

Untersuchung zum Baulärm während der Bau- maßnahmen zur RZ Maßnahme Altenhündem, Strecke 2800, km 74,4

Beurteilung gemäß AVV Baulärm und Beurteilung der Verkehrs-
lärmimmissionen gemäß 16. BImSchV
Bericht VL 8410-1 vom 26.10.2020 / Druckdatum: 13.08.2021

Auftraggeber: Vössing Ingenieurgesellschaft mbH
Landfermannstraße 6
47051 Duisburg

Bericht-Nr.: VL 8410-1

Datum: 26.10.2020 / Druckdatum: 13.08.2021

Ansprechpartner/in: Herr Hauschild /Herr Stettinger

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 47 Seiten,
davon 31 Seiten Text und 16 Seiten Anlagen.



Die Akkreditierung gilt für
den in der Urkundenanlage
D-PL-20140-01-00
festgelegten Umfang der
Module Geräusche und
Erschütterungen.
Messstelle nach
§ 29b BImSchG

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten und des Bauablaufs.....	7
3.1	Beschreibung der umliegenden Nutzungen.....	7
3.2	Beschreibung der geplanten Baumaßnahmen.....	7
4	Beurteilungsgrundlagen.....	9
4.1	Baulärm.....	9
4.1.1	AVV Baulärm.....	9
4.1.2	Zusätzliche Bewertungsaspekte zur Beurteilung von Baulärmimmissionen...	10
4.1.3	Maßnahmen zur Minderung von Baustellengeräuschen.....	15
4.1.4	Bedeutung des öffentlichen Interesses bei der Beurteilung des Vorhabens gemäß AVV Baulärm.....	15
5	Schalltechnische Berechnung zum Baulärm.....	16
5.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	16
5.2	Emissionen der Baumaschinen und Geräte.....	17
5.3	Vorbelastung durch den Schienenverkehr.....	19
5.4	Ergebnisse der Immissionsberechnung.....	20
5.5	Allgemeine Minderungsmaßnahmen und Empfehlungen.....	24
5.6	Empfehlungen für die vorliegende Baumaßnahme.....	25
6	Beurteilung der Schienenverkehrslärmsituation gemäß 16. BImSchV.....	28
7	Zusammenfassung.....	29

1 Situation und Aufgabenstellung

Im Zuge der Neustrukturierung der Strecke 2800 sollen im Bahnhofsbereich von Altenhündem bei Bahn-km 74,4 die Weichen 55, 56 und 67 mit Lückenschluss zurückgebaut werden. Das Kettenwerk der Weichenverbindung 55/56 wird ebenfalls zurückgebaut.

Zusätzlich ist der Rückbau der Gleisverbindungen, sowie von ca. 182 m Stumpfgleis hinter Weiche 67 geplant, um dann neue Weichenpaare in den Streckenverlauf einzubinden. Im gleichen Zuge wird ebenfalls ein neuer Mast gestellt.

Im Rahmen der Baumaßnahmen ist eine Beurteilung der mit den Arbeiten am Bahnhof Altenhündem verbundenen Baulärmimmissionen vorzunehmen. In diesem Zusammenhang sind die durch die Bauarbeiten auftretenden Schallemissionen zu ermitteln und die Schallemissionen zu ermitteln und die Schallimmissionen für die umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen zu berechnen.

In dieser Untersuchung werden die zu erwartenden Baulärmimmissionen mit einer Ausbreitungsberechnung gemäß der DIN EN ISO 9613-2 [12] durchgeführt und anschließend gemäß der AVV Baulärm [6] bewertet. Für die Berechnungen werden die Bauabläufe in schalltechnisch relevante Bauphasen unterteilt. Hierbei ergeben sich 4 Bauphasen.

Zusätzlich sind die prognostizierten Beurteilungspegel für den zu erwartenden Baulärm in Relation zu den ständigen vorherrschenden Belastungen durch Schienenverkehrslärm zu bewerten.

Abhängig von der Höhe der Baulärmimmissionen und der Vorbelastung durch den Straßenverkehrslärm sind mögliche Maßnahmen zur Baulärminderung mit dem Auftraggeber (AG) abzustimmen und zu beurteilen.

Zusätzlich ist eine Beurteilung der Schallsituation gemäß der 16. BImSchV [2] hinsichtlich der Emissionen des Schienenverkehrs in Form einer Stellungnahme durchzuführen.

Aufgrund von Änderungen in der Bauablaufsplanung ersetzt dieser Bericht mit Druckdatum 13.08.2021 den ursprünglichen Bericht VL 8410-1 vom 26.10.2021.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[2]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V 12.06.1990 geändert am 18.12.2014
[3]	24. BImSchV 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung	Geändert am 23.09.1997 und Begründung in Bundesratsdrucksache 363/96 vom 02.07.1996	V 04.02.1997
[4]	32. BImSchV 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt B1232, vom 29.08.2002 (BGBl. I S. 3478) zuletzt geändert am 08.11.2011 (BGBl. I S. 2178)	V 29.08.2002 zuletzt geändert am 08.11.2011
[5]	Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL in Kraft getreten am 01.01.2015
[6]	AVV Baulärm Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, Geräuschimmissionen	Beilage zum BAnz Nr. 160 vom 1. September 1970	VV 19.08.1970
[7]	BauNVO Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke	In der Fassung der Bekanntmachung vom .21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)	V 21.11.2017
[8]	DIN 4150, Teil 2	Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden	N 1999
[9]	DIN 4150, Teil 3	Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf bauliche Anlagen	N Februar 1999
[10]	DIN 45 669, Teil 1	Messung von Schwingungsmissionen - Schwingungsmesser, Anforderungen, Prüfung	N 2020

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[11] DIN 45 669, Teil 2	Messung von Schwingungsmissionen - Messverfahren	N	Juni 2005
[12] DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[13] VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen	RIL	August 1987
[14] ZTV-Lsw 06 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2006
[15] Verfügung zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm	Eisenbahn-Bundesamt	Lit.	12.01.2021
[16] Anlage 1 zur Verfügung Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm	Eisenbahn-Bundesamt	Lit.	12.01.2021
[17] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur C_{met} Bildung	Lit.	26.09.2012
[18] Urteil zu Baulärmmissionen des 7. Senats des BVerwG	BVerwG 7 A 24.11	Lit.	10.07.2012
[19] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen	Hessisches Landesamt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247	Lit.	1998
[20] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2	Lit.	2004
[21] Standardleistungsbuch für das Bauwesen, Regional-Leistungsbereich 898, Schutz gegen Baulärm und Erschütterungen	Umweltbundesamt Berlin	Lit.	Ausgabe April 1996
[22] Bauwerkserschütterungen durch Tiefbauarbeiten	Institut für Bauvorsuchung e.V. Hannover	Lit.	2006
[23] Körperschall und Erschütterungsschutz, Leitfaden für den Planer, Beweissicherung, Prognose, Beurteilung und Schutzmaßnahmen	Landesumweltmat NRW	Lit.	1999
[24] Taschenbuch der Technischen Akustik	G. Müller, M. Möser (Hrsg.), 3. Auflage	Lit.	2003

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[25]	Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen des Bundes	Eisenbahnbundesamt	P	2017
[26]	Maschinen im Baubetrieb – Grundlagen und Anwendung	H. König 4., aktualisierte Auflage	Lit.	2014
[27]	Unterlagen zur Baumaßnahme Strecken-Nr. 2800, Zustand 2018	DB Netz AG	P	Stand: September 2020
[28]	Flächenutzungsplan der Stadt Lennestadt	Bebauungsplanauskunft der Stadt Lennestadt	P	In Kraft getreten am 10.06.2003

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Berichtigung
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten und des Bauablaufs

3.1 Beschreibung der umliegenden Nutzungen

Der Bahnhof Altenhundem liegt im westlichen Teil der Stadt Lennestadt an der Eisenbahnstrecke 2800 bei km 74,4. Lennestadt gehört zum Kreis Olpe in Bundesland Nordrhein-Westfalen.

Die Lage der Baumaßnahmen ist dem Übersichtslageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Für das Gebiet rundum den Bahnhof Altenhundem stehen keine Bebauungspläne zur Verfügung. Daher wird die Schutzbedürftigkeit der umliegenden Wohnbebauung anhand der tatsächlichen Nutzung und in Anlehnung an den Flächennutzungsplan [28] angenommen.

Westlich und südlich der Baumaßnahme ist die direkte Bebauung anhand der tatsächlichen Nutzung und in Anlehnung an den Flächennutzungsplan als Gewerbegebiet (GE) anzunehmen. Nördlich der Olper Straße und westlich der Hundemaue liegen Gebiete, die anhand ihrer Nutzung als Mischgebiete (MI) respektive Allgemeine Wohngebiete (WA) berücksichtigt werden.

Der Bereich östlich der Schiene ist anhand der Nutzung und in Anlehnung an den Flächennutzungsplan bis zur Lindenstraße als Mischgebiet (MI) berücksichtigt. Östlich der Lindenstraße befindet sich ein Allgemeines Wohngebiet (WA).

3.2 Beschreibung der geplanten Baumaßnahmen

Im Rahmen der schalltechnischen Prognoseberechnungen zum Baulärm sind auf Grundlage von Bauablaufplanungen [27] mögliche baustellenbedingte Schallimmissionen während der untersuchten Baumaßnahmen zu ermitteln und gemäß AVV Baulärm [6] zu beurteilen. Die Arbeiten sind dabei in vier schalltechnisch relevanten Bauphasen gegliedert und werden während aller Bauphasen voraussichtlich im Tageszeitraum zwischen 07:00 und 20:00 Uhr und nachts von 20:00 Uhr bis 7:00 Uhr durchgeführt. Die Nachtarbeiten sind dabei so getaktet, dass an höchstens 4 Nächten in Folge und mit darauffolgenden 4 Nächten Ruhepause gearbeitet wird (maximal 12 Nächte im Kalendermonat). Die Dauer der gesamten Baumaßnahme beträgt etwa zwei Monate, wobei im ersten Monat 4 Nächte und im zweiten Monat 11 Nächte mit Nachtarbeit geplant sind.

Tabelle 3.1: Darstellung der verschiedenen Baumaßnahmen

Bauphasen	Tätigkeiten
BP 1: Rückbau Dauer ca. 6 Tage und 4 Nächte	Rückbau der Weichen, der Gleise und des Kettenwerks
BP 2: Gründungen, Tiefbau Dauer ca. 10 Tage (2 Tage Gründungen)	Gründung des OLA-Mastes und Steuerkabelarbeiten
BP 3: Masten setzen Dauer ca. 4 Tage und 10 Nächte	OLA-Mast aufstellen, Stützpunkte und Kettenwerk errichten
BP 4: Gleisneubau Dauer ca. 2 Tage und 1 Nacht	Lückenschluss

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Baulärm

4.1.1 AVV Baulärm

Die Beurteilung von Schallimmissionen aus dem Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen erfolgt in der Regel auf Grundlage der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm [6]). Diese gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden.

Die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm für Immissionsorte 0,5 m vor einem Fenster zu einer schutzbedürftigen Nutzung sind in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt. Für die Festlegung der Gebietstypen ist von Festsetzungen in Bebauungsplänen oder sollten keine rechtskräftigen Bebauungspläne vorliegen, der tatsächlichen Nutzung auszugehen.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

Gebietseinstufung	Tag	Nacht
	07:00 – 20:00 Uhr [dB(A)]	20:00 – 07:00 Uhr [dB(A)]
Gebiete mit ausschließlich gewerblichen / industriellen Anlagen oder Inhaberwohnungen	70	70
Gebiete mit vorwiegend gewerblichen Anlagen	65	50
Gemischte Gebiete	60	45
Gebiete mit vorwiegend Wohnungen	55	40
Gebiete mit ausschließlich Wohnungen	50	35
Kurzegebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Der Beurteilungspegel, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist, wird aus dem Wirkpegel (5s-Takt-Maximalpegel L_{AFTm}) am Immissionsort unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen ermittelt. Hierzu sind die in der folgenden Tabelle 4.2 angegebenen Zeitkorrekturen zu berücksichtigen.

Tabelle 4.2: Zeitkorrekturen gemäß der AVV Baulärm

Durchschnittliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur [dB]
Tageszeit 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr	Nachtzeit 20:00 bis 07:00 Uhr	
bis 2 ½ h	bis 2 h	10
Über 2 ½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5
über 8 h	über 6 h	0

Zur Prüfung, ob der Immissionsrichtwert eingehalten wird, ist der Beurteilungspegel mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen. Maßgeblich ist die Einhaltung der o.g. Immissionsrichtwerte in einer Entfernung von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster. Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte (Maximalpegel) den Immissionsrichtwert in der Nacht um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Die AVV Baulärm macht keine Aussagen zu Geräuschen innerhalb von Räumen.

Aufgrund des Alters der AVV Baulärm (1970), ist bei der Beurteilung von Baulärmimmissionen, auch stets die aktuelle Rechtsprechung und die sich daraus ergebenden Aspekte bei der Beurteilung von Baulärmimmissionen zu berücksichtigen.

