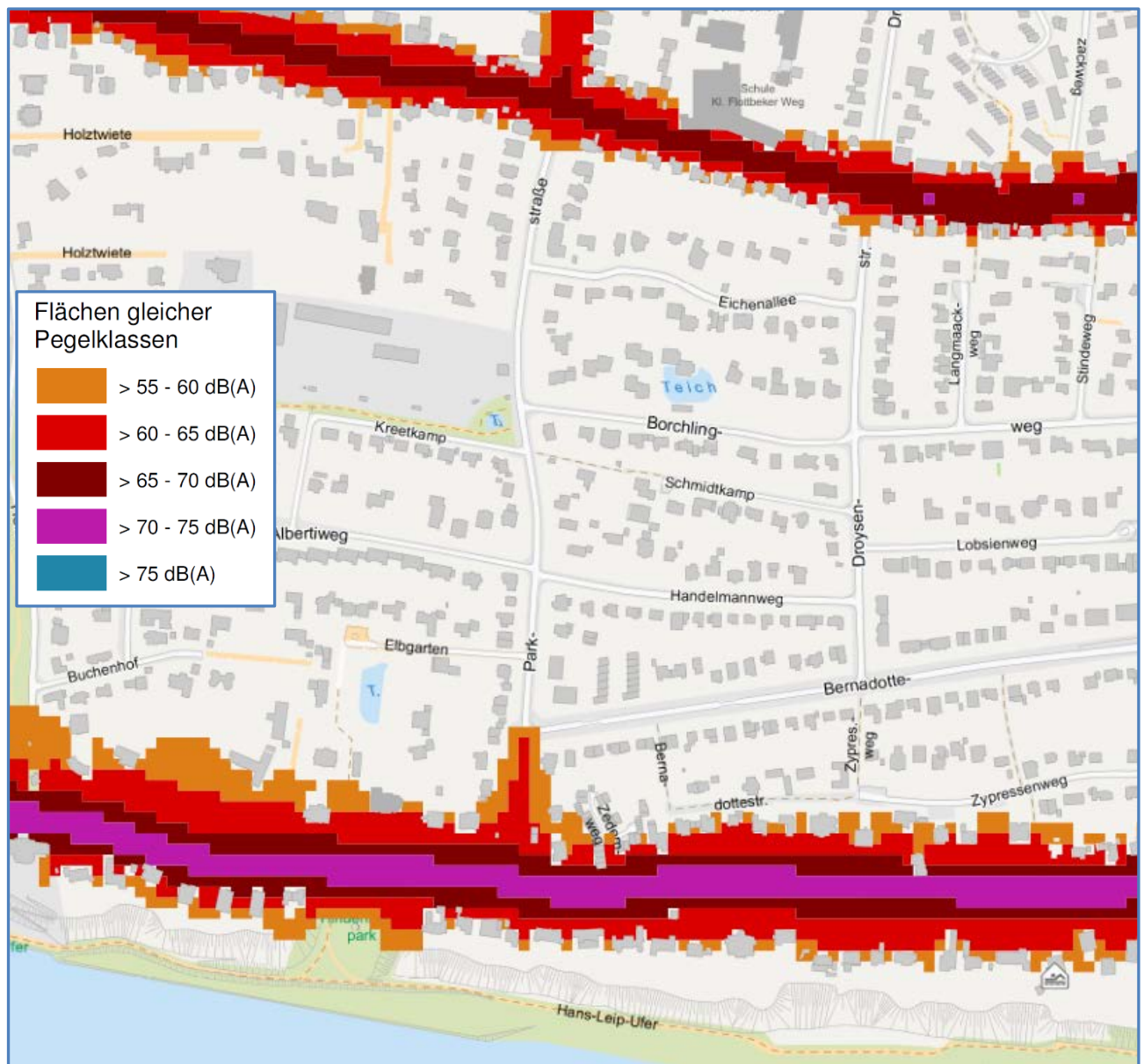


Abbildung 130. Vorbelastung aus Straßenverkehrslärm im Untersuchungsgebiet, Abschnitte 5 bis 8, L_{DEN} in dB(A), (nach [31]).

