



Baulärm- und Erschütterungsprognose für die Felssicherungen an den Strecken 5800 und 5810 in Cham

Baulärm- und Erschütterungsprognose für die Felssicherungen an den Strecken 5800 und 5810 in Cham

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 44 Seiten, davon 26 Seiten Text und 18 Seiten Anlagen.

Auftraggeber: DB InfraGO AG
Region Süd
Infrastrukturprojekte Süd
Richelstraße 1
80634 München

Berichtsnummer: VL 9741-1
Datum: 29.02.2024

Referenz: SiS/CMi
Ansprechperson: Claudio Minardi
0211 999 58 26 52
claudio.minardi@peutz.de



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

Peutz Consult GmbH, Kolberger Straße 19, 40599 Düsseldorf, Tel. +49 211 999 582 60
Geschäftsführer: Dr. ir. Martijn Vercammen, ir. Ferry Koopmans, ing. David den Boer
AG Düsseldorf, HRB Nr. 22586, Ust-IdNr. DE 119424700, Steuer-Nr. 106/5721/1489
info@peutz.de, www.peutz.de

Düsseldorf – Dortmund – Berlin – Nürnberg – Leuven – Paris – Lyon – Mook – Zoetermeer – Groningen – Eindhoven

VL 9741-1
29.02.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	5
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien	6
3	Beurteilungsgrundlagen	9
3.1	Baulärm	9
3.1.1	AVV Baulärm	9
3.1.2	Zusätzliche Aspekte zur Beurteilung von Baulärmimmissionen	10
3.1.3	Maßnahmen zur Minderung von Baustellengeräuschen	12
3.2	Gebietsnutzung im Umfeld	13
3.3	Beschreibung der geplanten Baumaßnahme	13
4	Schalltechnische Berechnungen zum Baulärm	15
4.1	Allgemeine Vorgehensweise	15
4.2	Emissionen der Baumaschinen und Geräte	16
4.3	Emissionen der Vorbelastung	17
4.4	Ergebnisse der Immissionsberechnungen	18
4.4.1	Bauphase 1 / 2 – Los 1: Vorbereitende Arbeiten / Montage etc. (7 Wochen)	18
4.4.2	Bauphase 1 / 2 – Los 2: Vorbereitende Arbeiten / Montage etc. (7 Wochen)	19
4.4.3	Bauphase 3 – Los 1: Räumen der Baustelle (1 Woche)	19
4.4.4	Bauphase 3 – Los 2: Räumen der Baustelle (1 Woche)	20
4.4.5	Zusammenfassung der Ergebnisse	20
4.5	Minderungsmaßnahmen	21
5	Zusammenfassung	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1:	Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm	9
Tabelle 3.2:	Zeitkorrekturen gemäß der AVV Baulärm	10
Tabelle 3.3:	Darstellung der schalltechnischen Bauphasen	14
Tabelle 4.1:	Auflistung der Baumaschinen mit Angabe der Schallleistungspegel	16
Tabelle 4.2:	Übersicht der berücksichtigten Gesamt-Schallleistungspegel der einzelnen Bauphasen	17
Tabelle 4.3:	Darstellung der Ergebnisse für Bauphase 1/2 – Los 1	18
Tabelle 4.4:	Darstellung der Ergebnisse für Bauphase 1/2 – Los 2	19
Tabelle 4.5:	Darstellung der Ergebnisse für Bauphase 3 – Los 1	19
Tabelle 4.6:	Darstellung der Ergebnisse für Bauphase 3 – Los 2	20

1 Situation und Aufgabenstellung

Die DB InfraGO AG plant zwei Felssicherungen an der Strecke 5800 an km 45,600 bis 45,770 (Los 1) und an der Strecke 5810 an km 1,090 bis 1,270 (Los 2). Im Zuge der Bauarbeiten werden Sicherungen und Netze an die Felsen montiert. Diese werden über in den Fels gebohrte Verankerungen angebracht.

In dieser Untersuchung werden die zu erwartenden Baulärmimmissionen mit einer Ausbreitungsberechnung gemäß der DIN EN ISO 9613-2 [5] berechnet und anschließend gemäß AVV Baulärm [4] in Verbindung mit der aktuellen Rechtsprechung beurteilt. Für die Berechnungen werden die Abläufe der Baumaßnahme in schalltechnisch relevante Bauphasen unterteilt. Hierbei ergeben sich insgesamt drei Bauphasen.

Abhängig von der Höhe der Baulärmimmissionen und der Vorbelastung durch den vorhandenen Verkehrslärm ist ein Lärminderungskonzept zu erarbeiten, um die zu erwartenden Immissionen auf ein erreichbares Mindestmaß zu beschränken.

Grundsätzlich sind bei Baumaßnahmen auch die bauzeitlichen Erschütterungen zu ermitteln und zu betrachten. Gemäß der Planungsunterlagen kommen bei der vorliegenden Baumaßnahme keine erschütterungsrelevanten Baugeräte zum Einsatz, sodass auf eine detaillierte Beurteilung der Erschütterungen gemäß DIN 4150 Teil 2 [11] und Teil 3 [12] verzichtet werden kann.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] BlmSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] 24. BlmSchV 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
[3] 32. BlmSchV 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
[4] AVV Baulärm Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, Geräuschimmissionen	Beilage zum BAnz Nr. 160 vom 1. September 1970	VV	19.08.1970
[5] 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)
[6] DIN 45 669, Teil 1	Messung von Schwingungsimmissionen - Schwingungsmesser, Anforderungen, Prüfung	N	September 2010
[7] DIN 45 669, Teil 2	Messung von Schwingungsimmissionen - Messverfahren	N	Juni 2005
[8] RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit 2. Verordnung zur Änderung der 16.BlmSchV vom 4.11.2020	RIL	Februar 2020
[9] 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

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[10] VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen	RIL	August 1987
[11] DIN 4150, Teil 2	Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden	N	Juni 1999
[12] DIN 4150, Teil 3	Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf bauliche Anlagen	N	2016
[13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen	Hessisches Landesamt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247	Lit.	1998
[14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2	Lit.	2004
[15] Taschenbuch der Technischen Akustik	G. Müller, M. Möser (Hrsg.), 3. Auflage	Lit.	2003
[16] Bauwerkerschütterungen durch Tiefbauarbeiten	Institut für Bauforschung e.V. Hannover	Lit.	2006
[17] Expertensystem für Lärm- und Erschütterungsprognosen beim Einbringen von Spundbohlen	K. Funk, Mitteilungen des Curt-Risch-Institutes für Dynamik, Schall- und Messtechnik der Universität Hannover	Lit.	1996
[18] Standardleistungsbuch für das Bauwesen, Regional-Leistungsbereich 898, Schutz gegen Baulärm und Erschütterungen	Umweltbundesamt Berlin	Lit.	Ausgabe April 1996
[19] Urteil zu Baulärmimmissionen des 7. Senats des BVerwG	BVerwG 7 A 24.11	Lit.	10.07.2012
[20] Urteil zu Verhältnismäßigkeit von Schutzvorkehrungen gegen Baulärm bei Arbeiten an einer Bahnstrecke des OVG Rheinland-Pfalz	OVG Rheinland-Pfalz 8 C 11694/17	Lit.	10.10.2018
[21] Verfügung zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm	Eisenbahn-Bundesamt	Lit.	12.01.2021

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[22] Anlage 1 zur Verfügung Überschreitung der Immissi- onsrichtwerte nach AVV Bau- lärm	Eisenbahn-Bundesamt	Lit.	12.01.2021
[23] Geodaten (DGM, LoD1)	Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Bayern	P	2024
[24] Zugzahlen	DB InfraGO AG		06.02.2024
[25] Lärmkartierung	Bayrisches Landesamt für Um- welt	P	Abruf am 07.02.2024
[26] Planunterlagen	Dr. Spang, Ingenieurgesell- schaft für Bauwesen	P	
[27] Bebauungspläne	Onlineauskunft der Stadt Cham	P	Abruf am 30.01.2024

Kategorien:

G: Gesetz

V: Verordnung

VV: Verwaltungsvorschrift

RdErl.: Runderlass

N: Norm

RIL: Richtlinie

Lit: Buch, Aufsatz, Berichtigung

P: Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Baulärm

3.1.1 AVV Baulärm

Die Beurteilung von Schallimmissionen aus dem Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen erfolgt auf Grundlage der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm [4]). 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 3.1 aufgeführt. Für die Festlegung der Gebietseinstufungen ist von Festsetzungen in Bebauungsplänen, oder sollten keine rechtskräftigen Bebauungspläne vorliegen, von der tatsächlichen Nutzung auszugehen.

Tabelle 3.1: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

Gebietseinstufung	Gebietskategorien der BauNVO	Tag 07:00 – 20:00 Uhr [dB(A)]	Nacht 20:00 – 07:00 Uhr [dB(A)]
Gebiete mit ausschließlich gewerblichen / industriellen Anlagen oder Inhaberwohnungen	GI	70	70
Gebiete mit vorwiegend gewerblichen Anlagen	GE	65	50
Gebiete mit weder vorwiegend gewerblichen Anlagen, noch vorwiegend Wohnungen	MI / MD / MK	60	45
Gebiete mit vorwiegend Wohnungen	WA	55	40
Gebiete mit ausschließlich Wohnungen	WR	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	SOK	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 3.2 angegebenen Zeitkorrekturen zu berücksichtigen.

Tabelle 3.2: Zeitkorrekturen gemäß der AVV Baulärm

Durchschnittliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur [dB]
Tageszeit 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr	Nachtzeit 20:00 Uhr 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 einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) den Immissionsrichtwert in der Nacht um mehr als 20 dB überschreiten. Die AVV Baulärm macht keine Aussagen zu Geräuschen innerhalb von Räumen.