4.1.2 Zusätzliche Bewertungsaspekte zur Beurteilung von Baulärmimmissionen

Vorbelastung:

Generell ist als erstes Ziel für den Baulärm die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm vorgesehen. Das Bundesverwaltungsgericht urteilte in seinem Urteil zu Baulärmimmissionen zum Bau der sogenannten Kanzler-U-Bahn in Berlin entlang der Friedrichstraße [18], dass neben der Einhaltung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm in einem innerstädtischen Bereich oder Bereichen in denen weitere prägnante Lärmeinflüsse durch z.B. Verkehr, Gewerbe oder anderen Lärmquellen vorherrschen, diese mit bei der Beurteilung der Baulärmimmissionen zu berücksichtigen sind. Das Urteil beinhaltet auch Aussagen dazu, dass neben den Beurteilungspegeln 0,5 m vor offenbaren Fenstern zu schutzbedürftigen Raumnutzungen, der Innenraumpegel (s. oben) ein weiteres Schutzziel sein kann.

Genaue Vorgaben wie die Bewertung von Hintergrundgeräuschen im Zusammenhang mit Baulärm zu geschehen hat, lässt das Urteil [18] offen. Im Urteil wurde jedoch nicht beanstandet, dass bei Vorliegen von Verkehrslärmimmissionen, welche für die örtliche Umgebungen typisch sind und nicht explizit während der Bautätigkeit auch vorzuliegen haben, die Baulärmimmissionen zu relativieren sind. Somit sind auch Überschreitungen von Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm nicht zu beanstanden, wenn diese nicht relevant zu einer Erhöhung der Gesamtgeräuschbelastung am betrachteten Immissionsort beitragen.

Es wird vorgeschlagen, dass sich hierbei der TA Lärm entlehnt wird, welche in der Methodik der AVV Baulärm stark ähnelt, jedoch deutlich aktueller ist. In der TA Lärm wird bei der Betrachtung mehrerer Gewerbelärmquellen geschlussfolgert, dass eine zusätzliche Lärmquelle (gewerbliche Anlage), welche in ihrem Beurteilungspegel 6 dB leiser ist, als die vorhandene Lärmquelle nicht relevant zum Gesamtlärm beiträgt. Somit könnte abgeleitet werden, dass (zeitlich beschränkt einwirkende) Baulärmimmissionen auch zulässig sind, wenn diese um mindestens 6 dB leiser sind als das Hintergrundgeräusch (z.B. Verkehrslärm).

Es wird dem entsprechenden Urteil entnommen, dass bei einer vorhandenen Vorbelastung durch z.B. Verkehrslärm, Gewerbelärm oder ggf. anderen Lärmarten, eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm hinzunehmen ist, wenn sich die Gesamtbelastung für die Anwohner dadurch nicht relevant erhöht.

Eine Überdeckung des Baulärms durch die Vorbelastung liegt rechnerisch vor, wenn die Vorbelastung mindestens 10 dB höher ist als die Baulärmimmissionen. Dies ist dadurch herzuweisen, dass bei der Addition von kaufmännischen gerundeten Schallpegeln die sich um mindestens 10 dB unterscheiden keine Erhöhung des höheren Schalldruckpegels ergibt. So ist z.B. $70 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$. Weiterhin werden gleiche Geräusche, die 10 dB leiser oder lauter sind als halb so leise oder doppelt so laut vom menschlichen Gehör wahrgenommen. Somit würde eine Vorbelastung mit 70 dB(A) einen Baulärm mit 60 dB(A) überdecken, da das Gesamtgeräusch nur 70 dB(A) beträgt und ohnehin als doppelt so laut wie der Baulärm empfunden werden würden, wenn die Geräusche einen ähnlichen Geräuschcharakter (Zeitverlauf, Frequenz ...) aufweisen würde.

Eine rechnerische Erhöhung der Gesamtgeräuschbelastung durch den Baulärm liegt ebenfalls nicht vor, wenn die ermittelten Maximalpegel (kurzzeitige Geräuschspitzen) des Baulärms 10 dB unterhalb des Maximalpegels der üblicherweise vorherrschenden Vorbelastung liegen. Die Maximalpegel der Vorbelastung durch Schienenverkehr sind dabei von der Anzahl der Zugvorbeifahrten auf der vorbelastenden Strecke abhängig und können in der Regel so angesetzt werden, dass der Maximalpegel (im zu betrachtenden Nachtzeitraum) etwa 10 dB über dem berechneten Beurteilungspegel des Schienenverkehrslärms liegen.

Verfügung zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte des Eisenbahn-Bundesamt (EBA)

In Ergänzung zur Verfügung über den Umgang mit bauzeitlichem Lärm in der Planfeststellung vom 19.09.2016 gilt seit 12.01.2021 die Verfügung zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm [6]. Darin wird die Wahl des Zulassungsverfahrens sowie die Einordnung möglicher Umweltauswirkungen beschrieben. Dies soll zur besseren baubetrieblichen Nutzbarkeit der im Nachtzeitraum als zumutbar geltenden Überschreitungen dienen. Darüber hinaus wird der Umgang mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte erläutert.

Gemäß Punkt 2 a Absatz 1 der Anlage 1 der Verfügung zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte [16] gilt nicht jede Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm als unzumutbar. Demnach kann es in konkreten Einzelfällen dazu kommen, dass der Immissionsrichtwert ausnahmsweise als weniger schutzwürdig zu beurteilen ist [16]. Damit zählt dies nach Punkt 2 a Absatz 3 zusätzlich zu Nummer 5.2 der AVV Baulärm [6] als nicht zu vermeidende und vermindernde schädliche Umwelteinwirkung und ist somit hinzunehmen [16].

Es ist sicherzustellen, dass alle Maßnahmen zur Minimierung und Vermeidung von Baulärm und der sich daraus ergebenden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ergriffen wurden. Sollten darüber hinaus Überschreitungen der Immissionsrichtwerte verbleiben, ergibt sich daraus (für ein eisenbahnrechtliches Planvorhaben) allein keine erhebliche nachteilige Umweltauswirkung noch eine mehr als unwesentliche Beeinträchtigung der Rechte anderer im Tageszeitraum [15].

Des Weiteren besteht gemäß aktueller EBA-Verfügung [15] aus einer absehbaren, verbleibenden Überschreitung der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum allein keine erhebliche nachteilige Umweltauswirkung noch eine mehr als unwesentliche Beeinträchtigung der Rechte anderer, wenn

- innerhalb eines Zeitraums von 30 Tagen die Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum an mindestens 18 Nächten eingehalten werden
- die Immissionsrichtwerte an nicht mehr als vier aufeinanderfolgenden Nächten überschritten werden
- auf eine Phase der Überschreitung der Immissionsrichtwerte mindestens eine Erholungsphase von vier Nächten folgt, in denen die Immissionsrichtwerte eingehalten werden
- die Dauer der gesamten Baumaßnahme 90 Tage nicht überschreitet

Die Beschränkung der Baumaßnahme auf maximal 90 Tage soll dazu beitragen, dass sich die Überschreitungen im Rahmen des zumutbaren halten, welche sich aus einer Kombination von Überschreitungen im Tages- und Nachtzeitraum ergeben können.

Zur Kontrolle der genannten Vorgaben für den Nachtzeitraum ist die Beauftragung eines Baulärmverantwortlichen (Mitarbeiter einer nach § 29 b BImSchG bekannt gegebenen Messstelle oder öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Immissionsschutz) in Betracht zu ziehen [16]. Dieser dient den Betroffenen (von Baulärm und bauzeitlichen Erschütterungen) vor Ort als Ansprechpartner für Beschwerden. Die Kontaktdaten des Baulärmverantwortlichen sind der Planfeststellungsbehörde sowie den Anwohnern mindestens zwei Wochen vor Baubeginn mitzuteilen [16].

Die Verfügung des Eisenbahn-Bundesamt zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 3 AVV Baulärm vom 13. Juni 2019, Az. 5130-51pv/001-0230#031, wird mit [15] aufgehoben.

Bedeutung des öffentlichen Interesses bei der Beurteilung des Vorhabens gemäß AVV Baulärm

Im Falle von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ist von der überwachenden Behörde zu prüfen, inwieweit Maßnahmen im konkreten Einzelfall *angeordnet* werden. In der Anlage 5 zu Ziffer 4.1 AVV Baulärm sind verschiedene Maßnahmen dargestellt. Bei der freiwilligen Minderung bzw. der Anordnung durch die Überwachungsbehörde ist jedoch das öffentliche Interesse zu berücksichtigen.

In der Anlage 1 zur Verfügung des Eisenbahn-Bundesamtes vom 12.01.2021 [16] unter Punkt 2. b) Der Tatbestand der Nummer 5.2.2 der AVV Baulärm heißt es:

„Angesichts der Zweckrichtung eisenbahnrechtlicher Planvorhaben, durch Ausbau und Erhalt des Schienennetzes dem Wohl der Allgemeinheit und insbesondere den Verkehrsbedürfnissen Rechnung zu tragen, ist davon auszugehen, dass für diese Planvorhaben in aller Regel ein dringendes öffentliches Interesse i. S. d. Nummer 5.2.2 der AVV Baulärm besteht.

Der Tatbestand der Nummer 5.2.2 der AVV Baulärm erfordert weiterhin, dass die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können. Dies setzt eine vollständige Erfüllung des Vermeidungs- und Minimierungsgebotes durch den Vorhabenträger voraus. Diese kann, entsprechende Planungen des Vorhabenträgers flankierend, auch durch entsprechende Nebenbestimmungen i. S. d. § 36 VwVfG sichergestellt werden (nicht jedoch durch Schutzvorkehrungen i. S. d. § 74 Abs. 2 S. 2 VwVfG, die keine Nebenbestimmung, sondern eine Inhaltsbestimmung des Plans darstellen (vgl. hierzu auch RL 38 (5) der Planfeststellungsrichtlinien)). Praktikabel ist eine Nebenbestimmung, die im Rahmen der Untersuchung zu baubedingten Schallimmissionen (Baulärm) rechnerisch untersuchte und bewertete Schutzmaßnahmen zur Umsetzung des Vermeidungs- und Minimierungsgebots aufgreift, eine Fortschreibung des so entstehenden Schallschutzkonzeptes vorsieht und die Verhältnismäßigkeit der erforderlichen Schutzmaßnahmen gewährleistet.“

Innenpegel

Ab wann noch eine nachteilige Wirkung durch Baulärm für Betroffene vorliegt ist nicht eindeutig bestimmt. Aus der Rechtsprechung [18] und anderen Regelungen zum Thema Lärm z.B. der 24. BImSchV [3] oder der VDI 2719 [13] lassen sich jedoch „Zumutbarkeitsschwellen“ ableiten. So lassen sich zusammenfassend aus diesen Regelwerken und der Rechtsprechung Innenraumpegel ableiten, welche als noch zulässig angesehen werden können. Diese Innenpegel betragen mindestens:

- 45 dB(A) für gewerblich genutzte Büroräume
- 40 dB(A) für Wohnräume, Behandlungs- und Untersuchungsräume in Arztpraxen und Unterrichtsräume
- 30 dB(A) für Schlafräume nachts

Im Rahmen einer Prognoseberechnung zu Baulärmimmissionen ist es nur möglich flächendeckend die Immissionen gemäß AVV Baulärm 0,5 m vor einem Fenster zu einer schutzbedürftigen Nutzung zu berechnen. Der sich in den Räumen ergebende Innenraumpegel muss individuell bei jedem Raum einzeln betrachtet werden.

Falls aktive Maßnahmen nicht möglich sind oder hierbei nicht im Verhältnis zum Nutzen stehen und organisatorische Maßnahmen ausgeschöpft sind, kann das Ergebnis einer Abwägung auch sein, Anwohnern für eine begrenzte Zeit zuzumuten, Fenster geschlossen zu halten, sofern dann auch ausreichend niedrige Innenpegel vorliegen. Innerhalb des Tageszeitraums ist es gemäß Rechtsprechung Anwohnern zuzumuten, für eine begrenzte Dauer die Fenster nur zum Stoßlüften zu öffnen. Dies bezieht sich jedoch allgemein nur auf den Tageszeitraum. Im Nachtzeitraum ist dies nicht pauschal möglich. Eine ausreichende Lüftung von Schlafräumen kann jedoch auch nachts gewährleistet sein, wenn eine Querlüftung in der Wohnung möglich ist oder unterstützende Lüftungseinrichtungen (z.B. Außenluftdurchlässe oder Lüftungsanlagen) vorhanden sind.

Es lassen sich überschlägig für gängige Wohnraumabmessungen Beurteilungspegel vor den Fenstern konservativ ableiten, welche in der Regel zu den oben aufgeführten Innenraumpegeln führen werden. Zur Einhaltung eines Innenraumpegels von 40 dB(A) zum Tageszeitraum reichen standard-isolierverglaste Fenster aus, wenn ein Außenlärmpegel von 70 dB(A) nicht überschritten wird. Entsprechend reichen zur Einhaltung eines Innenraumpegels von 30 dB(A) zum Nachtzeitraum standard-isolierverglaste Fenster aus, wenn ein Außenlärmpegel von 60 dB(A) nicht überschritten wird. Bei zur Nachtlüftung notwendigen, gekippten Fenstern dürfte ein Außenlärmpegel von ca. 45 dB(A) nicht überschritten werden, um einen Innenraumpegel von 30 dB(A) nicht zu überschreiten.

4.1.3 Maßnahmen zur Minderung von Baustellengeräuschen

Maßnahmen zur Minderung der Baustellengeräusche sollen gemäß AVV Baulärm dann angeordnet werden, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A) überschreitet. Dazu kommen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Baustelleneinrichtung bzw. an den Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen oder –verfahren
- Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Maschinen

Von Maßnahmen kann abgesehen werden, wenn durch den Betrieb von Baumaschinen aufgrund von Fremdgeräuschen keine zusätzlichen Gefahren oder Belästigungen ausgehen.