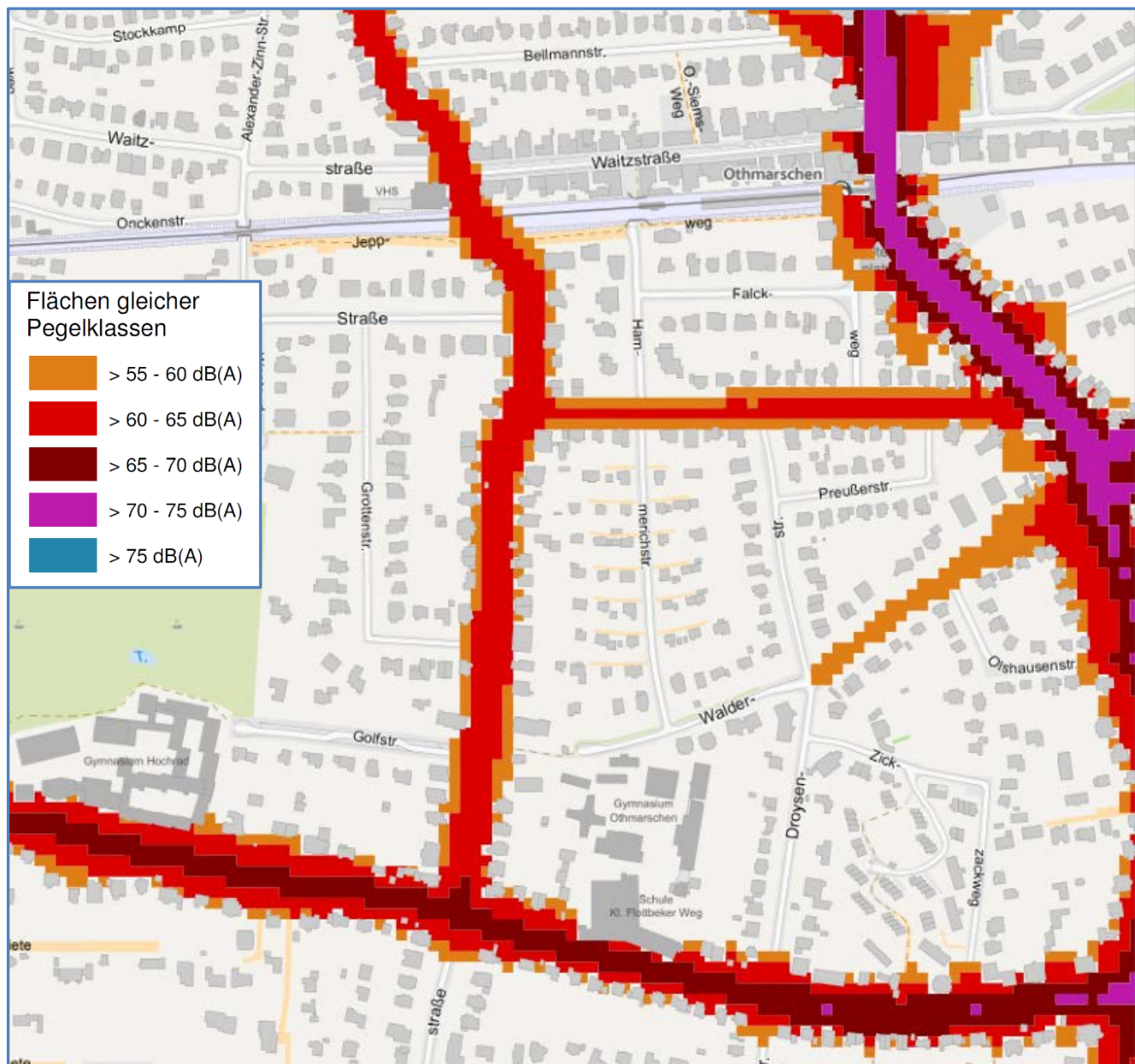


Abbildung 131. Vorbelastung aus Straßenverkehrslärm im Untersuchungsgebiet, Abschnitte 9 bis 10, L_{DEN} in dB(A), (nach [31]).