Aufgrund des Alters der AVV Baulärm (1970) sind bei der Beurteilung von Baulärmimmissionen auch stets die aktuellen Rechtsprechungen und die sich daraus ergebenden Aspekte bei der Beurteilung von Baulärmimmissionen zu berücksichtigen.

3.1.2 Zusätzliche Aspekte zur Beurteilung von Baulärmimmissionen

Innenpegel

Ab wann eine nachteilige Wirkung durch Baulärm für Betroffene vorliegt, ist nicht eindeutig bestimmt. Aus der Rechtsprechung [19] und anderen Regelungen zum Thema Lärm, zum Beispiel der 24. BImSchV [2] oder der VDI 2719 [10] lassen sich jedoch „Zumutbarkeitsschwellen“ ableiten. So lassen sich zusammenfassend aus diesen Regelwerken und der Rechtsprechung Innenraumpegel herleiten, 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, und
- 30 dB(A) für Schlafräume nachts.

Im Rahmen einer Prognoseberechnung zu Baulärmimmissionen ist es flächendeckend nur möglich 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 [20]. Innerhalb des

Tageszeitraumes 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, zum Beispiel Außenluftdurchlässe oder Lüftungsanlagen, vorhanden sind.

Es lassen sich überschlägig für gängige Wohnraumabmessungen im Wohnungsbau Beurteilungspegel vor den Fenstern ableiten, welche in der Regel zu den oben aufgeführten Innenraumpegeln führen werden. Zur Einhaltung eines Innenraumpegels von 40 dB(A) im Tageszeitraum reichen standard-isolierverglaste Fenster mit einem Schalldämmmaß von $R_{w,R} \geq 32$ dB aus, wenn ein Außenlärmpegel von 70 dB(A) nicht überschritten wird [20]. Entsprechend reichen zur Einhaltung eines Innenraumpegels von 30 dB(A) im Nachtzeitraum standard-isolierverglaste Fenster mit einem Schalldämmmaß von $R_{w,R} \geq 32$ dB aus, wenn ein Außenlärmpegel von 60 dB(A) nicht überschritten wird [20]. 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.

Vorbelastung:

Generell ist als erstes Ziel für Bauvorhaben die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm vorgesehen. Das Bundesverwaltungsgericht urteilte bezüglich der Baulärmimmissionen beim Bau der sogenannten Kanzler-U-Bahn in Berlin entlang der Friedrichstraße [19], dass neben der Einhaltung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm in einem innerstädtischen Bereich oder Bereichen, in denen weitere prägnante Lärmeinflüsse durch zum Beispiel Verkehr, Gewerbe oder anderen Lärmquellen vorherrschen, diese bei der Beurteilung der Baulärmimmissionen mit zu berücksichtigen sind. Das Urteil beinhaltet auch Aussagen dazu, dass neben den Beurteilungspegeln 0,5 m vor offenbaren Fenstern zu schutzbedürftigen Raumnutzungen, der Innenraumpegel (siehe oben) ein weiteres Schutzziel sein kann.

Genaue Vorgaben, wie die Bewertung von Hintergrundgeräuschen im Zusammenhang mit Baulärm zu geschehen hat, lässt das Urteil [19] 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. Die TA Lärm ist jedoch nicht für die Beurteilung der Immissionen heranzuziehen. In der TA Lärm wird bei der Betrachtung mehrerer Lärmquellen geschlussfolgert, dass eine zusätzliche Anlage, welche in ihrem Beurteilungspegel 6 dB leiser ist als die vorhandenen Lärmquellen in Summe, nicht relevant zum Gesamtlärm beiträgt. Somit könnte abgeleitet werden, dass dies besonders für zeitlich beschränkt einwirkende Baulärmimmissionen auch zutreffend ist, 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. Daher können den Anwohnern Baulärmimmissionen bis zu der Höhe der üblicherweise vorherrschenden Vorbelastung zugemutet werden.

3.1.3 Maßnahmen zur Minderung von Baustellengeräuschen

Maßnahmen zur Minderung der Baustellengeräusche sollen gemäß aktueller Rechtsprechung [19] bereits bei der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm geprüft werden.

Dazu kommen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Baustelleneinrichtung bzw. an den Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen oder Bauverfahren
- 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.

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.

3.2 Gebietsnutzung im Umfeld

Die geplanten Felssicherungen befinden sich entlang der Strecke 5800 an km 45,600 bis 45,770 (Los 1) und an der Strecke 5810 an km 1,090 bis 1,270 (Los 2). Cham ist eine Kreisstadt im Regierungsbezirk Oberpfalz des Freistaates Bayern.

Bei einer Untersuchung nach der AVV Baulärm [4] sind bezüglich der Immissionsrichtwerte die Gebietsnutzungen gemäß den Festsetzungen in Bebauungsplänen [27] zugrunde zu legen. Gebiete für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der tatsächlichen Schutzbedürftigkeit der vorhandenen Bebauung zu beurteilen.

Im Umkreis der Baumaßnahme Los 1 befindet sich nördlich der Fliederstraße und östlich der Ulmenstraße gemäß der Bebauungspläne der Gemeinde Cham [27] ein allgemeines Wohngebiet (WA).

Für die übrigen Gebiete existieren keine rechtskräftigen Bebauungspläne. Daher werden die Gebietsnutzungen gemäß der tatsächlichen Nutzung und der sich nicht ändernden Gebietscharakteristik ebenfalls als allgemeine Wohngebiete eingestuft.

Demzufolge wurde der Bereich nördlich und südlich der Baumaßnahme Los 1 als Mischgebiet eingestuft. Südlich und Östlich der Fliederstraße sowie westlich der Ulmenstraße wurde von einem allgemeinen Wohngebiet ausgegangen.

Eine Übersicht der örtlichen Gegebenheiten mit den berücksichtigten Immissionsorten und Gebietsnutzungen für Los 1 ist Anlage 1.1 zu entnehmen.

Nordöstlich der Baumaßnahme Los 2 und südwestlich der Katzbacherstraße befindet sich gemäß der Bebauungspläne der Gemeinde Cham [27] ein allgemeines Wohngebiet (WA).

Für die übrigen Gebiete existieren keine rechtskräftigen Bebauungspläne. Daher werden die Gebietsnutzungen gemäß der tatsächlichen Nutzung und der Gebietscharakteristik eingestuft.

Demzufolge wurde der Bereich nordöstlich der Weiherhausstraße als allgemeines Wohngebiet eingestuft. Südwestlich der Weiherhausstraße wurde von einem Gewerbegebiet ausgegangen.

Eine Übersicht der örtlichen Gegebenheiten mit den berücksichtigten Immissionsorten und Gebietsnutzungen für Los 2 ist Anlage 1.2 zu entnehmen.

3.3 Beschreibung der geplanten Baumaßnahme

Im Rahmen der schalltechnischen Prognoseberechnungen zum Baulärm sind auf Grundlage von Bauablaufplanungen [26] mögliche baustellenbedingte Schallimmissionen während der untersuchten Baumaßnahmen zu ermitteln und gemäß AVV Baulärm [4] zu beurteilen.

Die Arbeiten sind dabei in drei schalltechnisch relevante Bauphasen gegliedert worden. Diese weichen von der Aufteilung der planerischen Bauphasen ab, beinhalten aber ebenfalls alle schalltechnisch relevanten Arbeiten.

Die Baumaßnahmen umfassen neben den Felssicherungen auch Vegetations- und Beräumungsarbeiten innerhalb des gesamten Projektabschnitts.

Die Arbeiten werden dabei ausschließlich im Tageszeitraum von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr, durchgeführt.

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen schalltechnischen Bauphasen, deren Dauer in Wochen sowie eine Beschreibung der durchzuführenden Arbeiten dargestellt. Für die gesamte Baumaßnahme ist nach aktuellem Planungsstand von einer Dauer von 8 Wochen auszugehen.

Tabelle 3.3: Darstellung der schalltechnischen Bauphasen

Bauphase	Dauer		Arbeitsschritte
	Tag	Nacht	
BP 1 Vorbereitende Arbeiten	1 Woche	-	• Einrichten der Baustelle • Errichtung der bauzeitlichen Sicherung • Vegetationsarbeiten • UVV-Beräumung
BP 2 Betonspritz-, Bohr-, Verpress-, und Montagearbeiten	6 Wochen	-	• Ankerbohrung • Herstellung der Sicherungen
BP 3 Räumen der Baustelle	1 Woche	-	• Räumen der Baustelle

Da sich in Bauphase 1 und 2 derselbe Gesamtpegel ergibt, werden sie in den Berechnungen zu einer Bauphase zusammengefasst und im Folgenden als Bauphase 1/2 bezeichnet. Der Geräteeinsatz der Bauphasen 1 und 2 unterscheidet sich jedoch, daher werden diese in Anlage 3 (Ermittlung der Emissionen) separat aufgeführt.

4 Schalltechnische Berechnungen zum Baulärm

4.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die AVV Baulärm [4] bezieht sich auf Messungen an bestehenden Baustellen, eine rechnerische Prognose für geplante Baustellen ist in der Verwaltungsvorschrift nicht vorgesehen. Für die durchzuführenden Baulärmprognosen werden Immissionsberechnungen in Anlehnung an die AVV Baulärm mit Ausbreitungsrechnungen nach DIN ISO 9613-2 [5] durchgeführt.

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

Bei der Durchführung von schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Emissionen der einzelnen Bauphasen in Form von Schallleistungspegeln bestimmt. Hierzu werden die Emissionen für die in der Tabelle 4.1 aufgeführten Baumaschinen ermittelt. Diese wurden auf der Grundlage der vom Auftraggeber [26] zur Verfügung gestellten Angaben beziehungsweise durch Angaben aus allgemein anerkannten technischen Berichten [13][14] angesetzt. Für die eingesetzten Maschinen und Baugeräte wurde dabei eine Einhaltung des Standes der Technik vorausgesetzt. Ausgehend von diesen Emissionen werden Immissionsberechnungen für die Umgebung der Baustellenbereiche über die gesamte Bauzeit durchgeführt.