Die Stilllegung von Baumaschinen kommt nur als äußerstes Mittel in Betracht, um die Allgemeinheit vor Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen durch Baulärm zu schützen. Stilllegungen sollen angeordnet werden, wenn

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

Von der Stilllegung kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten zur Verhütung oder Beseitigung eines Notstandes oder zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung oder im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

4.1.4 Bedeutung des öffentlichen Interesses bei der Beurteilung des Vorhabens gemäß AVV Baulärm

Im Falle von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ist von der überwachenden Behörde zu prüfen, inwieweit Maßnahmen im konkreten Einzelfall *angeordnet* werden. In der Anlage 5 zu Ziffer 4.1 AVV Baulärm sind verschiedene Maßnahmen dargestellt. Bei der freiwilligen Minderung bzw. der Anordnung durch die Überwachungsbehörde ist jedoch das öffentliche Interesse zu berücksichtigen. Soweit Arbeiten im öffentlichen Interesse liegen, kann die Anordnung von lärm mindernden Maßnahmen teilweise oder vollständig unterbleiben, wenn die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

5 Schalltechnische Berechnung zum Baulärm

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die AVV Baulärm [6] bezieht sich auf Messungen an bestehenden Baustellen, eine rechnerische Prognose für geplante Baustellen ist in der Verwaltungsvorschrift nicht vorgesehen.

Für die geforderten Baulärmprognosen wurden Immissionsberechnungen in Anlehnung an die AVV Baulärm mit Ausbreitungsrechnungen nach DIN ISO 9613-2 [12] durchgeführt.

Solche Prognoseberechnungen zur Thematik Baulärm im Vorfeld können aufgrund der nicht kalkulierbaren Besonderheiten von Baulärm (Art, z.B. Impulshaltigkeit sowie genaue örtliche und zeitliche Zuordnung der Geräusche, nicht jeder Tag gleich laut) naturgemäß keine absolut exakten Ergebnisse, sondern nur Näherungen der zu erwartenden Geräuschbelastungen liefern.

Die vorliegende Untersuchung dient zur Berechnung der möglichen Baulärmimmissionen über pauschalisierte Ansätze mit Betrachtung von typischen Arbeitsschritten und -vorgängen.

Bei der Durchführung der schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Emissionen der einzelnen Bauphasen in Form von Schallleistungspegeln ermittelt. Hierzu werden die Emissionen jeweils für die in Tabelle 5.1 bis 5.4 aufgeführten Baumaschinen ermittelt. Ausgehend von diesen Emissionen wurden Immissionsberechnungen für die Umgebung der Baustellenbereiche für die gesamte Bauzeit durchgeführt.

Da es sich bei den geplanten Maßnahmen nicht um ortsfeste Arbeitsstätten handelt oder Arbeiten auch gleichzeitig an unterschiedlichen Orten stattfinden können, werden die Emissionen der Bauarbeiten als Ersatzflächenschallquellen in dem verwendeten Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.1 berücksichtigt.

Dabei wird der Schallleistungspegel L_{WA} berücksichtigt, der über die Fläche der Baustelle energetisch gemittelt darstellt, welche Beurteilungspegel L_r an den umliegenden Immissionsorten im Beurteilungszeitraum zu erwarten sind. Zusätzlich wird das maximale, kurzzeitige Schallereignis im Nachtzeitraum also der Maximalpegel $L_{r,max}$, nach der AVV Baulärm [6] für den Nachtzeitraum ermittelt und beurteilt.

Anschließend wird für jede Bauphase ein Isophonenplan erstellt. Bei dieser Darstellungsart werden Bereiche farbig zusammengefasst, deren Beurteilungspegel in demselben Intervall liegen. Auf Grundlage der durchschnittlichen Geschosshöhe der umliegenden Bebauungen

werden die Berechnungen auf der Höhe des 2. Obergeschosses durchgeführt. Die Ergebnisse können, bei Berechnungen in anderen Höhen, abweichen.

In den Berechnungen werden bestehende Gebäude im Umfeld als schallabschirmende und schallreflektierende Baukörper berücksichtigt. Die heranzuziehenden Schallleistungspegel werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

5.2 Emissionen der Baumaschinen und Geräte

Für die einzelnen zur Umsetzung der Baumaßnahmen erforderlichen Bauphasen werden nachfolgend die verwendeten Emissionsansätze beschrieben.

Die Schallleistungspegel werden auf der Grundlage von Messreihen, aus allgemein anerkannten technischen Berichten [19] [20] und eigenen Messergebnissen angesetzt.

Geplant sind Bauarbeiten sowohl im Tageszeitraum als auch im Nachtzeitraum. Gemäß der AVV Baulärm wird der Tageszeitraum von 7:00 Uhr bis 20 Uhr und der Nachtzeitraum von 20:00 Uhr bis 7:00 Uhr betrachtet. Wie in Tabelle 4.2 dargestellt, wird für die Baumaßnahmen im Tageszeitraum von bis zu 2,5 Stunden ein Zeitkorrekturwert von 10 dB(A) und von bis zu 8 Stunden ein Korrekturwert von 5 dB(A) vergeben. Für den Nachtzeitraum beziehen sich die Arbeitszeiten auf 2 Stunden beziehungsweise 6 Stunden.

In allen berücksichtigten Situationen werden allgemein während des Baubetriebs auftretende Geräusche wie z.B. vereinzelt Lkw Bewegungen, Rufen, Hämmern und Sägen in Form eines Schallleistungspegels $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ für allgemeinen Baustellenlärm berücksichtigt. Je Bauphase sind jeweils die einzelnen Schallleistungspegel sowie die Summe der Schallleistungspegel aufgeführt.

Tabelle 5.1: Berücksichtigte Schallleistungspegel für Bauphase 1: „Rückbau des Kettenwerks, der Weichen und des Gleises“

Baugerät	L_{WA} in dB(A)	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	$L_{WA,T}$ in dB(A)	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	$L_{WA,N}$ in dB(A)
Zweiwegebagger	109	5	104	5	104
Arbeitszug (Diesellok)	105	5	100	5	100
Radlader	113	5	108	10	103
Schienenstoßschleifmasch.	105	10	95	10	95
allgemeiner Baustellenlärm	100	0	100	10	90
Schientrennmaschine	114	10	104	10	104
Schienenbohrmaschine	98	10	88	10	88
Baustellenlärm Nachts	90	10	80	0	90
Summe:	-	-	111	-	107

Tabelle 5.2: Berücksichtigte Schallleistungspegel für Bauphase 2: „Erstellung der Gründungen und Kabelarbeiten“

Baugerät	L_{WA} in dB(A)	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	$L_{WA,T}$ in dB(A)	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	$L_{WA,N}$ in dB(A)
allgemeiner Baustellenlärm	100	0	100	-	-
Bohrgerät	109	5	104	-	-
Zweiwegebagger	109	5	104	-	-
Baustellenlärm Nachts	90	10	80	-	-
Summe:	-	-	108	-	-

Tabelle 5.3: Berücksichtigte Schallleistungspegel für Bauphase 3: „Stellen des Mastes, Errichten der Stützpunkte und Montage des Kettenwerks“

Baugerät	L_{WA} in dB(A)	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	$L_{WA,T}$ in dB(A)	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	$L_{WA,N}$ in dB(A)
allgemeiner Baustellenlärm	100	0	100	10	90
Zweiwegebagger mit Kran	108	10	98	10	98
Schlagschrauber	100	10	90	10	90
Baustellenlärm nachts	90	10	80	0	90
Summe:	-	-	102	-	99

Tabelle 5.4: Berücksichtigte Schallleistungspegel für Bauphase 4: „Lückenschluss“

Baugerät	L_{WA} in dB(A)	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	$L_{WA,T}$ in dB(A)	Zeitkorrektur gemäß AVV Baulärm in dB(A)	$L_{WA,N}$ in dB(A)
allgemeiner Baustellenlärm	100	0	100	10	90
Baustellenlärm nachts	90	10	80	0	90
Schienenstoßschleifmasch.	105	10	95	10	95
Zweiwegebagger	109	5	104	5	104
Radlader	113	5	108	10	103
Gleisstopfmaschine	118	10	108	10	108
Schotterpflug	105	10	95	10	95
Schienenbohrmaschine	98	10	88	10	88
Schweißaggregat	88	10	78	10	78
Summe:	-	-	111	-	111

5.3 Vorbelastung durch den Schienenverkehr

Im vorliegenden Fall stellt der von der Bahnstrecke 2800 ausgehende Verkehrslärm eine signifikante Lärmvorbelastung dar. Das Eisenbahnbundesamt stellt Lärmkarten (Lärmkarten 3. Runde, 2017) [25] für die Lärmindizes L_{DEN} und L_{night} bereit. Aufgrund der Gewichtung des Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (L_{DEN}) mit Zuschlägen für die sensibleren Abend- und Nachtstunden, kann der aus der Lärmkartierung ermittelte Wert für den Tageszeitraum nicht direkt mit den berechneten Beurteilungspegeln verglichen werden. Dennoch können die Ergebnisse der Lärmkartierung als grober Orientierungswert zur Bestimmung der Lärmvorbelastung herangezogen werden. Im Folgenden wird der untere L_{DEN} -Wert abzüglich 5 dB(A) als Ver-

gleichwert zur Beurteilung der Vorbelastung im Tageszeitraum berücksichtigt. Für den Nachtzeitraum wird der untere L_{night} -Wert berücksichtigt.

Die daraus resultierende Vorbelastung kann für die einzelnen Immissionsorte den Ergebnistabellen in Anlage 2 entnommen werden.

5.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung

Um eine quantitative Beurteilung der Lärmbelastigung der nächstgelegenen und am stärksten belasteten Bebauung vorzunehmen, wurden die Pegel aus dem Baustellenlärm für 13 Immissionsorte detailliert prognostiziert (Anlage 2). Die Immissionsorte sollen repräsentativ die Immissionen in den unterschiedlichen, betroffenen Bereichen auf Grundlage der berechneten Emissionen wiedergeben. Neben detaillierten Einzelpunktberechnungen wurden Isophonenkarten in einer Berechnungshöhe von 6,3 m (durchschnittliche Höhe des 1. OG) über dem jeweils vorhandenen Bodenniveau berechnet und getrennt für den Tages- respektive Nachtzeitraum dargestellt (Anlage 3).

Hinweis:

Die flächenhafte Ausbreitungsrechnung und Darstellung als Isophonen führt zu einem berechnungstechnisch bedingten Reflexionseffekt im Nahbereich von Gebäudefassaden. Aufgrund der Reflexionen des Schalls an den jeweiligen Gebäudefassaden ergibt sich jeweils eine Schalldruckpegelerhöhung vor den Gebäudefassaden, welche innerhalb der Isophonendarstellung dazu führt, dass es teilweise den Anschein hat, als würden Häuser Schall anziehen. Dies kann bei der Interpretation der Ergebnisse in den Isophonendarstellungen zu bis zu 3 dB höheren Ergebnissen an den jeweiligen Gebäuden führen. Da die Baulärmimmissionen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster einer schutzbedürftigen Nutzung zu ermitteln sind, tritt die Reflexion an der eigenen Fassade aufgrund des geöffneten Fensters in Sinne der Beurteilung nach AVV Baulärm nicht auf. Bei einer Berechnung der Beurteilungspegel mit Immissionsorten an Gebäudefassaden wird dieser Reflexionseffekt rechnerisch korrigiert und wird nicht im Beurteilungspegel berücksichtigt.

Bauphase 1 – Rückbau (6 Tage und 4 Nächte):

Während der Arbeiten in Bauphase 1 kommt es im **Tageszeitraum** zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [6] an den Immissionsorten 2 und 3. Die höchsten Überschreitungen von bis zu 6 dB(A) mit Beurteilungspegeln von bis zu 66 dB(A) sind dabei an Immissionsort 2 zu erwarten.

Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A), bei denen die Innenraumpegel angelehnt an die VDI 2719 [13] bei geschlossenen standart-isoliertverglasten Fenstern nicht eingehalten werden, liegen nicht vor.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch den Schienenverkehrslärm zeigt sich, dass an keinem der Immissionsorte mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte eine ausreichende Überdeckung des Baulärms vorliegt und es somit an allen Immissionsorten mit Überschreitungen zu einer Erhöhung der Lärmsituation für die Anwohner kommt.

Im **Nachtzeitraum (4 Nächte)** werden an 7 der 13 betrachteten Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm prognostiziert. Die höchsten Beurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) mit Überschreitungen von bis zu 17 dB(A) sind dabei an Immissionsort 2 zu erwarten.

Das Maximalpegelkriterium wird an 6 Immissionsorten überschritten. Die Überschreitungen liegen dabei zwischen 1 dB(A) und 15 dB(A).

Aufgrund der geringen Dauer der Nachtarbeiten (4 Nächte) scheint es für die Anwohner zumutbar zu sein, während dieser Zeit die Fenster in den Schlafräumen geschlossen zu halten. Daher sind für die Einhaltung der Innenraumpegel von 30 dB(A) gemäß VDI 2719 Außenlärmpegel von bis zu 60 dB(A) zulässig. Während dieser Bauphase sind an 2 Immissionsorten Beurteilungspegel oberhalb von 60 dB(A) zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung zeigt sich, dass an den Immissionsorten 4, 5, 10 und 11 die Vorbelastung zwischen 9 dB(A) und 25 dB(A) oberhalb der ermittelten Beurteilungspegel durch den Baulärm liegt. Für diese Immissionsorte ist nicht mit einer Erhöhung der Lärmsituation zu rechnen, da der Baulärm ausreichend von der Vorbelastung durch den Schienenverkehr überdeckt wird.