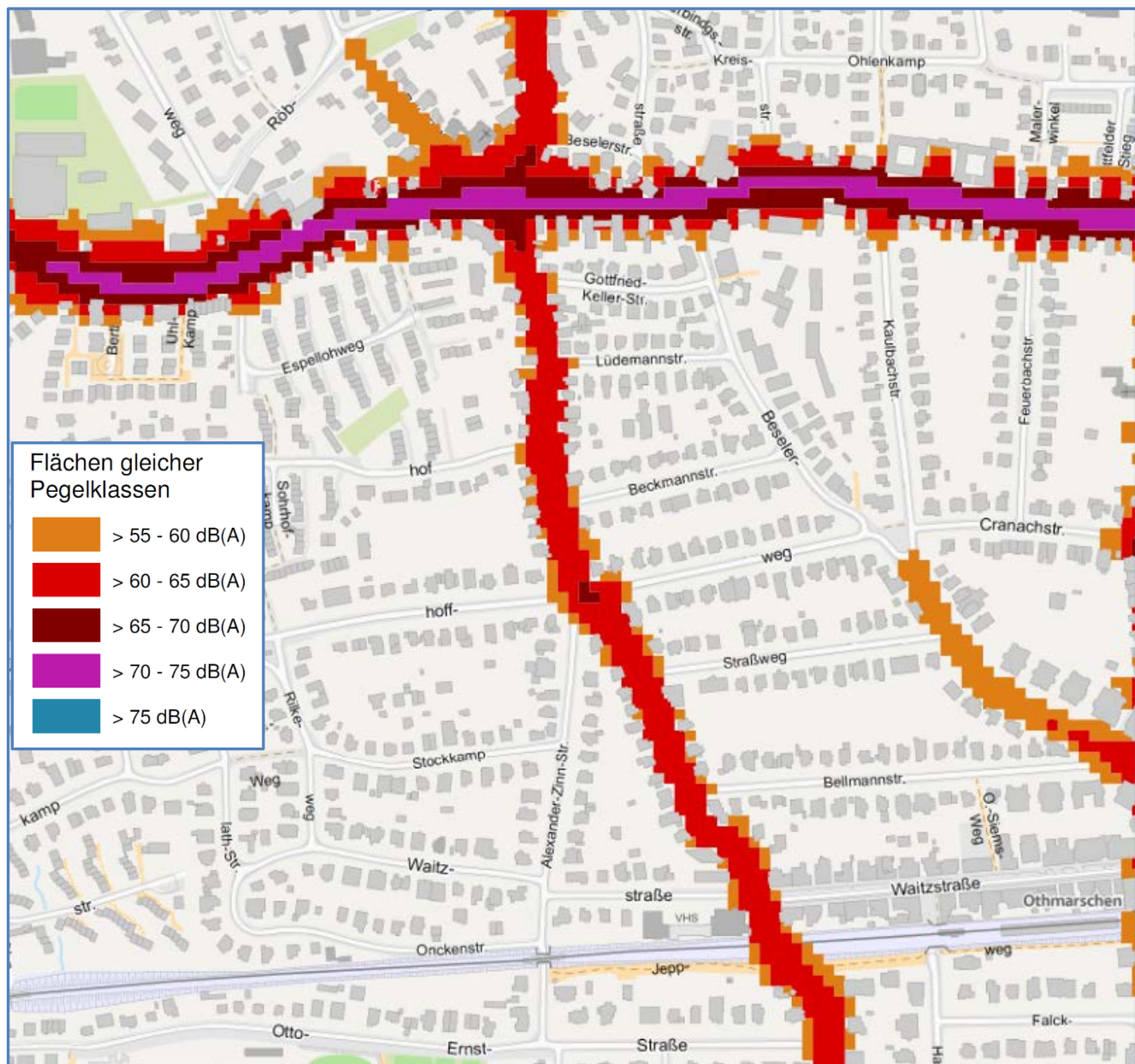


Abbildung 132. Vorbelastung aus Straßenverkehrslärm im Untersuchungsgebiet, Abschnitte 10 bis 12, L_{DEN} in dB(A), (nach [31]).