Da im vorliegenden Fall die Maschineneinsätze über die Dauer der Baumaßnahme nicht fest zu verorten sind, werden die Emissionen der Bauarbeiten als energetisch gemittelte Ersatzflächenschallquellen in dem verwendeten Berechnungsprogramm SoundPLAN 9.0 berücksichtigt. Die Gebäude- sowie Geländedaten wurden vom Bayerischen Landesamt für Umwelt zur Verfügung gestellt [23]. Die darin enthaltenen topografischen Informationen werden in Form eines digitalen Geländemodells und die bestehenden Gebäude im Umfeld als schallabschirmende und schallreflektierende Baukörper berücksichtigt.

Die in dieser schalltechnischen Untersuchung durchgeführte Baulärberechnung unterstellt, dass während der einzelnen schalltechnisch relevanten Bauphasen alle für diese Arbeiten aufgeführten Maschinen (vgl. Kapitel 4.2) gleichzeitig innerhalb der berücksichtigten Einsatzzeiten in Betrieb sind. Aufgrund dieser Annahme kommt es in dieser Prognose, im Sinne der Anwohner, eher zu einer rechnerischen Überbewertung der Baulärmimmissionen.

Die Berechnungsergebnisse werden in Form von Einzelpunktberechnungen in den jeweiligen Ergebnistabellen dargestellt (siehe Anlage 4). Neben detaillierten Einzelpunktberechnungen werden Isophonenkarten in einer Berechnungshöhe von 7,3 m (durchschnittliche Höhe 3. OG) über dem jeweils vorhandenen Bodenniveau berechnet und in Anlage 5 dargestellt. Die Berechnung der Schallausbreitung in abweichenden Höhen kann vom dargestellten Ergebnis abweichen.

4.2 Emissionen der Baumaschinen und Geräte

Zur Bestimmung der Emissionen, werden zunächst die mit dem Takt-Maximalpegelverfahren ermittelten Schallleistungspegel L_{WAT} der einzelnen Baumaschinen ermittelt. In den jeweiligen Schallleistungspegeln L_{WAT} sind nicht nur die reinen Maschinengeräusche, sondern auch Zuschläge für Impulshaltigkeit baustellentypischer Arbeitsvorgänge enthalten. Die somit für die einzelnen Baumaschinen berücksichtigten Schallleistungspegel L_{WAT} sind in Tabelle 4.1 zusammengefasst.

Tabelle 4.1: Auflistung der Baumaschinen mit Angabe der Schallleistungspegel

Maschine mit baustellentypischen Arbeitsvorgängen	Schallleistungspegel L_{WAT} [dB(A)]
Anker-Bohrgerät (Schlagbohrer)	112
Allgemeiner Baustellenlärm	100
Kettensäge	109
Freischneider	109
Zweiwegebagger	109
Häcksler	106
LKW Fahrten	105
Betontransportmischer	103
Allgemeiner Baustellenlärm	100
Spritzbetonmaschine	99
Verpresspumpe	99
Wasserpumpe	99
Kompressor	95
Stromaggregat	87

Je Bauphase werden die einzelnen Schallleistungspegel der oben aufgeführten Baumaschinen, sowie die energetisch addierte und kaufmännisch gerundete Summe der Schallleistungspegel ermittelt. Eine detaillierte Auflistung aller Baumaschinen inklusive der Zeitkorrekturen ist nach Bauphasen getrennt in Anlage 3 dargestellt. Die in der schalltechnischen Betrachtung zusammengefassten Bauphasen 1 und 2 werden in Anlage 3 separat aufgeführt, da unterschiedliche Baumaschinen eingesetzt werden. Die Bauarbeiten sind gemäß AVV Baulärm im Tageszeitraum von 07:00 Uhr bis 20:00 geplant. Wie in Tabelle 3.2 dargestellt, wird für die Maschineneinsätze im Tageszeitraum von bis zu 2,5 Stunden ein Zeitkorrekturwert von 10 dB und von bis zu 8 Stunden ein Korrekturwert von 5 dB vergeben.

Aus den so ermittelten Schalleistungspegeln wird rechnerisch der Beurteilungspegel L_r gebildet, der an den umliegenden Immissionsorten im Beurteilungszeitraum darstellt, welche Immissionen zu erwarten sind.

Eine Übersicht über die berücksichtigten und auf die Beurteilungszeit bezogenen Gesamtschalleistungspegel $L_{WA,r}$ der einzelnen Bauphasen ist der folgenden Tabelle 4.2 zu entnehmen.

Tabelle 4.2: Übersicht der berücksichtigten Gesamt-Schalleistungspegel der einzelnen Bauphasen

Schalltechnische Bauphase	$L_{WA,r}$ Tag [dB]
BP 1 / 2	113
BP 3	110

In allen Bauphasen werden allgemein während des Baubetriebs auftretende Geräusche wie z.B. vereinzelte Lkw-Bewegungen, Rufen, Hämmern und Sägen in Form eines Schalleistungspegels $L_{WAT} = 100 \text{ dB(A)}$ für allgemeinen Baustellenlärm berücksichtigt.

4.3 Emissionen der Vorbelastung

Wie in Kapitel 3.1.2 beschrieben, kann die Vorbelastung durch Schienenverkehr relativierend zur Beurteilung des Baulärms hinzugezogen werden.

Da keine nach Schall 03 [9] in Kategorien aufgeteilte Zugzahlen vorliegen, wird die Vorbelastung näherungsweise anhand der bereitgestellten IST-Zugzahlen ermittelt [25]. Für die Zugkategorien SPNV, SPfV und SGV werden beispielhafte Züge aus vergleichbaren Verkehrslärmprojekten angesetzt.

Die Immissionsberechnungen werden entsprechend den Vorgaben der Schall 03 [9] für alle Immissionsorte durchgeführt. Abweichend von der Rechenvorschrift, werden die Immissionsorte analog zur AVV Baulärm 0,5 m vor dem geöffneten Fenster berücksichtigt. Durch den kürzeren und in der Regel weniger frequentierten Beurteilungszeitraum der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) kommt es bei der Berechnung gemäß Schall 03 im Sinne der Anwohner eher zu geringeren Beurteilungspegeln, als bei einer Betrachtung des Verkehrslärms gemäß AVV Baulärm für den Nachtzeitraum zwischen 20:00 und 07:00 Uhr. Die Berechnung der Vorbelastung dient dabei als Orientierungswert für die vorherrschende Lärmsituation und ist nicht als vollwertige schalltechnische Untersuchung zum Schienenverkehrslärm zu betrachten. Die daraus resultierenden Emissionen sind in Anlage 6 zusammengefasst, die Immissionen aus der Vorbelastung in Einzelpunktberechnungen in Anlage 4.

4.4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen

Um eine quantitative Beurteilung der Lärmbelästigung der zu den Baumaßnahmen nächstgelegenen und am stärksten belasteten Bebauung vorzunehmen, wurden die Pegel aus dem Baustellenlärm für 9 Immissionsorte an Los 1 und 8 Immissionsorte an Los 2 im Bereich der Baumaßnahmen detailliert prognostiziert. Die Immissionsorte sollen repräsentativ die Immissionen in der Umgebung der Baumaßnahme auf Grundlage der berechneten Emissionen wiedergeben. Die Beurteilungspegel sind den Ergebnistabellen in Anlage 4 zu entnehmen.

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 im Sinne der Beurteilung nach AVV Baulärm nicht auf. Bei einer Berechnung der Beurteilungspegel mit Immissionsorten an Gebäudefassaden wird dieser Reflexionseffekt von der Fassade, an dem sich der Immissionsort befindet, rechnerisch korrigiert. Die Reflexion anderer Fassaden und Gebäude werden mit berücksichtigt.

4.4.1 Bauphase 1 / 2 – Los 1: Vorbereitende Arbeiten / Montage etc. (7 Wochen)

Tabelle 4.3: Darstellung der Ergebnisse für Bauphase 1/2 – Los 1

Max. Beurteilungspegel Lr [dB(A)]	Höhe der Überschreitungen [dB]	Anzahl der betroffenen Immissionsorte	Anzahl IO > 70 / 60 dB(A)	Anzahl IO Vorbelastung ausreichend
76	16	2	2	0

Während Bauphase 1 und 2 ergeben sich an Los 1 gemäß Anlage 4.1 im Tageszeitraum Beurteilungspegel von bis zu 76 dB(A) am Gebäude "Holderbühlweg 4" (Immissionsort 1). Damit werden die Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet um bis zu 17 dB überschritten. Am Angerweg 7 (Immissionsort 2) ist noch mit Beurteilungspegeln von bis zu 66 dB(A) zu rechnen, wodurch die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet um bis zu 6 dB überschritten werden. Insgesamt sind 2 von 9 betrachteten Immissionsorten von Überschreitungen betroffen.

Pegel oberhalb von 70 dB(A), die sowohl die Schwelle der Zumutbarkeit darstellen, als auch zur Überschreitung der zulässigen Innenraumpegel von 40 dB(A) für Wohnräume führen kann, werden an Immissionsort 1 erreicht.

Wie sich dem Schallimmissionsplan in Anlage 5.1 entnehmen lässt, sind noch weitere Gebäude von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte betroffen. So ergeben sich Überschreitungen für allgemeine Wohngebiete an den Straßen „Angerweg“, „Holderbühlweg“ „Ulmenstraße“ und „Loiblingerstraße“ bis zu einem Abstand von ca. 110 m. Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete werden bis zu einem Abstand von ca. 80 m überschritten.