Bauphase 2 – Gründungen und Kabelarbeiten (10 Tage, 2 Tage Gründungen):

Während der Arbeiten in Bauphase 2 kommt es im **Tageszeitraum** nur an Immissionsort 2 zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [6]. Dort werden Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) mit Überschreitungen von bis zu 5 dB(A) prognostiziert.

Die Anhaltswerte der VDI 2719 werden voraussichtlich an allen Immissionsorten eingehalten.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch den Schienenverkehrslärm zeigt sich, dass an keinem der Immissionsorte mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte eine ausreichende Überdeckung des Baulärms vorliegt und es somit an allen Immissionsorten mit Überschreitungen zu einer Erhöhung der Lärmsituation für die Anwohner kommt.

Bauphase 3 – Mast setzen, Stützpunkte errichten (4 Tage und 10 Nächte):

Während der Arbeiten in Bauphase 3 kommt es im **Tageszeitraum** nicht zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [6].

Beurteilungspegel von mehr als 65 dB(A), bei denen die Innenraumpegel angelehnt an die VDI 2719 [13] bei geschlossenen standart-isoliertverglasten Fenstern nicht eingehalten werden, liegen somit nicht vor.

Im **Nachtzeitraum (10 Nächte)** werden an 4 der 13 betrachteten Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm prognostiziert. Die höchsten Beurteilungspegel von bis zu 54 dB(A) mit Überschreitungen von bis zu 10 dB(A) sind dabei an Immissionsort 3 und 4 zu erwarten.

Das Maximalpegelkriterium wird ebenfalls an 4 Immissionsorten überschritten. Die Überschreitungen liegen dabei zwischen 2 dB(A) und 8 dB(A).

Die Anhaltswerte der VDI 2719 werden in dieser Bauphase ebenfalls an 4 Immissionsorten überschritten.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung zeigt sich, dass an allen Immissionsorten mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm die Vorbelastungen zwischen 13 dB(A) und 17 dB(A) oberhalb der ermittelten Beurteilungspegel durch den Baulärm liegt. Somit ist für keinen Immissionsort mit einer Erhöhung der Lärmsituation zu rechnen, da der Baulärm ausreichend von der Vorbelastung durch den Schienenverkehr überdeckt wird.

Bauphase 4 – Lückenschluss (2 Tage und 1 Nacht):

Während der Arbeiten in Bauphase 4 kommt es im **Tageszeitraum** zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [6] an den Immissionsorten 2, 3 und 4. Die höchsten Überschreitungen von bis zu 5 dB(A) mit Beurteilungspegeln von bis zu 65 dB(A) sind dabei an Immissionsort 3 und 4 zu erwarten.

Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A), bei denen die Innenraumpegel angelehnt an die VDI 2719 [13] bei geschlossenen standart-isoliertverglasten Fenstern nicht eingehalten werden, sind nicht zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch den Schienenverkehrslärm zeigt sich, dass an keinem der Immissionsorte mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte eine ausreichende Überdeckung des Baulärms vorliegt und es somit an allen Immissionsorten mit Überschreitungen zu einer Erhöhung der Lärmsituation für die Anwohner kommt.

Im **Nachtzeitraum (1 Nacht)** werden an 9 der 13 betrachteten Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm prognostiziert. Die höchsten Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) mit Überschreitungen von bis zu 20 dB(A) sind dabei an Immissionsort 3 und 4 zu erwarten.

Aufgrund der geringen Dauer der Nachtarbeiten (1 Nacht) scheint es für die Anwohner zumutbar zu sein, während dieser Zeit die Fenster in den Schlafräumen geschlossen zu halten. Daher sind für die Einhaltung der Innenraumpegel von 30 dB(A) gemäß VDI 2719 Außenlärmpegel von bis zu 60 dB(A) zulässig. Während dieser Bauphase sind an 3 Immissionsorten Beurteilungspegel oberhalb von 60 dB(A) zu erwarten.

Das Maximalpegelkriterium wird an 6 Immissionsorten überschritten. Die Überschreitungen liegen dabei zwischen 2 dB(A) und 14 dB(A).

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung zeigt sich, dass an den Immissionsorten 1, 5, 7, 10, 11 und 13 die Vorbelastung zwischen 6 dB(A) und 19 dB(A) oberhalb der ermittelten Beurteilungspegel durch den Baulärm liegt. Für diese Immissionsorte ist nicht mit einer Erhöhung der Lärmsituation zu rechnen, da der Baulärm ausreichend von der Vorbelastung durch den Schienenverkehr überdeckt wird. Bei den Immissionsorten 2 bis 4 ist durch die geringe Differenz der Vorbelastung zum Beurteilungspegel (weniger als 6 dB(A)) davon auszugehen, dass der Baulärm nicht von der Vorbelastung durch den Schienenverkehrslärm überdeckt wird.

Beurteilung der Ergebnisse:

Wie die Ergebnisse zeigen, sind in jeder Bauphase Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm [6] zu erwarten. Die Überschreitungen liegen im Tageszeitraum bei bis zu 6 dB(A) und im Nachtzeitraum bei bis zu 20 dB(A). Vor allem an den Immissionsorten in unmittelbarer Nähe zur Baumaßnahme (Immissionsorte 2 bis 4) treten deutliche Überschreitungen, speziell im Nachtzeitraum, auf.

Pegel oberhalb von 60 dB(A) im Nachtzeitraum, die als Schwellenwert zu einer möglichen Gesundheitsgefährdung betrachtet werden, werden während der Bauphasen 1 und 4 an den Immissionsorten 2 und 3 erreicht. In Bauphase 4 wird der Schwellenwert zusätzlich an Immissionsort 4 überschritten.

Die Anhaltswerte der VDI 2719 werden im Tageszeitraum nicht überschritten.

Im Nachtzeitraum kommt es während der Bauphasen 1 und 4 zu Überschreitungen der Anhaltswerte der VDI 2719 an den Immissionsorten 2 und 3. Zusätzlich werden in Bauphase 4 die Anhaltswerte an Immissionsort 4 überschritten. Während Bauphase 2 liegen nur an Immissionsort 2 Überschreitungen der Anhaltswerte vor.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung zeigt sich, dass es im Nachtzeitraum während aller Bauphasen an einigen Immissionsorten zu einer ausreichenden Überdeckung des Baulärms durch die Vorbelastung kommt. Inwieweit dort keine Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen, obliegt der Entscheidung der Genehmigungsbehörde.

Für die Immissionsorte, an denen der Baulärm nicht ausreichend überdeckt wird, sollten mögliche aktive Schallschutzmaßnahmen, organisatorische Maßnahmen oder alternative Bauverfahren abgewogen werden.

5.5 Allgemeine Minderungsmaßnahmen und Empfehlungen

Grundsätzlich kommen verschiedene Möglichkeiten zur Minderung der schalltechnischen Auswirkungen infrage, die im Folgenden aufgeführt sind und deren Wirkungen aus internen Berechnungen oder praktischen Beispielen abgeschätzt wurden.

Es können nicht immer und überall alle genannten Maßnahmen zielführend eingesetzt werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die Gesamtwirkung mehrerer Maßnahmen nicht zwangsläufig durch Addition der genannten Wirkungen der Einzelmaßnahmen abgeschätzt werden kann.

Die Möglichkeiten zum Einsatz lärmarmer Verfahren sind bei städtischen Bauarbeiten begrenzt. In diesem Kontext sind aufgrund der geringen Abstände zwischen Baustelle und Immissionsorten hohe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an den nahegelegenen schutzbedürftigen Fassaden zu erwarten.

- **Information der Anwohner / Nachbarn**

Die Empfindung von Lärm hat nicht nur eine physikalische Komponente, sondern hängt auch von der subjektiven Einstellung der Anwohner zur Geräuschquelle / zum Verursacher ab.

Daher führt eine Information der Anwohner zwar nicht zu einer Minderung der physikalischen Geräuschbelastung, aber im Allgemeinen zu einer Erhöhung der Akzeptanz und damit auch zu einer Minderung der subjektiven Belästigung.

- **Aktive Lärmschutzmaßnahmen**

Als aktive Lärmschutzmaßnahmen werden lärm mindernde Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg zwischen Lärmquelle und Empfänger bezeichnet. Grundsätzlich kommen als aktive Lärmschutzmaßnahmen infrage:

- Schallschürzen
- Kapselungen von Baumaschinen
- Schallschirme und Wände

- Schallschutzzelte
- Einhausungen

- **Maßnahmen bei Einrichtung und Betrieb der Baustelle**

Als weitere Maßnahmen sind im Folgenden einige allgemeine Empfehlungen zur Minderung von Baustellengeräuschen aufgelistet. Hierzu sei auch auf das Standardleistungsbuch für das Bauwesen [21] verwiesen.

- Vermeidung lärmintensiver Tätigkeiten zu Tageszeiten mit höheren Empfindlichkeiten (z.B. Mittagszeit, abends)
- Zeitliche Zusammenlegung lärmintensiver Tätigkeiten zur Minimierung der Zeitdauer der Belästigungen
- Einsatz von lärmarmen Maschinen gemäß EG Richtlinien / Umweltzeichen
- Abschalten von Maschinen in Arbeitspausen, Vermeidung des Leerlaufs von Maschinen
- Regelmäßige Wartung und Instandsetzung von Maschinen
- Anordnung von Warteplätzen für Transportfahrzeuge außerhalb lärmempfindlicher Bereiche
- Einsatz von lauten Maschinen (z.B. Kreissägen, Kompressoren) innerhalb einer Abschirmung, Anlageneinhausung o.ä.

Eine genaue Quantifizierung der einzelnen oder aller genannten Maßnahmen zu Einrichtung und Betrieb der Baustellen ist bei der Vielzahl der genannten Maßnahmen nur schwer möglich. Im Allgemeinen sind bei konsequenter Beachtung der genannten Maßnahmen bei realen Baustellensituationen je nach räumlicher Situation Minderungen im Bereich zwischen etwa 2 dB(A) und 10 dB(A) zu erreichen.

Zur Minderung von allgemeinen Baustellengeräuschen sollte eine Sensibilisierung des Baustellenpersonals für das Thema Lärm erfolgen. Dies kann verhaltensbedingte Geräuschpegel, die durch beispielsweise unnötig festes Hammerschlagen oder das Werfen von Materialien resultieren, minimieren. Ebenfalls kann die Nutzung von Sprechfunk den Lärmpegel einer Baustelle senken. Da die Auswirkungen dieser Maßnahmen allerdings nicht hinreichend genau prognostiziert werden können, wird diese Maßnahme nicht rechnerisch in Ansatz gebracht.

5.6 Empfehlungen für die vorliegende Baumaßnahme

Anhand der prognostizierten Ergebnisse ist mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte und ebenfalls der Schutz-Zielwerte (Beurteilungspegel oberhalb von 60 dB(A) im Nachtzeitraum) zu rechnen. Gemäß der AVV Baulärm sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche erst angeordnet werden, wenn die Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) über-

schritten werden. Dieser sogenannte Eingriffsschwellenwert bezieht sich allerdings auf die möglichen Messungenauigkeiten einer Baulärmmessung. Ziel einer schalltechnischen Prognose sollte es sein, dass die Immissionsrichtwerte eingehalten werden, falls dies unter zeitlichen, wirtschaftlichen und konstruktiven Kriterien angemessen scheint.

Im Folgenden werden Maßnahmen, die im vorherigen Kapitel erwähnt wurden, je nach Machbarkeit, für den vorliegenden Fall spezifiziert.

Information der Anwohner:

Da bei Gleisbauarbeiten die Möglichkeiten der Lärminderung begrenzt sind, ist es von Vorteil die Anwohner früh genug und detailliert über das Bauvorhaben zu informieren. Punkte, die in einer Anwohnerinformation erwähnt werden sollten, wären z.B. die durchzuführenden Bauverfahren, die Dauer der einzelnen Bauphasen und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen durch den Baubetrieb. Für den Fall, dass sich Anwohner vom verursachten Lärm stark gestört fühlen beziehungsweise auch bei sämtlichen anderen Problemen im Zusammenhang mit dem Thema Lärm, sollte in der Information an die Anwohner auch ein Ansprechpartner benannt werden.

Gegebenenfalls lassen sich zusätzlich mit den Anwohnern Vereinbarungen bezüglich „Ruhezeiten“ und „Arbeitszeiten“ treffen, die für beide Seiten zu einem akzeptablen Rahmen für die Bautätigkeit führen können. So könnten beispielsweise besonders schallintensive Tätigkeiten, auf den Zeitraum nach 9 Uhr morgens beschränkt werden.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen:

Eine wirksame lärmindernde Maßnahme wäre das Aufstellen von Schallschutzwänden. Aus technischer Sicht ist es nicht möglich Lärmschutzwände in direkter Lage der Baumaßnahmen aufzustellen, da auf benachbarten Gleisen weiterhin Züge verkehren und somit nicht genug Fläche für mobile Lärmschutzwände gegeben ist. Für die kurze Dauer der Baumaßnahme steht das Aufstellen von Lärmschutzwänden aus unserer Sicht weder aus finanzieller, noch aus organisatorischer Sicht im Verhältnis der zu erwartenden Kosten.

Organisatorische und planerische Lärmschutzmaßnahmen

Nicht benötigte Baumaschinen sollten ausgeschaltet und Maschinen und Aggregate in größtmöglicher Entfernung zu den Immissionsorten positioniert bzw. eingehaust werden.