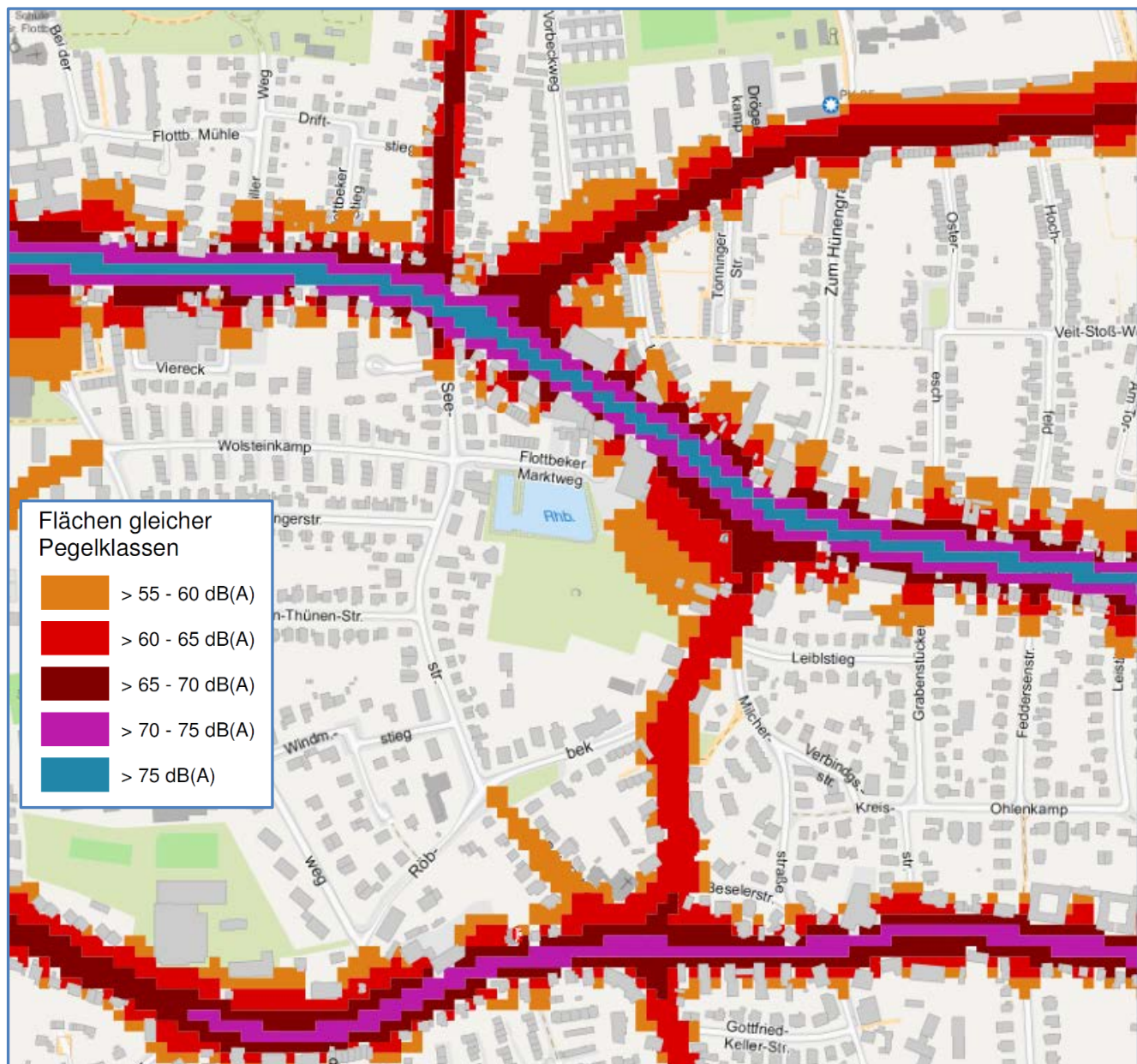


Abbildung 133. Vorbelastung aus Straßenverkehrslärm im Untersuchungsgebiet, Abschnitt 13 bis 14, L_{DEN} in dB(A), (nach [31]).