4.4.2 Bauphase 1 / 2 – Los 2: Vorbereitende Arbeiten / Montage etc. (7 Wochen)

Tabelle 4.4: Darstellung der Ergebnisse für Bauphase 1/2 – Los 2

Max. Beurteilungspegel Lr [dB(A)]	Höhe der Überschreitungen [dB]	Anzahl der betroffenen Immissionsorte	Anzahl IO > 70 / 60 dB(A)	Anzahl IO Vorbelastung ausreichend
71	16	1	1	0

Während Bauphase 1 und 2 ergeben sich an Los 2 gemäß Anlage 4.2 im Tageszeitraum Beurteilungspegel von bis zu 71 dB(A) am Gebäude "Katzbacher Straße 55" (Immissionsort 1). Damit werden die Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet um bis zu 16 dB überschritten. Darüber hinaus kommt es in dieser Bauphase in Los 2 zu keinen weiteren Überschreitungen der Immissionsrichtwerte.

Pegel oberhalb von 70 dB(A), die sowohl die Schwelle der Zumutbarkeit darstellen, als auch zur Überschreitung der zulässigen Innenraumpegel von 40 dB(A) für Wohnräume führen kann, werden an Immissionsort 1 erreicht.

Wie sich dem Schallimmissionsplan in Anlage 5.2 entnehmen lässt, sind noch weitere Gebäude von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte betroffen. So ergeben sich Überschreitungen für allgemeine Wohngebiete an der Westendstraße bis zu Wohngebäuden in einem Abstand von ca. 90 m zur Baumaßnahme. Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete werden bis zu Wohngebäuden in einem Abstand von ca. 15 m überschritten.

4.4.3 Bauphase 3 – Los 1: Räumen der Baustelle (1 Woche)

Tabelle 4.5: Darstellung der Ergebnisse für Bauphase 3 – Los 1

Max. Beurteilungspegel Lr [dB(A)]	Höhe der Überschreitungen [dB]	Anzahl der betroffenen Immissionsorte	Anzahl IO > 70 / 60 dB(A)	Anzahl IO Vorbelastung ausreichend
73	13	2	2	1

Während Bauphase 3 ergeben sich an Los 1 gemäß Anlage 4.3 im Tageszeitraum Beurteilungspegel von bis zu 73 dB(A) am Gebäude "Holderbühlweg 4" (Immissionsort 1). Damit werden die Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet um bis zu 13 dB

überschritten. Darüber hinaus kommt es am Gebäude "Angerweg 7" (Immissionsort 2) zu Überschreitungen von bis zu 3 dB. Die Vorbelastung durch Verkehrslärm liegt hier allerdings oberhalb des Baulärms, weshalb diese Überschreitung hier nicht zu einer Erhöhung der Lärmsituation führt.

Pegel oberhalb von 70 dB(A), die sowohl die Schwelle der Zumutbarkeit darstellen, als auch zur Überschreitung der zulässigen Innenraumpegel von 40 dB(A) für Wohnräume führen kann, werden an Immissionsort 1 erreicht.

Wie sich dem Schallimmissionsplan in Anlage 5.3 entnehmen lässt, sind noch weitere Gebäude von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte betroffen. So ergeben sich Überschreitungen für allgemeine Wohngebiete an den Straßen „Angerweg“, „Holderbühlweg“ „Ulmenstraße“ und „Loiblingerstraße“ bis zu einem Abstand von ca. 80 m. Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete werden bis zu einem Abstand von ca. 70 m überschritten.

4.4.4 Bauphase 3 – Los 2: Räumen der Baustelle (1 Woche)

Tabelle 4.6: Darstellung der Ergebnisse für Bauphase 3 – Los 2

Max. Beurteilungspegel Lr [dB(A)]	Höhe der Überschreitungen [dB]	Anzahl der betroffenen Immissionsorte	Anzahl IO > 70 / 60 dB(A)	Anzahl IO Vorbelastung ausreichend
68	13	1	1	1

Während Bauphase 3 ergeben sich an Los 2 gemäß Anlage 4.4 im Tageszeitraum Beurteilungspegel von bis zu 68 dB(A) am Gebäude "Katzbacher Straße 55" (Immissionsort 1). Damit werden die Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet um bis zu 13 dB überschritten. Die Vorbelastung durch Verkehrslärm liegt hier allerdings oberhalb des Baulärms, weshalb diese Überschreitung hier nicht zu einer Erhöhung der Lärmsituation führt.

Darüber hinaus kommt es zu keinen weiteren Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in dieser Bauphase an Los 2.

Pegel oberhalb von 70 dB(A), die sowohl die Schwelle der Zumutbarkeit darstellen, als auch zur Überschreitung der zulässigen Innenraumpegel von 40 dB(A) für Wohnräume führen kann, treten nicht auf.

Wie sich dem Schallimmissionsplan in Anlage 5.4 entnehmen lässt, sind noch weitere Gebäude von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte betroffen. So ergeben sich Überschreitungen für allgemeine Wohngebiete an der Westendstraße bis zu Wohngebäuden in einem Abstand von ca. 50 m zur Baumaßnahme. Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete werden bis zu Wohngebäuden in einem Abstand von ca. 30 m überschritten.

4.4.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Wie die Ergebnisse zeigen, werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm während aller Bauphasen überschritten.

Die höchsten Beurteilungspegel von bis zu 76 dB(A) liegen während der Bauphase 1/2 an Los 1 vor. Hierbei ergeben sich Überschreitungen der Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes von bis zu 16 dB. In dieser Bauphase sind insgesamt zwei Immissionsorte von Überschreitungen betroffen, die oberhalb der Vorbelastung durch Verkehr liegen. Während der lärmärmeren Bauphase 3 an Los 2 ist nur ein Immissionsort von Überschreitungen von bis zu 6 dB mit Beurteilungspegel von bis zu 61 dB(A) betroffen. Pegel oberhalb von 70 dB(A), die im Tageszeitraum sowohl die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung darstellen, sowie nicht mehr zur Einhaltung der in Kapitel 4.1.3 beschriebenen Innenraumpegel von 40 dB(A) im Tageszeitraum führen, werden während aller Bauphasen (ausgenommen Bauphase 3 an Los 2) an jeweils einem Immissionsort erreicht.

Während Bauphase 3 an Los 1 kommt es am Gebäude "Holderbühlweg 4" (Immissionsort 1) zu Pegeln von bis zu 73 dB(A) und damit zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI). Die Vorbelastung durch Verkehrslärm liegt hier allerdings oberhalb des Baulärms, weshalb diese Überschreitungen hier nicht zu einer Erhöhung der Lärmsituation führen.

In Bauphase 3 an Los 2 werden am Gebäude "Katzbacher Straße 55" Pegel von bis zu 68 dB(A) erreicht, womit die Immissionsrichtwerte eines allgemeinen Wohngebietes (WA) überschritten werden. Auch hier liegt die Vorbelastung durch Verkehrslärm oberhalb des Baulärms, weshalb diese Überschreitungen auch hier nicht zu einer Erhöhung der Lärmsituation führen.

Aufgrund der hohen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden im folgenden Minderungsmaßnahmen untersucht, um die zu erwartenden Immissionen auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

4.5 Minderungsmaßnahmen

Gemäß der aktuellen Rechtsprechung [19] sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche bereits dann angeordnet werden, wenn die Immissionsrichtwerte überschritten werden und nicht erst ab einer Überschreitung von 5 dB, wie dies in der AVV Baulärm beschrieben wird. Ziel sollte es sein, dass die Immissionsrichtwerte eingehalten werden. Wie bereits beschrieben, liegen die Beurteilungspegel für die untersuchten Bauphasen oberhalb der Immissionsrichtwerte, weshalb nachfolgendes Lärmschutzkonzept aufgestellt wird:

Information der Anwohner:

Da bei Bauarbeiten an Bahnanlagen, wie im aktuellen Fall, die Möglichkeiten der Lärmminde- rung begrenzt sind, sind die Anwohner früh genug und detailliert über das Bauvorhaben zu informieren. Punkte, die in einer Anwohnerinformation zu erwähnen sind, 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 sich auch bei sämtlichen anderen Problemen im Zusammenhang mit dem Thema Lärm mitteilen können, ist in der Information an die Anwohner auch ein Ansprechpartner zu benennen.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen:

Der Einsatz einer temporären, mobilen Lärmschutzwand kann eine wirkungsvolle Lärmschutzmaßnahme darstellen. Es ist abzuwägen, ob eine Lärmschutzwand zu einem verhältnismäßigen Lärmschutz der betroffenen Anwohner führen würde. Bei den vorliegenden beiden Baumaßnahmen kommt es an einem Immissionsort je Baumaßnahme zu Bewertungspegeln, die über 70 dB(A) liegen und damit die Zumutbarkeitsschwelle überschreiten. Aufgrund der geographischen Lage der beiden Baumaßnahmen ist dies allerdings weder an Los 1 noch an Los 2 umsetzbar.

An Los 1 ist nördlich der Maßnahme nicht genug Platz zwischen Bebauung und Baumaßnahme zum Aufstellen einer Lärmschutzwand vorhanden. Darüber hinaus müssten hier im Vorfeld lärmintensive Rodungsarbeiten durchgeführt werden. Südlich wäre das Aufstellen einer Lärmschutzwand erst auf dem Angerweg möglich. Dafür müsste der Angerweg gesperrt werden. Weder die Rodungsarbeiten noch das Sperren der Straße ist mutmaßlich im Sinne der Anwohner. Aufgrund der geringen Zahl betroffener Gebäude steht der Aufwand des Aufstellens einer Lärmschutzwand an Los 1 vermutlich nicht im Verhältnis zum Aufwand.