Bezüglich der auf den Baustellen eingesetzten Baumaschinen und Geräte sollte bei der Auswahl beachtet werden, dass diese bezüglich der hiervon ausgehenden Geräuschimmissionen den Vorgaben der EG-Richtlinie 2000/14EG „Outdoorrichtlinie“ in Verbindung mit der 32. BImSchV entsprechen (Stand der Technik).

Weiterhin sollte zur Minderung von allgemeinen Baustellengeräuschen eine Sensibilisierung des Baustellenpersonals für das Thema Lärm erfolgen. Dies kann verhaltensbedingte Geräuschpegel, die durch beispielsweise unnötig festes Hammerschlagen oder das Werfen von Materialien resultieren, minimieren. Ebenfalls kann die Nutzung von Sprechfunk den Lärmpegel einer Baustelle senken. Da die Auswirkungen dieser Maßnahmen allerdings nicht hinreichend genau prognostiziert werden können, wird diese Maßnahme nicht rechnerisch in Ansatz gebracht.

Insgesamt kann im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche / Montageplatz) durch die schalloptimierte Anordnung von vorhandenen Baucontainern oder größeren, nicht schallabstrahlenden Objekten eine Verbesserung des Schallschutzes für die benachbarten Immissionsorte geschaffen werden.

Beschränkungen während der Nachtarbeiten

Zur Minimierung der Lärmemissionen während der Nachtarbeiten (20:00 Uhr bis 07:00 Uhr) sind folgende Einschränkungen vorgesehen: Die Arbeiten sollten, falls bautechnologisch umsetzbar in den weniger sensiblen Zeiträumen zwischen 06:00 und 07:00 Uhr bzw. 20:00 und 22:00 Uhr stattfinden und auf das Nötigste reduziert werden.

Zusätzlich gelten folgende Empfehlungen:

- Kein Lieferverkehr
- Nutzung von Funkgeräten. Kein lautes Rufen etc.
- Beschränkung der Warngeräusche auf das absolut nötigste Maß

Sind diese Einschränkungen aus bautechnologischer Sicht nicht einzuhalten, sollte für Anwohner, welche während der entsprechenden nächtlichen Arbeiten von einer Lärmbelastung oberhalb von 60 dB(A) betroffen sind, ein Ausweichquartier (Hotelübernachtungen) vorgesehen werden.

Die Anwohner sind dabei ebenfalls frühzeitig (bis zu 2 Wochen) zu informieren. Aus den Iso-phonenplänen für den Nachtzeitraum in Anlage 5 können die betroffenen Wohneinheiten entnommen werden, für die ein solches Angebot eines Ausweichquartieres vorzusehen wäre.

Inwieweit trotz der vorherrschenden Vorbelastung durch den Schienenverkehr auf die Bereitstellung eines solchen Ausweichquartiers verzichtet werden kann, obliegt der Entscheidung der Genehmigungsbehörde.

6 Beurteilung der Schienenverkehrslärsituation gemäß 16. BImSchV

In Rahmen dieser Untersuchung ist zu prüfen, ob durch den Rückbau der Gleise und Weichen eine wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV hervorgerufen wird und ob für die Anwohner ggf. ein Anspruch auf Schallschutz besteht.

Der Prüfung liegt zugrunde, ob sich die Beurteilungspegel aus dem Schienenverkehrslärm im Vergleich der Prognosefälle auf den Bestand (Prognose Ohne-Fall - PoF) bzw. der Planung (Prognose Mit-Fall) erhöhen. Sollte eine Erhöhung des Beurteilungspegels durch die Planungssituation vorliegen, so können sich Anspruchsvoraussetzungen auf Schallschutz gemäß 16. BImSchV ergeben. Konkret liegt eine wesentliche Änderung vor, wenn am jeweiligen Immissionsort der Beurteilungspegel im PoF zum PmF um mindestens 3 dB(A) erhöht wird, oder auf mindestens 70 dB(A)/tags oder 60 dB(A)/nachts erhöht wird oder ein Beurteilungspegel von über 70 dB(A)/tags bzw. 60 dB(A)/nachts weiter erhöht wird.

Im Zuge der Rückbaumaßnahmen kommt es nicht zu einer Erhöhung der Zugzahlen oder der Geschwindigkeit auf den verbleibenden Gleisen. Zudem liegt das Rückbaugleis an der den Anwohnern zugewandten Seite, sodass es eher zu einer geringfügigen Pegelminderung für die umliegende Wohnbebauung kommt.

Daher liegt trotz des erheblichen baulichen Eingriffs keine wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV vor und es ergibt sich keine Anspruchsvoraussetzung auf Schallschutz. Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung ist für diesen Abschnitt somit entbehrlich.

7 Zusammenfassung

Im Zuge der RZ Maßnahme Altenhundem finden Arbeiten am Bahnhof „Altenhundem“ am Bahn-km 74,4 der Strecke 2800 statt.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde eine Bewertung der Auswirkungen des Baulärms durchgeführt. Die resultierenden Baulärmimmissionen wurden an einigen repräsentativen, umliegenden zu schützenden Gebäuden rechnerisch ermittelt und nach AVV Baulärm [4] beurteilt. Die Berechnungen wurden auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen sowie Emissionsansätzen aus Literaturangaben und Erfahrungswerten gemäß DIN ISO 9613-2 [5] mithilfe eines detaillierten Berechnungsmodells unter Berücksichtigung der topografischen Gegebenheiten durchgeführt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind für 13 ausgewählte Immissionsorte anhand von Einzelpunktberechnungen für alle Bauphasen beurteilt worden (Anlage 2). Zusätzlich wurden Schallimmissionspläne zur grafischen Darstellung der Lärmausbreitung angefertigt (Anlage 3).

Die Lärmsituation während der gesamten Baumaßnahme ist aus unserer Sicht für den **Tageszeitraum** als moderat einzustufen, da voraussichtlich keine Pegel oberhalb von 70 dB(A) erreicht werden. Ein Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) wird als Schwellenwert zu einer möglichen Gesundheitsgefährdung betrachtet. Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden voraussichtlich nur an den Immissionsorten 2 bis 4 überschritten.

Während der Arbeiten im **Nachtzeitraum** werden während der Bauphasen 1 und 4 an den Immissionsorten 2 und 3 Beurteilungspegel oberhalb von 60 dB(A) erreicht. In Bauphase 4 wird der Schwellenwert zusätzlich an Immissionsort 4 überschritten. Pegel oberhalb von 60 dB(A) gelten im Nachtzeitraum als Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung.

Aufgrund der wenigen Nächte, in denen es laut der Bauablaufplanung zu Nachtarbeiten kommt, scheint es für die Anwohner zumutbar die Fenster der Schlafräume geschlossen zu halten. Daher reicht wie in Kapitel 5.5 beschrieben ein Außenlärmpegel von weniger als 60 dB(A) aus, um bei standard-isolierverglaste Fenstern gemäß VDI 2719 einen Innenraumpegel von 30 dB(A) zu gewährleisten. Im Nachtzeitraum kommt es während der Bauphasen 1 und 4 zu Überschreitungen der Anhaltswerte der VDI 2719 an den Immissionsorten 2 und 3. Zusätzlich werden in Bauphase 4 die Anhaltswerte an Immissionsort 4 überschritten.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung zeigt sich, dass es im Nachtzeitraum während aller Bauphasen an einigen Immissionsorten zu einer ausreichenden Überdeckung des Baulärms durch die Vorbelastung kommt. Inwieweit dort keine Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen, obliegt der Entscheidung der Genehmigungsbehörde.

Für die Immissionsorte, an denen der Baulärm nicht ausreichend überdeckt wird, wurden mögliche aktive Schallschutzmaßnahmen, organisatorische Maßnahmen oder alternative Bauverfahren abgewogen.

Lärmindernd wird für die auf der Baustelle zum Einsatz kommenden Geräte bereits in den Ausschreibungsunterlagen die Forderung nach lärmarmen Geräten und Maschinen aufgenommen.

Die betroffenen Anwohner werden frühzeitig über die Baumaßnahmen informiert. Im Informationsschreiben wird eine Ansprechstelle (Immissionsschutzbeauftragter) genannt, an welche sich betroffene Anwohner wenden können.

Für die geplanten Nachtarbeiten sind Beschränkungen empfohlen worden. Unter anderem sollte für die Anwohner, die während der Nachtarbeiten von Pegeln oberhalb von 60 dB(A) betroffen sind für die entsprechenden Nächte Ausweichquartiere in Form von Hotelübernachtungen bereitgestellt werden.

Unter der Voraussetzung einer Erfüllung des Vermeidungs- und Minimierungsgebots ohne Hinzutreten weiterer Umstände ist laut der EBA Verfügung vom 12.01.2021 [15] die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nicht erforderlich; sie steht der Erteilung einer Plangenehmigung nicht entgegen.

Zusätzlich wurde die Schallsituation gemäß der 16. BImSchV hinsichtlich des Schienenverkehrs in Form einer Stellungnahme beurteilt. Durch den Rückbau der Weichen und dem damit einhergehenden Lückenschluss ist nicht mit einer Erhöhung des Schienenverkehrs und der Immissionen für die Anwohner zu rechnen. Daher löst der erhebliche bauliche Eingriff keine wesentliche Änderung aus und es ergibt sich keine Anspruchsvoraussetzung auf Schallschutz. Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung ist für diese Maßnahme entbehrlich.

Peutz Consult GmbH



ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel
(Messstellenleitung)



i.V. Dipl.-Ing. Heinz-Peter Aymans
(Projektleitung / Projektbearbeitung)



i.A. B. Eng. Andreas Stettinger
(Projektmitarbeit)

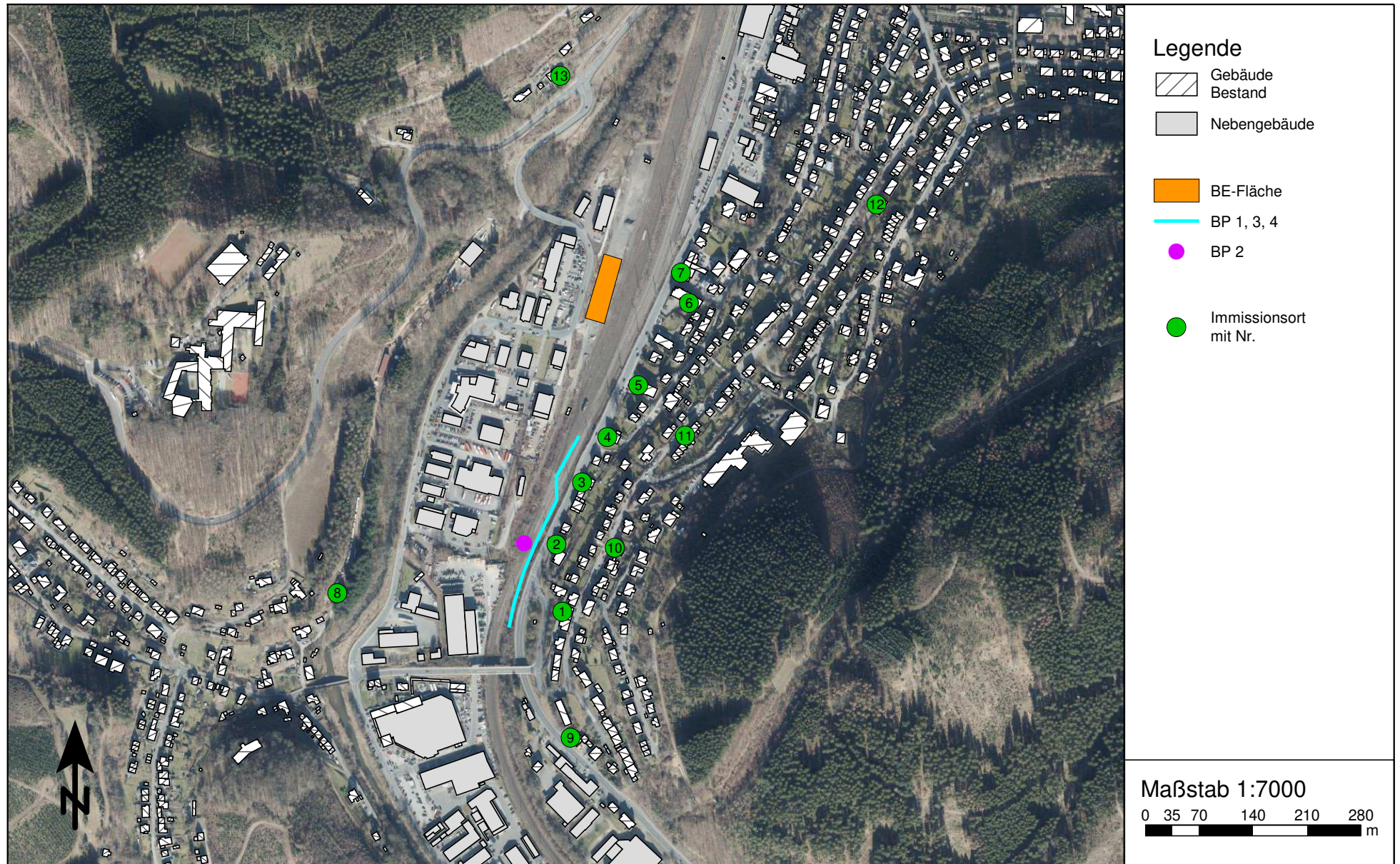
Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Übersichtslageplan mit den berücksichtigten Immissionsorten