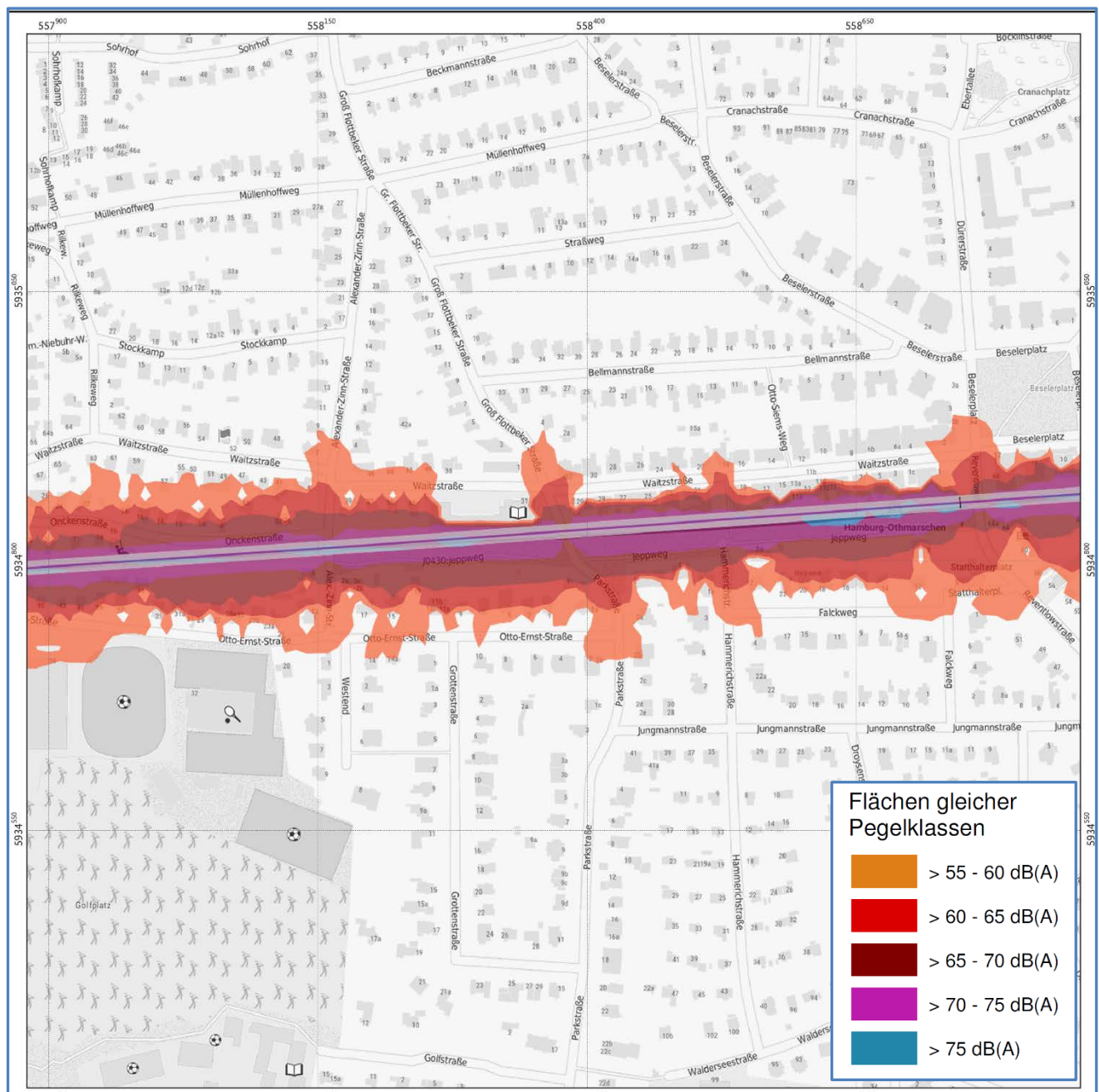


Abbildung 134. Vorbelastung aus Schienenverkehrslärm im Untersuchungsgebiet, Abschnitt 10, L_{DEN} in dB(A), (nach [37]).