Gleiches gilt für Los 2. Südwestlich der Baumaßnahme befindet sich keine Bebauung, nordwestlich ist zwischen Baumaßnahme und Bebauung nicht ausreichend Platz zum Aufstellen einer Lärmschutzwand vorhanden.

Daher ist das Aufstellen von Lärmschutzwänden bei den vorliegenden Baumaßnahmen aus gutachterlicher Sicht nicht sinnvoll.

Organisatorische und planerische Lärmschutzmaßnahmen

Nicht benötigte Baumaschinen sind auszuschalten und falls möglich Maschinen und Aggregate in größtmöglicher Entfernung zu den Immissionsorten zu positionieren.

Bezüglich der auf den Baustellen eingesetzten Baumaschinen und Geräte ist bei der Auswahl zu beachten, dass diese den Vorgaben der EG-Richtlinie 2000/14/EG „Outdoorrichtlinie“ in Verbindung mit der 32. BImSchV entsprechen (Stand der Technik).

Weiterhin ist zur Minderung von allgemeinen Baustellengeräuschen eine Sensibilisierung des Baustellenpersonals für das Thema Lärm durchzuführen. Dies kann verhaltensbedingte Geräuschpegel, die durch beispielsweise unnötig festes Hammerschlagen entstehen oder das Werfen von Materialien resultieren, minimieren. Ebenfalls kann die Nutzung von Sprechfunk den Lärmpegel einer Baustelle senken.

Eine weitere mögliche Lärmschutzmaßnahme wäre die Reduzierung der täglichen Netto-Betriebszeit der Baugeräte. Für die Bauphasen wurden für die lautesten Maschinen bereits Betriebszeiten von 8 h berücksichtigt. Für diese Baugeräte ist eine weitere Reduzierung der Betriebszeiten nicht sinnvoll, da sie zu einer Verlängerung der Baumaßnahmen führen würde und somit nicht im Sinne der Anwohner ist.

Baubegleitende Messungen und Dokumentation

Gemäß dem Auftraggeber soll die bauausführende Firma zur Überwachung und Dokumentation des auftretenden Baulärms verpflichtet werden. Die Dokumentation hat durch

baubegleitende Messungen oder Dauerüberwachungen (Monitoring) zu erfolgen. Dafür wäre ein Immissionsschutzbeauftragter vorzusehen. Geeignete Messpunkte sind dabei Messorte, die nicht nur Rückschlüsse auf die Situation für ein einzelnes Gebäude, sondern für Bebauungsbereiche zulassen. Ergänzend dazu sollte von der bauausführenden Firma kontrolliert werden, ob das durch dieses Gutachten und die Genehmigungsbehörde festgelegte Lärmschutzkonzept entsprechend umgesetzt wird.

Bereitstellung von Ersatzwohnraum

Da weder aktive Lärmschutzmaßnahmen, noch die Reduzierung der Betriebszeiten geeignete Minderungsmaßnahmen darstellen, sind weiterhin Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) im Tageszeitraum zu erwarten. Daher ist für die Anwohner eine Ansprechstelle zu benennen. Diese soll befugt sein in Einzelfällen die Erstattung von Kosten für die Hotelübernachtungen zu prüfen und zuzusagen.

Folgende Gebäude sind an Los 1 von Pegeln über 70 dB(A) übertroffen, womit deren Bewohner einen Anspruch auf Kostenübernahme für eine Ersatzunterkunft haben:

- Angerweg 1
- Loibling 1
- Loibling 2
- Sandweg 2
- Holderbühlweg 2
- Holderbühlweg 4

An Los 2 ergibt sich lediglich am Komplex Katzbacher Straße 55 – 61 ein so begründeter Anspruch auf Ersatzunterkunft.

5 Zusammenfassung

Die DB InfraGO AG plant zwei Felssicherungen an der Strecke 5800 an km 45,600 bis 45,770 und an der Strecke 5810 an km 1,090 bis 1,270. Im Zuge der Bauarbeiten werden Sicherungen und Netze an die Felsen montiert. Diese werden über in den Fels gebohrte Verankerungen angebracht.

Baulärm:

In dieser Untersuchung wurden die zu erwartenden Baulärmimmissionen mit einer Ausbreitungsberechnung gemäß der DIN EN ISO 9613-2 [5] durchgeführt und anschließend gemäß der AVV Baulärm [4] in Verbindung mit der aktuellen Rechtsprechung beurteilt. Für die Berechnungen wurden die Abläufe der Baumaßnahme in schalltechnisch relevante Bauphasen unterteilt. Hierbei ergeben sich insgesamt drei Bauphasen. Da sich in Bauphase 1 und 2 derselbe Gesamtpegel ergibt, wurden sie in den Berechnungen zu einer Bauphase zusammengefasst.

Wie die Ergebnisse zeigen, werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm während aller Bauphasen überschritten.

Die höchsten Beurteilungspegel von bis zu 76 dB(A) liegen während der Bauphase 1/2 an Los 1 vor. Hierbei ergeben sich Überschreitungen der Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes von bis zu 16 dB. In dieser Bauphase sind insgesamt zwei Immissionsorte von Überschreitungen betroffen, die oberhalb der Vorbelastung durch Verkehr liegen. Während der lärmärmeren Bauphase 3 an Los 2 ist nur ein Immissionsort von Überschreitungen von bis zu 6 dB mit Beurteilungspegel von bis zu 61 dB(A) betroffen. Pegel oberhalb von 70 dB(A), die im Tageszeitraum sowohl die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung darstellen, sowie nicht mehr zur Einhaltung der in Kapitel 4.1.3 beschriebenen Innenraumpegel von 40 dB(A) im Tageszeitraum führen, werden während aller Bauphasen (ausgenommen Bauphase 3 an Los 2) an jeweils einem Immissionsort erreicht.

Während Bauphase 3 an Los 1 kommt es am Gebäude "Holderbühlweg 4" (Immissionsort 01) zu Pegeln von bis zu 73 dB(A) und damit zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI). Die Vorbelastung durch Verkehrslärm liegt hier allerdings oberhalb des Baulärms, weshalb diese Überschreitungen hier nicht zu einer Erhöhung der Lärmsituation führen.

In Bauphase 3 an Los 2 werden am Gebäude "Katzbacher Straße 55" Pegel von bis zu 68 dB(A) erreicht, womit die Immissionsrichtwerte eines allgemeinen Wohngebietes (WA) überschritten werden. Auch hier liegt die Vorbelastung durch Verkehrslärm oberhalb des Baulärms, weshalb diese Überschreitungen auch hier nicht zu einer Erhöhung der Lärmsituation führen.

Aufgrund der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte wurden Lärmschutzmaßnahmen untersucht, um die zu erwartenden Immissionen für die Anwohner auf ein erreichbares Mindestmaß zu beschränken;

- Lärmmindernd 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 genannt, an welche sich betroffene Anwohner wenden können.
- Weiterhin hat zur Minderung von allgemeinen Baustellengeräuschen eine Sensibilisierung des Baustellenpersonals für das Thema Lärm zu 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.
- Bereitstellung von Ersatzwohnraum für die von Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) betroffenen Bewohnern.

Die Anpassung der täglichen Betriebszeiten der Baugeräte zur Vergabe von Pegelkorrekturen stellt bei dieser Baumaßnahme nur bei denjenigen Geräten eine mögliche Maßnahme zur Schallminderung dar, bei denen Betriebszeiten von 10 Stunden angesetzt wurden. Für die vorliegenden Baumaßnahmen wurden für die lautesten Maschinen bereits Betriebszeiten von 8 Stunden berücksichtigt. Für diese Baugeräte ist eine weitere Reduzierung der Betriebszeiten nicht angezeigt, da sie zu einer Verlängerung der Baumaßnahmen führen würde und somit nicht im Sinne der Anwohner ist.

Der Einsatz einer temporären mobilen Lärmschutzwand stellt im vorliegenden Fall aufgrund der geographischen Lage der Baumaßnahmen keine geeignete Maßnahme dar.

Erschütterungen:

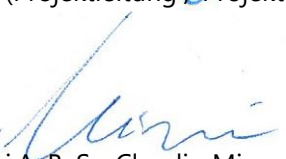
Weiterhin waren Aussagen zu den von der Baumaßnahme ausgehenden Erschütterungen innerhalb der Bauzeit zu tätigen. Da im vorliegenden Bauvorhaben keine erschütterungsrelevanten Baugeräte zum Einsatz kommen, ist auf eine detaillierte Betrachtung der bauzeitlichen Erschütterungen verzichtet worden.