Anlage 2 Ergebnisse der Emissionsberechnungen

Anlage 3 Schallimmissionspläne

Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten mit den berücksichtigten Immissionsorten



Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß AVV Baulärm
Bauphase 1: Rückbau (Dauer ca. 6 Tage, 4 Nächte)



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwert AVV Baulärm		Beurteilungspegel		Überschreitung des Immissionsrichtwertes		Maximalpegelbetrachtung			Vorbelastung durch Schienenverkehrslärm	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	RW dB(A)	Lr dB(A)	Über- schreitungen dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Lindenstraße 82	W	EG	MI	60	45	58	54	-	9	65	72	7	65	60
		W	1.OG	MI	60	45	59	55	-	10	65	73	8	65	60
		W	2.OG	MI	60	45	59	55	-	11	65	73	8	65	60
2	Hundemstraße 117	NW	EG	MI	60	45	66	62	6	17	65	80	15	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	66	62	6	17	65	80	15	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	66	62	6	17	65	80	15	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	66	62	6	17	65	80	15	65	65
3	Hundemstraße 107	NW	EG	MI	60	45	65	61	5	16	65	79	14	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	65	61	5	16	65	79	14	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	65	61	5	16	65	79	14	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	65	61	5	16	65	79	14	65	65
4	Wiesenkamp 30	NW	EG	MI	60	45	59	55	-	10	65	73	8	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	60	56	-	11	65	74	9	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	60	56	-	11	65	74	9	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	60	56	-	11	65	74	9	65	65
5	Hundemstraße 99	NW	EG	MI	60	45	52	48	-	3	65	65	-	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	53	49	-	4	65	66	1	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	54	49	-	4	65	67	2	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	54	50	-	5	65	67	2	65	65
6	Hundemstraße 95	SW	EG	MI	60	45	42	33	-	-	65	43	-	65	65
		SW	1.OG	MI	60	45	47	38	-	-	65	48	-	65	65
		SW	2.OG	MI	60	45	48	39	-	-	65	50	-	65	65
		SW	3.OG	MI	60	45	49	40	-	-	65	53	-	65	65
7	Hundemstraße 93	NW	EG	MI	60	45	49	42	-	-	65	58	-	70	65
		NW	1.OG	MI	60	45	51	44	-	-	65	60	-	70	65
8	Rübergerbrücke 10	SO	EG	MI	60	45	47	43	-	-	65	61	-	60	65
9	Hundemstraße 119	NW	EG	GE	65	50	40	36	-	-	70	54	-	60	60
		NW	1.OG	GE	65	50	45	41	-	-	70	59	-	60	60
		NW	2.OG	GE	65	50	48	44	-	-	70	62	-	60	60
		NW	3.OG	GE	65	50	48	44	-	-	70	62	-	60	60

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß AVV Baulärm
Bauphase 1: Rückbau (Dauer ca. 6 Tage, 4 Nächte)



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwert AVV Baulärm		Beurteilungspegel		Überschreitung des Immissionsrichtwertes		Maximalpegelbetrachtung			Vorbelastung durch Schienenverkehrslärm	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	RW dB(A)	Lr dB(A)	Über- schreitungen dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	Lindenstraße 71	NW	EG	WA	55	40	44	40	-	-	60	58	-	65	65
		NW	1.OG	WA	55	40	49	45	-	5	60	63	3	65	65
		NW	2.OG	WA	55	40	50	46	-	6	60	64	4	65	65
11	Lindenstraße 57	NW	EG	WA	55	40	38	33	-	-	60	51	-	60	60
		NW	1.OG	WA	55	40	42	37	-	-	60	55	-	60	60
		NW	2.OG	WA	55	40	44	39	-	-	60	57	-	60	60
		NW	3.OG	WA	55	40	46	41	-	1	60	59	-	60	60
12	Lindenstraße 15	NW	EG	WA	55	40	29	24	-	-	60	41	-	55	55
		NW	1.OG	WA	55	40	31	26	-	-	60	44	-	55	55
		NW	2.OG	WA	55	40	34	28	-	-	60	46	-	55	55
		NW	3.OG	WA	55	40	36	31	-	-	60	48	-	55	55
13	Am Biertappen 3	SO	EG	WA	55	40	41	36	-	-	60	53	-	55	55
		SO	1.OG	WA	55	40	42	37	-	-	60	54	-	55	55
		SO	2.OG	WA	55	40	42	37	-	-	60	54	-	55	55

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß AVV Baulärm
Bauphase 2: Gründungen und Kabelarbeiten (Dauer 10 Tage, 2 Tage Gründungen)



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwert AVV Baulärm	Beurteilungspegel	Überschreitung des Immissionsrichtwertes	Vorbelastung durch Schienenverkehrslärm
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss					
1	2	3	4	5	Tag dB(A) 6	Tag dB(A) 7	Tag dB(A) 8	Tag dB(A) 9
1	Lindenstraße 82	W	EG	MI	60	55	-	65
		W	1.OG	MI	60	56	-	65
		W	2.OG	MI	60	56	-	65
2	Hundemstraße 117	NW	EG	MI	60	65	5	65
		NW	1.OG	MI	60	65	5	65
		NW	2.OG	MI	60	65	5	65
		NW	3.OG	MI	60	64	4	65
3	Hundemstraße 107	NW	EG	MI	60	54	-	65
		NW	1.OG	MI	60	55	-	65
		NW	2.OG	MI	60	56	-	65
		NW	3.OG	MI	60	56	-	65
4	Wiesenkamp 30	NW	EG	MI	60	50	-	65
		NW	1.OG	MI	60	51	-	65
		NW	2.OG	MI	60	51	-	65
		NW	3.OG	MI	60	51	-	65
5	Hundemstraße 99	NW	EG	MI	60	49	-	65
		NW	1.OG	MI	60	49	-	65
		NW	2.OG	MI	60	49	-	65
		NW	3.OG	MI	60	50	-	65
6	Hundemstraße 95	SW	EG	MI	60	42	-	65
		SW	1.OG	MI	60	47	-	65
		SW	2.OG	MI	60	48	-	65
		SW	3.OG	MI	60	49	-	65
7	Hundemstraße 93	NW	EG	MI	60	48	-	70
		NW	1.OG	MI	60	50	-	70
8	Rübergerbrücke 10	SO	EG	MI	60	46	-	60
9	Hundemstraße 119	NW	EG	GE	65	33	-	60
		NW	1.OG	GE	65	41	-	60
		NW	2.OG	GE	65	46	-	60
		NW	3.OG	GE	65	46	-	60

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß AVV Baulärm
Bauphase 2: Gründungen und Kabelarbeiten (Dauer 10 Tage, 2 Tage Gründungen)



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwert AVV Baulärm	Beurteilungspegel	Überschreitung des Immissionsrichtwertes	Vorbelastung durch Schienenverkehrslärm
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss					
1	2	3	4	5	Tag dB(A) 6	Tag dB(A) 7	Tag dB(A) 8	Tag dB(A) 9
10	Lindenstraße 71	NW	EG	WA	55	39	-	65
		NW	1.OG	WA	55	43	-	65
		NW	2.OG	WA	55	44	-	65
11	Lindenstraße 57	NW	EG	WA	55	35	-	60
		NW	1.OG	WA	55	38	-	60
		NW	2.OG	WA	55	43	-	60
		NW	3.OG	WA	55	44	-	60
12	Lindenstraße 15	NW	EG	WA	55	27	-	55
		NW	1.OG	WA	55	30	-	55
		NW	2.OG	WA	55	33	-	55
		NW	3.OG	WA	55	35	-	55
13	Am Biertappen 3	SO	EG	WA	55	38	-	55
		SO	1.OG	WA	55	40	-	55
		SO	2.OG	WA	55	40	-	55

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß AVV Baulärm
Bauphase 3: Maste setzen, Kettenwerk (Dauer 4 Tage, 10 Nächte)



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwert AVV Baulärm		Beurteilungspegel		Überschreitung des Immissionsrichtwertes		Maximalpegelbetrachtung			Vorbelastung durch Schienenverkehrslärm	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	RW dB(A)	Lr dB(A)	Über- schreitungen dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Lindenstraße 82	W	EG	MI	60	45	40	37	-	-	65	56	-	65	60
		W	1.OG	MI	60	45	42	39	-	-	65	58	-	65	60
		W	2.OG	MI	60	45	44	41	-	-	65	60	-	65	60
2	Hundemstraße 117	NW	EG	MI	60	45	55	52	-	7	65	70	5	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	55	52	-	7	65	71	6	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	55	52	-	7	65	71	6	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	55	52	-	7	65	71	6	65	65
3	Hundemstraße 107	NW	EG	MI	60	45	57	54	-	9	65	73	8	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	57	54	-	9	65	73	8	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	57	54	-	9	65	73	8	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	57	54	-	9	65	73	8	65	65
4	Wiesenkamp 30	NW	EG	MI	60	45	57	54	-	9	65	73	8	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	58	54	-	10	65	73	8	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	58	54	-	10	65	73	8	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	58	54	-	9	65	73	8	65	65
5	Hundemstraße 99	NW	EG	MI	60	45	52	48	-	3	65	67	2	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	52	48	-	4	65	67	2	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	53	49	-	4	65	67	2	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	53	49	-	4	65	67	2	65	65
6	Hundemstraße 95	SW	EG	MI	60	45	42	33	-	-	65	42	-	65	65
		SW	1.OG	MI	60	45	47	38	-	-	65	47	-	65	65
		SW	2.OG	MI	60	45	48	38	-	-	65	48	-	65	65
		SW	3.OG	MI	60	45	49	39	-	-	65	51	-	65	65
7	Hundemstraße 93	NW	EG	MI	60	45	48	40	-	-	65	57	-	70	65
		NW	1.OG	MI	60	45	49	42	-	-	65	58	-	70	65
8	Rübergerbrücke 10	SO	EG	MI	60	45	38	35	-	-	65	54	-	60	65
9	Hundemstraße 119	NW	EG	GE	65	50	27	23	-	-	70	42	-	60	60
		NW	1.OG	GE	65	50	32	29	-	-	70	48	-	60	60
		NW	2.OG	GE	65	50	37	34	-	-	70	53	-	60	60
		NW	3.OG	GE	65	50	37	34	-	-	70	53	-	60	60

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß AVV Baulärm
Bauphase 3: Maste setzen, Kettenwerk (Dauer 4 Tage, 10 Nächte)



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwert AVV Baulärm		Beurteilungspegel		Überschreitung des Immissionsrichtwertes		Maximalpegelbetrachtung			Vorbelastung durch Schienenverkehrslärm	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	RW dB(A)	Lr dB(A)	Über- schreitungen dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	Lindenstraße 71	NW	EG	WA	55	40	40	37	-	-	60	55	-	65	65
		NW	1.OG	WA	55	40	42	39	-	-	60	58	-	65	65
		NW	2.OG	WA	55	40	43	40	-	-	60	59	-	65	65
11	Lindenstraße 57	NW	EG	WA	55	40	35	31	-	-	60	49	-	60	60
		NW	1.OG	WA	55	40	38	34	-	-	60	52	-	60	60
		NW	2.OG	WA	55	40	41	36	-	-	60	55	-	60	60
		NW	3.OG	WA	55	40	43	38	-	-	60	57	-	60	60
12	Lindenstraße 15	NW	EG	WA	55	40	26	21	-	-	60	39	-	55	55
		NW	1.OG	WA	55	40	29	24	-	-	60	42	-	55	55
		NW	2.OG	WA	55	40	32	26	-	-	60	44	-	55	55
		NW	3.OG	WA	55	40	34	27	-	-	60	45	-	55	55
13	Am Biertappen 3	SO	EG	WA	55	40	38	32	-	-	60	49	-	55	55
		SO	1.OG	WA	55	40	39	33	-	-	60	50	-	55	55
		SO	2.OG	WA	55	40	39	33	-	-	60	50	-	55	55

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß AVV Baulärm
Bauphase 4: Gleisneubau (Dauer ca. 2 Tage, 1 Nacht)



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwert AVV Baulärm		Beurteilungspegel		Überschreitung des Immissionsrichtwertes		Maximalpegelbetrachtung			Vorbelastung durch Schienenverkehrslärm	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	RW dB(A)	Lr dB(A)	Über- schreitungen dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Lindenstraße 82	W	EG	MI	60	45	48	48	-	3	65	62	-	65	60
		W	1.OG	MI	60	45	49	49	-	4	65	63	-	65	60
		W	2.OG	MI	60	45	51	51	-	6	65	65	-	65	60
2	Hundemstraße 117	NW	EG	MI	60	45	62	62	2	17	65	76	11	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	63	63	3	18	65	77	12	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	63	63	3	18	65	77	12	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	63	63	3	18	65	77	12	65	65
3	Hundemstraße 107	NW	EG	MI	60	45	64	64	4	19	65	78	13	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	65	65	5	20	65	79	14	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	65	65	5	20	65	79	14	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	65	65	5	20	65	79	14	65	65
4	Wiesenkamp 30	NW	EG	MI	60	45	65	65	5	20	65	79	14	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	65	65	5	20	65	79	14	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	65	65	5	20	65	79	14	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	65	65	5	20	65	79	14	65	65
5	Hundemstraße 99	NW	EG	MI	60	45	58	58	-	13	65	72	7	65	65
		NW	1.OG	MI	60	45	59	59	-	14	65	73	8	65	65
		NW	2.OG	MI	60	45	59	59	-	14	65	73	8	65	65
		NW	3.OG	MI	60	45	59	59	-	14	65	73	8	65	65
6	Hundemstraße 95	SW	EG	MI	60	45	43	36	-	-	65	48	-	65	65
		SW	1.OG	MI	60	45	48	41	-	-	65	52	-	65	65
		SW	2.OG	MI	60	45	49	42	-	-	65	54	-	65	65
		SW	3.OG	MI	60	45	49	44	-	-	65	57	-	65	65
7	Hundemstraße 93	NW	EG	MI	60	45	50	47	-	2	65	60	-	70	65
		NW	1.OG	MI	60	45	52	49	-	4	65	63	-	70	65
8	Rübergerbrücke 10	SO	EG	MI	60	45	45	45	-	-	65	59	-	60	65
9	Hundemstraße 119	NW	EG	GE	65	50	34	34	-	-	70	48	-	60	60
		NW	1.OG	GE	65	50	41	41	-	-	70	55	-	60	60
		NW	2.OG	GE	65	50	44	44	-	-	70	58	-	60	60
		NW	3.OG	GE	65	50	44	44	-	-	70	58	-	60	60