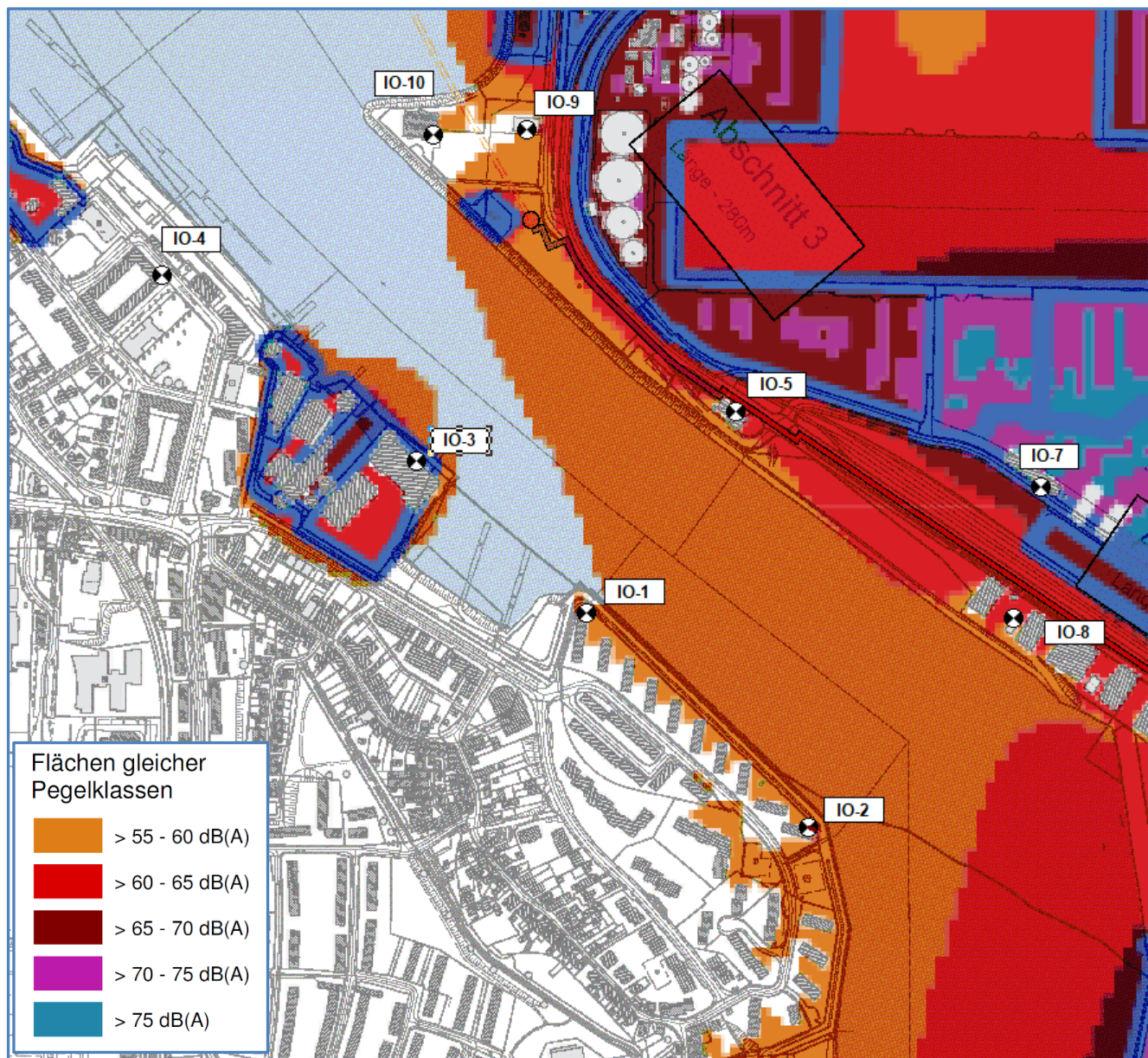


Abbildung 135. Vorbelastung aus den gewerblichen, industriellen und Hafengeräuschen im Untersuchungsgebiet, Finkenwerder, Kompositabbildung, L_{DEN} in dB(A), (Grundlage: [31]).