Peutz Consult GmbH


ppa. Dipl.-Ing. Mark Bless
(Messstellenleitung)



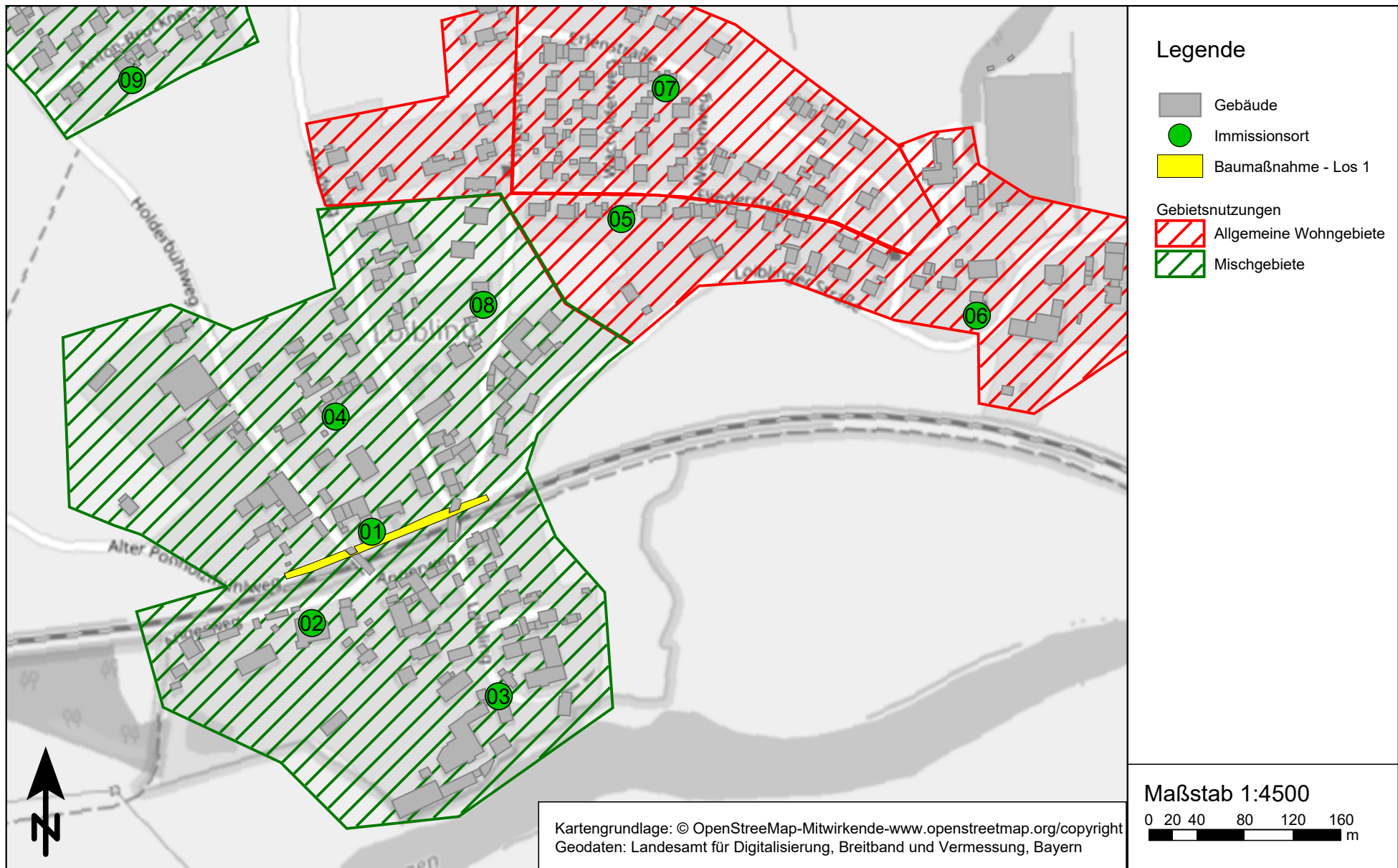

i.A. M. Sc. Sina Schäfer-Brandenburg
(Projektleitung / Projektbearbeitung)


i.A. B. Sc. Claudio Minardi
(Projektmitarbeit)

Anlagenverzeichnis

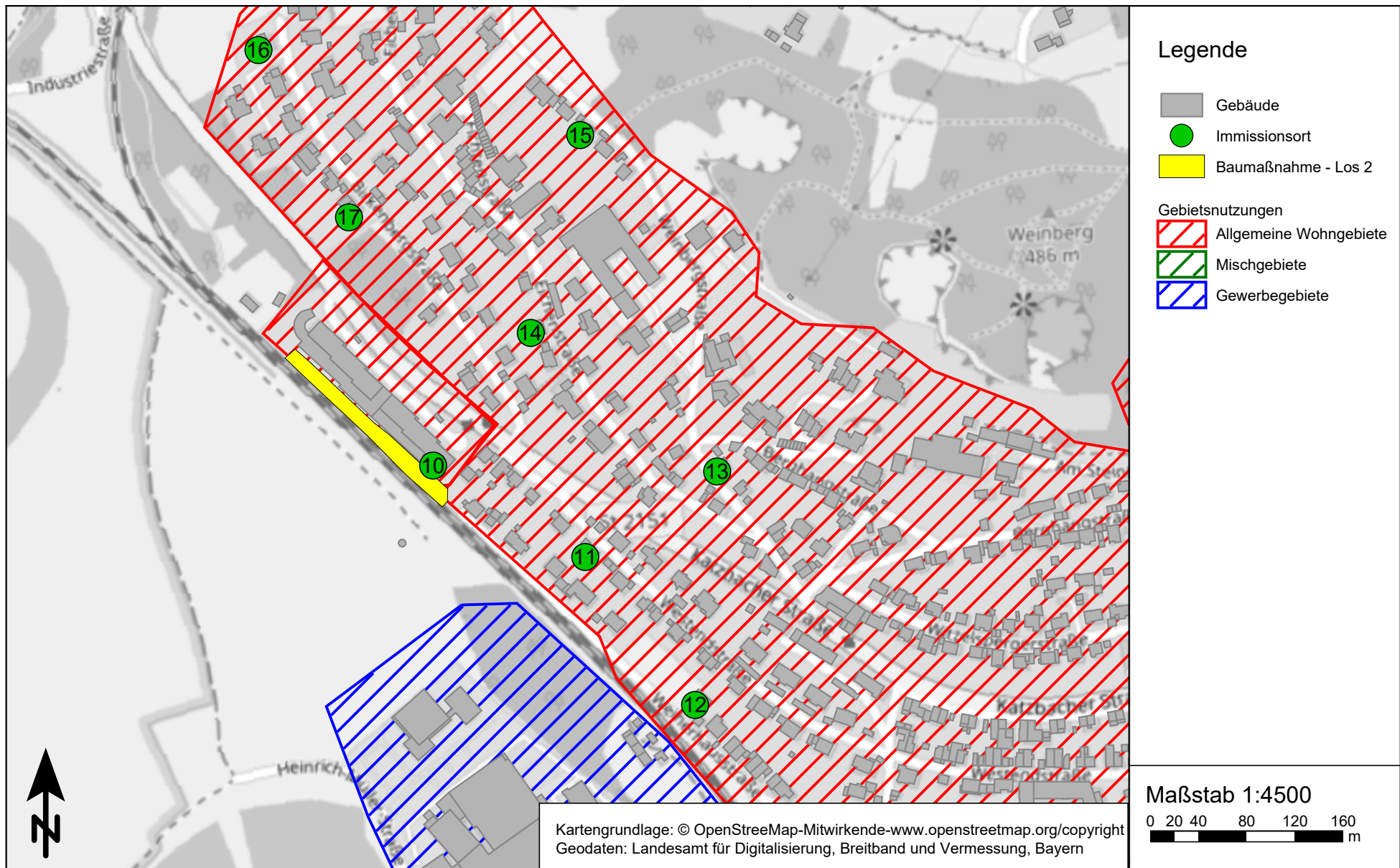
- Anlage 1: Übersichtslageplan mit Darstellung der umliegenden Nutzungen, der Lage der Baumaßnahme und der Immissionsorte
- Anlage 2: Lageplan mit Darstellung der Schallquelle und Immissionsorte
- Anlage 3: Ermittlung der Emissionen
- Anlage 4: Tabellarische Darstellung der Immissionsberechnungen und Beurteilung gemäß AVV Baulärm
- Anlage 5: Schallimmissionsplan
- Anlage 6: Emissionsberechnungen nach Schall 03

Anlage 1.1 - Übersichtslageplan mit Darstellung der umliegenden Nutzungen, der Lage der Baumaßnahme und der Immissionsorte für Los 1
Strecke 5800 - km 45,600 bis 45,770



Anlage 1.2 - Übersichtslageplan mit Darstellung der umliegenden Nutzungen, der Lage der Baumaßnahme und der Immissionsorte für Los 2
Strecke 5810 an km 1,090 bis 1,270