Ergebnisse der Immissionsberechnungen gemäß AVV Baulärm
Bauphase 4: Gleisneubau (Dauer ca. 2 Tage, 1 Nacht)



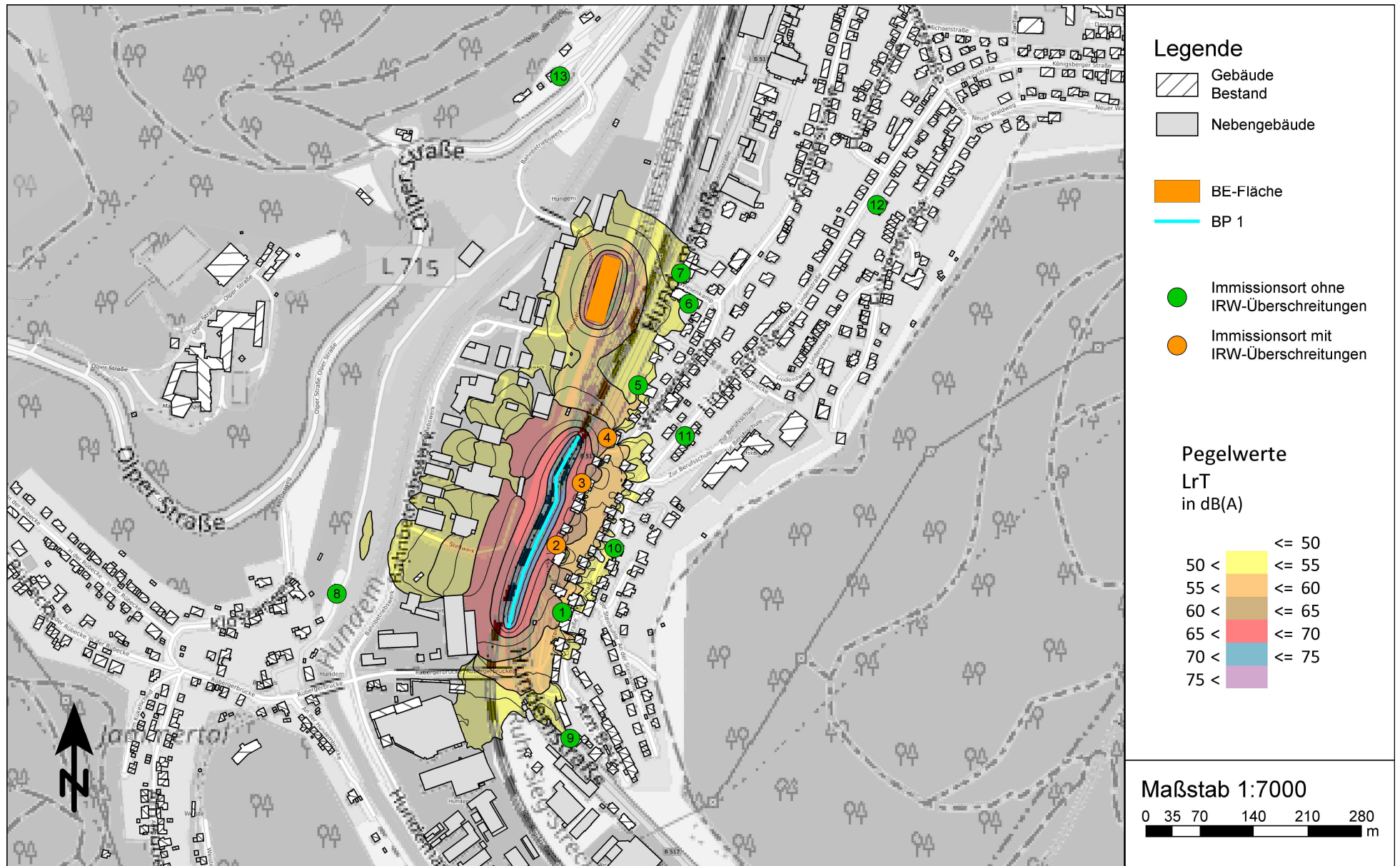
IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwert AVV Baulärm		Beurteilungspegel		Überschreitung des Immissionsrichtwertes		Maximalpegelbetrachtung			Vorbelastung durch Schienenverkehrslärm	
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	RW dB(A)	Lr dB(A)	Über- schreitungen dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	Lindenstraße 71	NW	EG	WA	55	40	46	46	-	6	60	60	-	65	65
		NW	1.OG	WA	55	40	49	49	-	9	60	63	3	65	65
		NW	2.OG	WA	55	40	50	50	-	10	60	64	4	65	65
11	Lindenstraße 57	NW	EG	WA	55	40	40	40	-	-	60	54	-	60	60
		NW	1.OG	WA	55	40	44	44	-	4	60	57	-	60	60
		NW	2.OG	WA	55	40	46	46	-	6	60	60	-	60	60
		NW	3.OG	WA	55	40	49	49	-	9	60	62	2	60	60
12	Lindenstraße 15	NW	EG	WA	55	40	31	31	-	-	60	45	-	55	55
		NW	1.OG	WA	55	40	34	33	-	-	60	47	-	55	55
		NW	2.OG	WA	55	40	36	35	-	-	60	49	-	55	55
		NW	3.OG	WA	55	40	38	37	-	-	60	51	-	55	55
13	Am Biertappen 3	SO	EG	WA	55	40	42	41	-	1	60	55	-	55	55
		SO	1.OG	WA	55	40	43	42	-	2	60	55	-	55	55
		SO	2.OG	WA	55	40	43	42	-	2	60	55	-	55	55

Schallimmissionsplan - BP 1: Rückbau (Dauer 6 Tage)

Tageszeitraum (07:00 bis 20:00 Uhr)

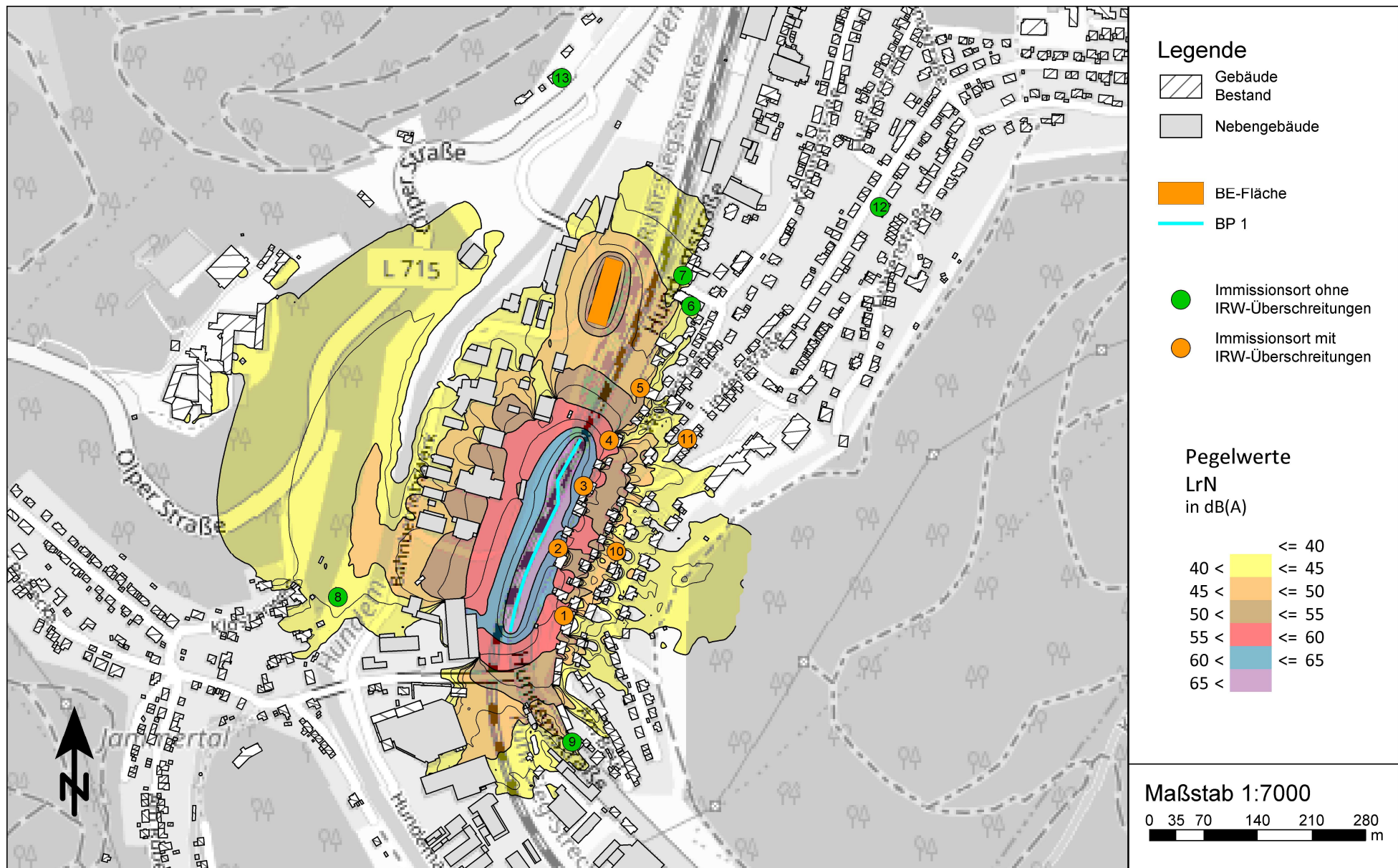
Rechenhöhe 6,3 m

PEUTZ



Schallimmissionsplan - BP 1: Rückbau (Dauer 4 Nächte)
 Nachtzeitraum (20:00 bis 07:00 Uhr)
 Rechenhöhe 6,3 m

PEUTZ

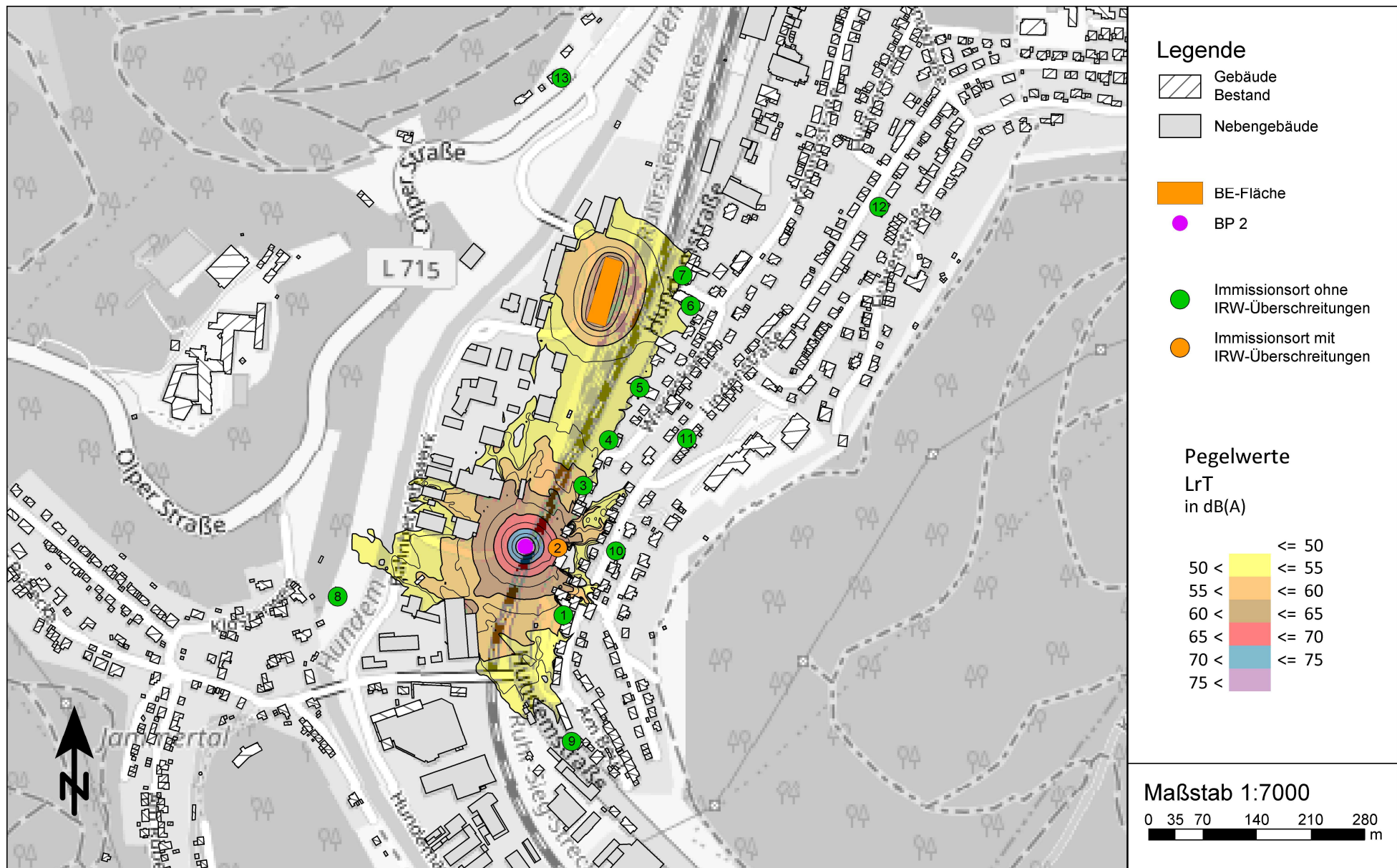


Schallimmissionsplan - BP 2: Gründungen und Kabelarbeiten (Dauer 10 Tage)