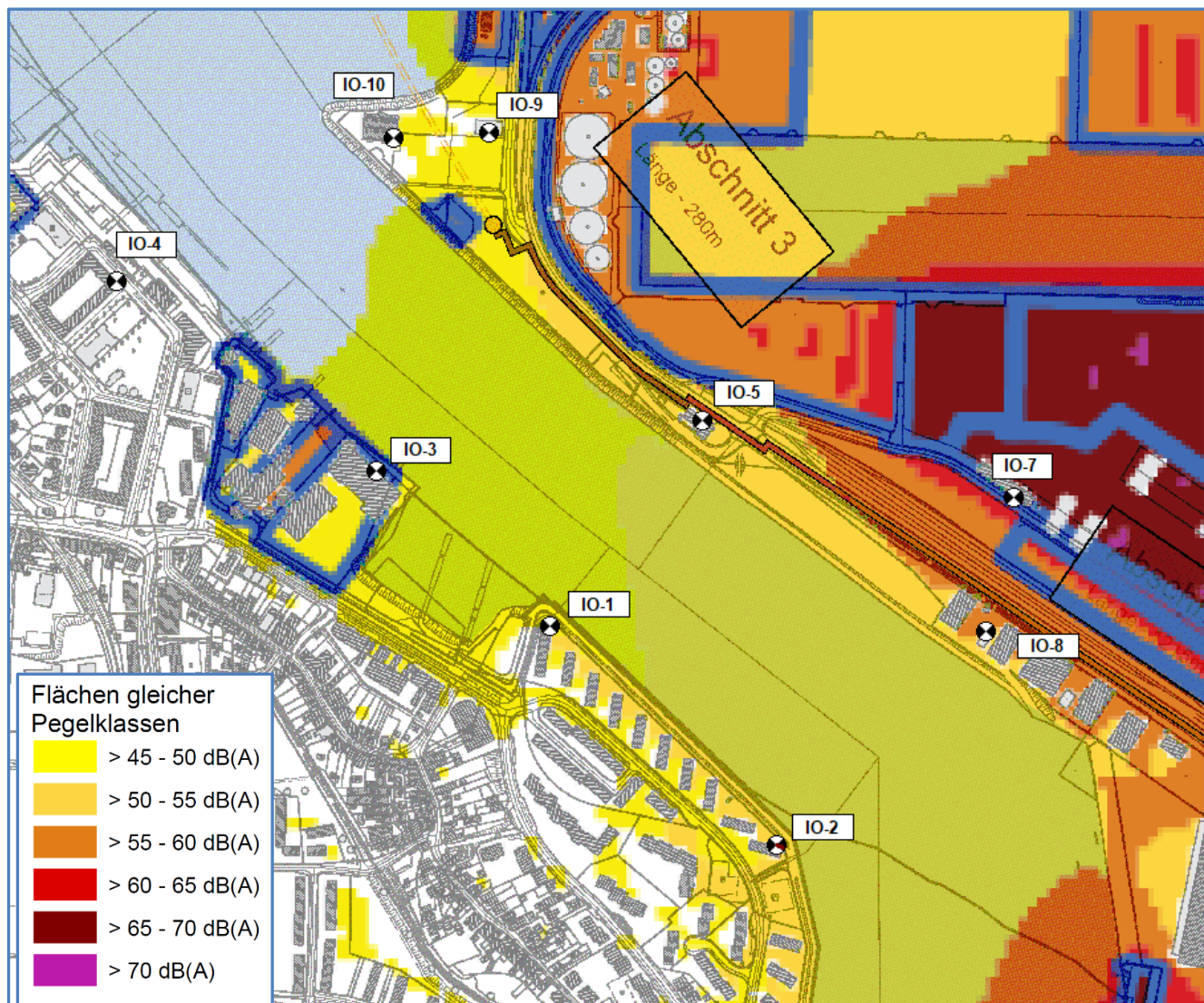


Abbildung 136. Vorbelastung aus den gewerblichen, industriellen und Hafengeräuschen im Untersuchungsgebiet, Finkenwerder, Kompositabbildung, L_{night} in dB(A), (Grundlage nach [31]).