PEUTZ

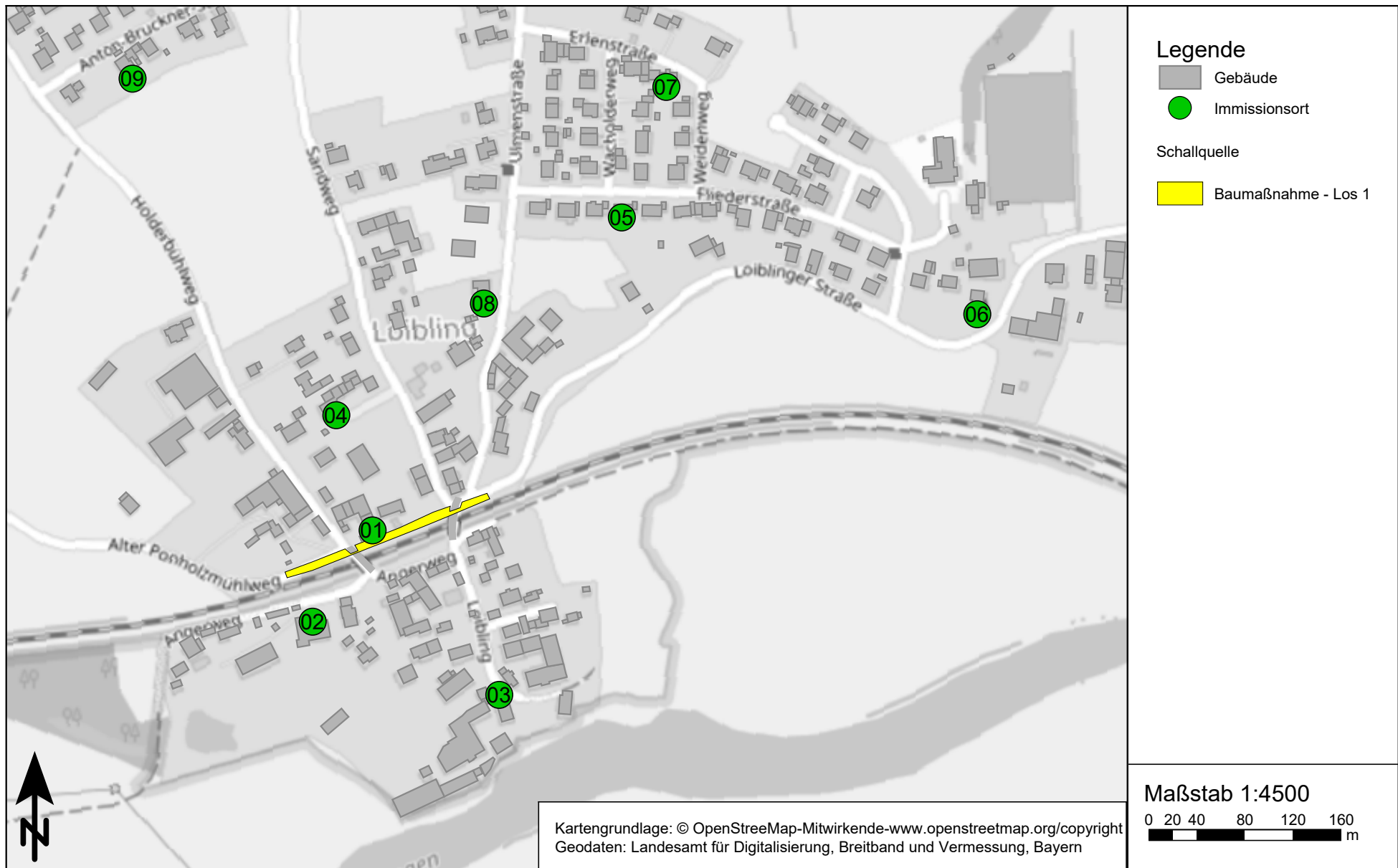


Anlage 2.1 - Lageplan mit Darstellung der Schallquellen und Immissionsorte

Los 1

Strecke 5800 - km 45,600 bis 45,770

PEUTZ



Anlage 2.2 - Lageplan mit Darstellung der Schallquellen und Immissionsorte

Los 2

Strecke 5810 an km 1,090 bis 1,270

PEUTZ



BP1
Vorbereitende Arbeiten
Dauer: 1 Woche

Tätigkeiten: Einrichten der Baustelle, Errichtung der bauzeitlichen Sicherung, Vegetationsarbeiten, UVV-Beräumung

	Baumaschine/-vorgang	L _{WAT} [dB(A)]	L _{WAFmax} [dB(A)]	Anzahl	Einsatzzeit [h]		Zeitkorrektur [dB]		L _{WATr} [dB(A)]	
					tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	allgemeiner Baustellenlärm	100	-	1	13	-	0	-	100	-
2	Kettensäge	109	-	2	8	-	-5	-	107	-
3	LKW Fahrten	105	-	1	5	-	-5	-	100	-
4	Stromaggregat	87	-	1	10	-	0	-	87	-
5	Zweiwegebagger	109	-	1	10	-	0	-	109	-
6	Häcksler	106	-	1	8	-	-5	-	101	-
7	Freischneider	109	-	1	8	-	-5	-	104	-
auf Beurteilungszeit bezogener Gesamtschallleistungspegel [dB(A)]:									113	-
maßgeblicher Maximalpegel L _{WAFmax} [dB(A)]:									-	-

Anlage 3: Ermittlung der Emissionen - Felssicherung Cham



BP2

Betonspritz-, Bohr-, Verpress- und Montagearbeiten

Dauer: 6 Wochen

Tätigkeiten: Ankerbohrung, Herstellung der Sicherungen

	Baumaschine/-vorgang	L _{WAT} [dB(A)]	L _{WAFmax} [dB(A)]	Anzahl	Einsatzzeit [h]		Zeitkorrektur [dB]		L _{WATr} [dB(A)]	
					tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	allgemeiner Baustellenlärm	100	-	1	13	-	0	-	100	-
2	Anker-Bohrgerät (Schlagbohrer)	112	-	2	8	-	-5	-	110	-
3	Betontransportmischer	103	-	1	8	-	-5	-	98	-
4	Kompressor	95	-	1	10	-	0	-	95	-
5	Spritzbetonmaschine	99	-	1	8	-	-5	-	94	-
6	Stromaggregat	87	-	1	10	-	0	-	87	-
7	Verpresspumpe	99	-	1	8	-	-5	-	94	-
8	Wasserpumpe	99	-	1	8	-	-5	-	94	-
9	Zweiwegebagger	109	-	1	10	-	0	-	109	-

auf Beurteilungszeit bezogener Gesamtschallleistungspegel [dB(A)]:

113

-

maßgeblicher Maximalpegel L_{WAFmax} [dB(A)]:

-

-

Anlage 3: Ermittlung der Emissionen - Felssicherung Cham



BP3

Räumen der Baustelle

Dauer: 1 Woche

Tätigkeiten: Räumen der Baustelle

	Baumaschine/-vorgang	L _{WAT} [dB(A)]	L _{WAFmax} [dB(A)]	Anzahl	Einsatzzeit [h]		Zeitkorrektur [dB]		L _{WATr} [dB(A)]	
					tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	allgemeiner Baustellenlärm	100	-	1	13	-	0	-	100	-
2	LKW Fahrten	105	-	1	5	-	-5	-	100	-
3	Zweiwegebagger	109	-	1	10	-	0	-	109	-
auf Beurteilungszeit bezogener Gesamtschallleistungspegel [dB(A)]:									110	-
maßgeblicher Maximalpegel L _{WAFmax} [dB(A)]:									-	-

Anlage 4.1: Tabellarische Darstellung der Immissionsberechnungen und Beurteilung gemäß AVV Baulärm
Bauphase 1/2 - Los 1: Vorbereitende Arbeiten / Montage etc. (Dauer: 7 Wochen)
Tageszeitraum



IP	Immissionsort				Immissionsrichtwert IRW der AVV Baulärm Tag dB(A)	Beurteilungspegel Tag dB(A)	Überschreitung IRW der AVV Baulärm Tag dB	Vorbelastung durch Verkehrslärm Tag dB(A)
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss	Gebiets- einstufung				
01	Holderbühlweg 4	SO	EG	MI	60	75	15	59
		SO	1.OG	MI	60	76	16	67
		SO	2.OG	MI	60	75	15	71
		SO	3.OG	MI	60	75	15	71
02	Angerweg 7	N	EG	MI	60	65	5	63
		N	1.OG	MI	60	65	6	66
		N	2.OG	MI	60	66	6	68
		N	3.OG	MI	60	66	6	68
03	Loibling 14	N	EG	MI	60	48	-	41
		N	1.OG	MI	60	49	-	42
		N	2.OG	MI	60	50	-	44
		N	3.OG	MI	60	52	-	48
04	Sandweg 7a	SO	EG	MI	60	46	-	45
		SO	1.OG	MI	60	49	-	46
		SO	2.OG	MI	60	51	-	49
		SO	3.OG	MI	60	54	-	51
05	Fliederstraße 8	S	EG	WA	55	37	-	55
		S	1.OG	WA	55	38	-	56
		S	2.OG	WA	55	39	-	56
06	Loiblinger Straße 16	S	EG	WA	55	43	-	61
		S	1.OG	WA	55	43	-	61
		S	2.OG	WA	55	43	-	62
		S	3.OG	WA	55	43	-	62
07	Erlenstraße 8	S	EG	WA	55	27	-	41
		S	1.OG	WA	55	28	-	43
		S	2.OG	WA	55	29	-	46
		S	3.OG	WA	55	30	-	50
08	Ulmenstraße 5	S	EG	MI	60	43	-	47
		S	1.OG	MI	60	43	-	48
		S	2.OG	MI	60	45	-	51
09	Anton-Bruckner-Straße 13	SO	EG	MI	60	36	-	41

Anlage 4.1: Tabellarische Darstellung der Immissionsberechnungen und Beurteilung gemäß AVV Baulärm
 Bauphase 1/2 - Los 1: Vorbereitende Arbeiten / Montage etc. (Dauer: 7 Wochen)
 Tageszeitraum



IP	Immissionsort				Immissionsrichtwert IRW der AVV Baulärm Tag dB(A)	Beurteilungspegel Tag dB(A)	Überschreitung IRW der AVV Baulärm Tag dB	Vorbelastung durch Verkehrslärm Tag dB(A)
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss	Gebiets- einstufung				
09	Anton-Bruckner-Straße 13	SO	1.OG	MI	60	37	-	42
		SO	2.OG	MI	60	37	-	43
		SO	3.OG	MI	60	38	-	45

Anlage 4.2: Tabellarische Darstellung der Immissionsberechnungen und Beurteilung gemäß AVV Baulärm
Bauphase 1/2 - Los 2 : Vorbereitende Arbeiten / Montage etc. (Dauer: 7 Wochen)
Tageszeitraum