Tageszeitraum (07:00 bis 20:00 Uhr)

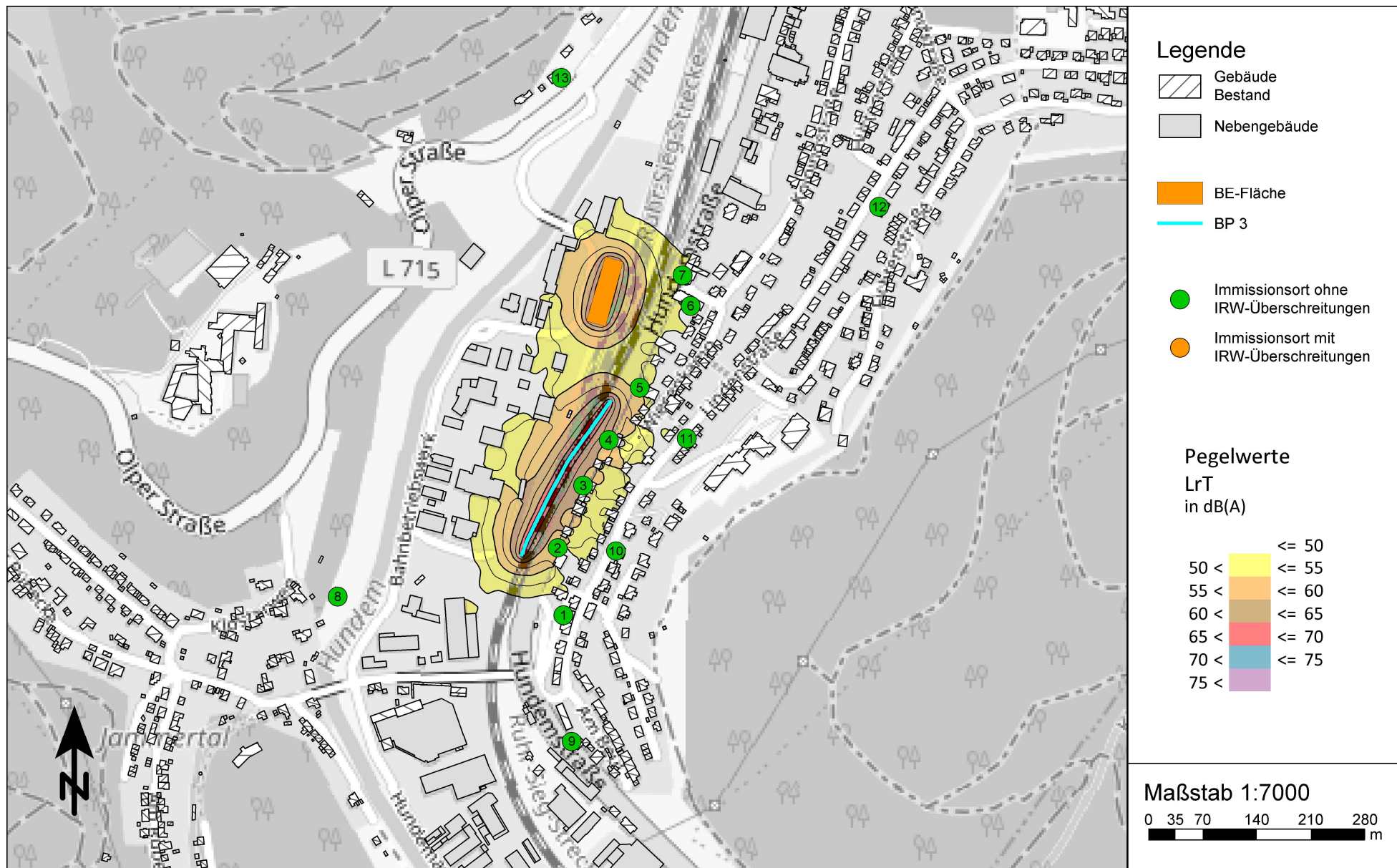
Rechenhöhe 6,3 m

PEUTZ



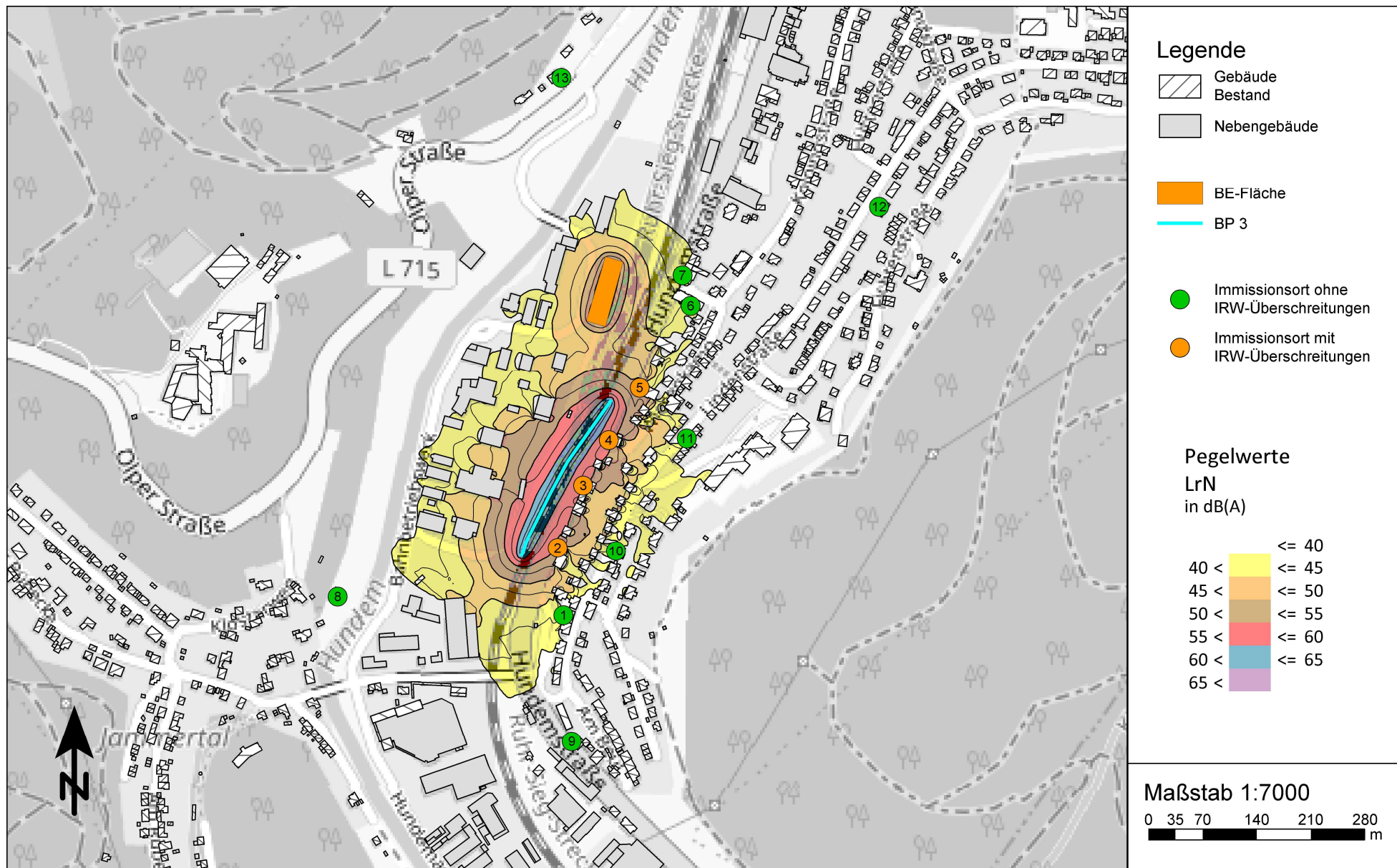
Schallimmissionsplan - BP 3: Masten setzen, Kettenwerk (Dauer 4 Tage)
 Tageszeitraum (07:00 bis 20:00 Uhr)
 Rechenhöhe 6,3 m

PEUTZ



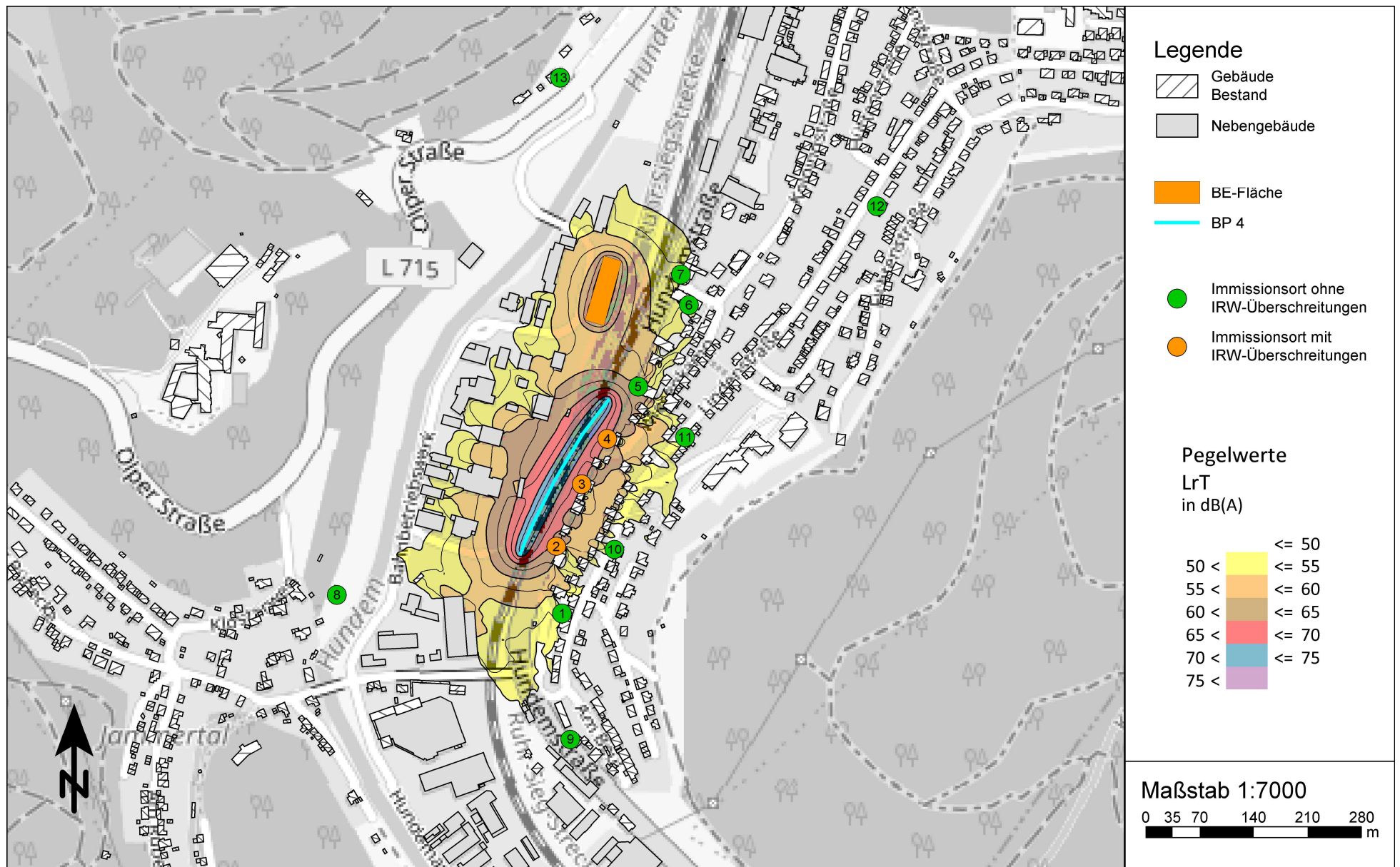
Schallimmissionsplan - BP 3: Masten setzen, Kettenwerk (Dauer 10 Nächte)
 Nachtzeitraum (20:00 bis 07:00 Uhr)
 Rechenhöhe 6,3 m

PEUTZ



Rechenhöhe 6,3 m

PEUTZ



Schallimmissionsplan - BP 4: Gleisneubau (Dauer 1 Nacht)

Nachtzeitraum (20:00 bis 07:00 Uhr)

Rechenhöhe 6,3 m

PEUTZ