IP	Immissionsort				Immissionsrichtwert IRW der AVV Baulärm Tag dB(A)	Beurteilungspegel Tag dB(A)	Überschreitung IRW der AVV Baulärm Tag dB	Vorbelastung durch Verkehrslärm Tag dB(A)
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss	Gebiets- einstufung				
10	Katzbacher Straße 55	SW	2.OG	WA	55	64	9	64
		SW	3.OG	WA	55	69	14	70
		SW	4.OG	WA	55	71	16	70
		SW	5.OG	WA	55	71	16	70
11	Westendstraße 33	SW	EG	WA	55	47	-	62
		SW	1.OG	WA	55	49	-	63
		SW	2.OG	WA	55	50	-	64
		SW	3.OG	WA	55	51	-	64
		SW	4.OG	WA	55	51	-	65
12	Weiherhausstraße 32	SW	EG	WA	55	48	-	69
		SW	1.OG	WA	55	49	-	70
		SW	2.OG	WA	55	49	-	70
		SW	3.OG	WA	55	48	-	70
13	Weinbergstraße 16	SW	EG	WA	55	30	-	48
		SW	1.OG	WA	55	31	-	50
		SW	2.OG	WA	55	32	-	52
14	Eichenstraße 13	W	EG	WA	55	36	-	43
		W	1.OG	WA	55	38	-	45
		W	2.OG	WA	55	39	-	47
		W	3.OG	WA	55	40	-	49
15	Weinbergstraße 29	SW	EG	WA	55	29	-	44
		SW	1.OG	WA	55	30	-	45
		SW	2.OG	WA	55	31	-	47
		SW	3.OG	WA	55	31	-	48
16	Birkenbergstraße 27	W	1.OG	WA	55	32	-	58
		W	2.OG	WA	55	33	-	58
		W	3.OG	WA	55	35	-	59
17	Birkenbergstraße 13	SW	EG	WA	55	35	-	58
		SW	1.OG	WA	55	34	-	59
		SW	2.OG	WA	55	36	-	59
		SW	3.OG	WA	55	37	-	60

Anlage 4.3: Tabellarische Darstellung der Immissionsberechnungen und Beurteilung gemäß AVV Baulärm
Bauphase 3 - Los 1 : Räumen der Baustelle (Dauer: 1 Woche)
Tageszeitraum



IP	Immissionsort				Immissionsrichtwert IRW der AVV Baulärm Tag dB(A)	Beurteilungspegel Tag dB(A)	Überschreitung IRW der AVV Baulärm Tag dB	Vorbelastung durch Verkehrslärm Tag dB(A)
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss	Gebiets- einstufung				
01	Holderbühlweg 4	SO	EG	MI	60	73	13	59
		SO	1.OG	MI	60	73	13	67
		SO	2.OG	MI	60	73	13	71
		SO	3.OG	MI	60	72	12	71
02	Angerweg 7	N	EG	MI	60	60	-	63
		N	1.OG	MI	60	62	2	66
		N	2.OG	MI	60	62	2	68
		N	3.OG	MI	60	62	2	68
03	Loibling 14	N	EG	MI	60	46	-	41
		N	1.OG	MI	60	47	-	42
		N	2.OG	MI	60	48	-	44
		N	3.OG	MI	60	49	-	48
04	Sandweg 7a	SO	EG	MI	60	45	-	45
		SO	1.OG	MI	60	47	-	46
		SO	2.OG	MI	60	50	-	49
		SO	3.OG	MI	60	51	-	51
05	Fliederstraße 8	S	EG	WA	55	32	-	55
		S	1.OG	WA	55	34	-	56
		S	2.OG	WA	55	35	-	56
06	Loiblinger Straße 16	S	EG	WA	55	40	-	61
		S	1.OG	WA	55	40	-	61
		S	2.OG	WA	55	40	-	62
		S	3.OG	WA	55	41	-	62
07	Erlenstraße 8	S	EG	WA	55	24	-	41
		S	1.OG	WA	55	25	-	43
		S	2.OG	WA	55	26	-	46
		S	3.OG	WA	55	27	-	50
08	Ulmenstraße 5	S	EG	MI	60	38	-	47
		S	1.OG	MI	60	39	-	48
		S	2.OG	MI	60	40	-	51
09	Anton-Bruckner-Straße 13	SO	EG	MI	60	34	-	41

Anlage 4.3: Tabellarische Darstellung der Immissionsberechnungen und Beurteilung gemäß AVV Baulärm
 Bauphase 3 - Los 1 : Räumen der Baustelle (Dauer: 1 Woche)
 Tageszeitraum



IP	Immissionsort				Immissionsrichtwert IRW der AVV Baulärm Tag dB(A)	Beurteilungspegel Tag dB(A)	Überschreitung IRW der AVV Baulärm Tag dB	Vorbelastung durch Verkehrslärm Tag dB(A)
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss	Gebiets- einstufung				
09	Anton-Bruckner-Straße 13	SO	1.OG	MI	60	34	-	42
		SO	2.OG	MI	60	35	-	43
		SO	3.OG	MI	60	35	-	45

Anlage 4.4: Tabellarische Darstellung der Immissionsberechnungen und Beurteilung gemäß AVV Baulärm
Bauphase 3 - Los 2: Räumen der Baustelle (Dauer: 1 Woche)
Tageszeitraum



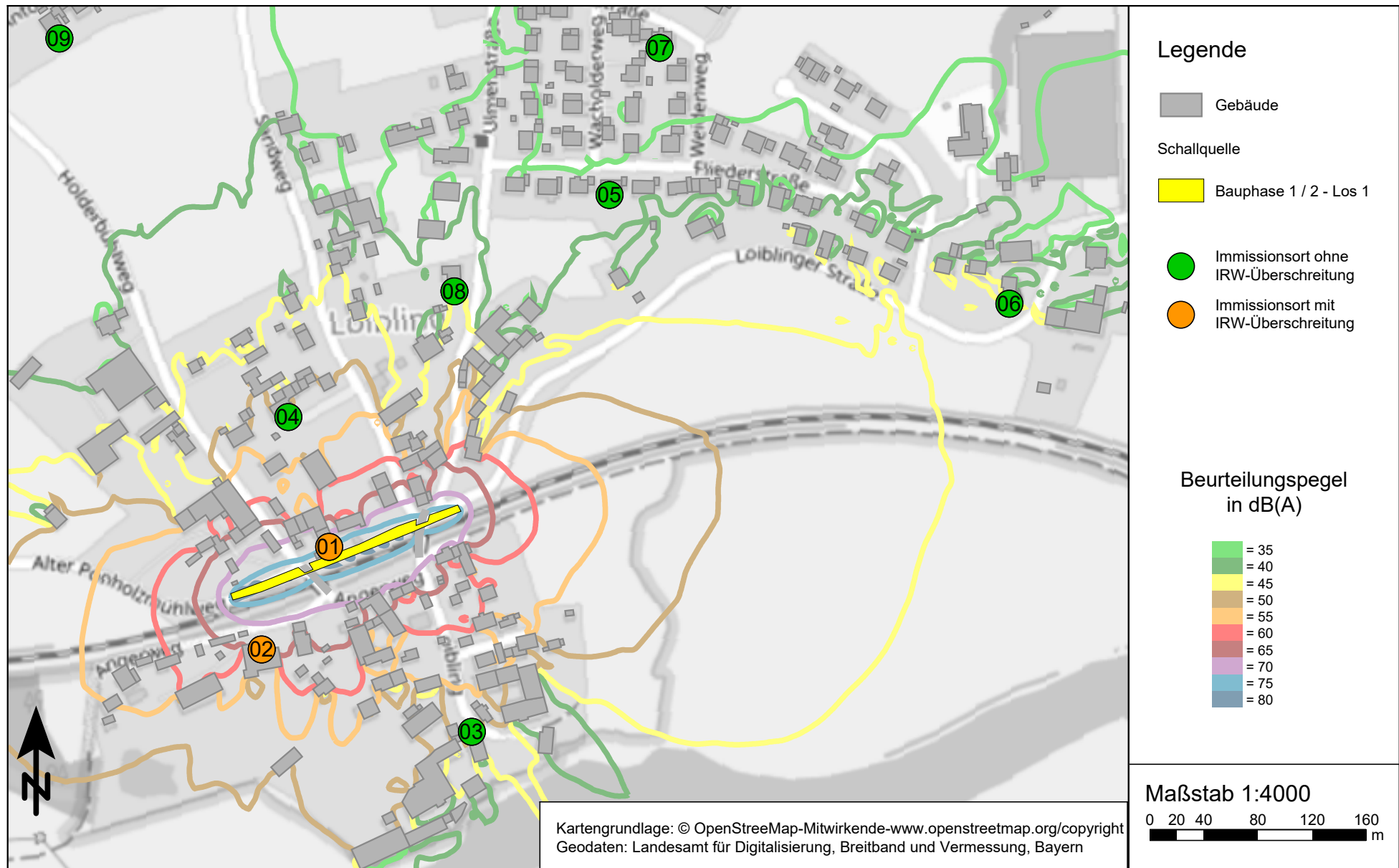
IP	Immissionsort				Immissionsrichtwert IRW der AVV Baulärm Tag dB(A)	Beurteilungspegel Tag dB(A)	Überschreitung IRW der AVV Baulärm Tag dB	Vorbelastung durch Verkehrslärm Tag dB(A)
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss	Gebiets- einstufung				
10	Katzbacher Straße 55	SW	2.OG	WA	55	61	6	64
		SW	3.OG	WA	55	66	11	70
		SW	4.OG	WA	55	68	13	70
		SW	5.OG	WA	55	68	13	70
11	Westendstraße 33	SW	EG	WA	55	44	-	62
		SW	1.OG	WA	55	46	-	63
		SW	2.OG	WA	55	47	-	64
		SW	3.OG	WA	55	48	-	64
		SW	4.OG	WA	55	48	-	65
12	Weiherhausstraße 32	SW	EG	WA	55	45	-	69
		SW	1.OG	WA	55	46	-	70
		SW	2.OG	WA	55	46	-	70
		SW	3.OG	WA	55	45	-	70
13	Weinbergstraße 16	SW	EG	WA	55	27	-	48
		SW	1.OG	WA	55	28	-	50
		SW	2.OG	WA	55	29	-	52
14	Eichenstraße 13	W	EG	WA	55	33	-	43
		W	1.OG	WA	55	35	-	45
		W	2.OG	WA	55	36	-	47
		W	3.OG	WA	55	37	-	49
15	Weinbergstraße 29	SW	EG	WA	55	26	-	44
		SW	1.OG	WA	55	27	-	45
		SW	2.OG	WA	55	28	-	47
		SW	3.OG	WA	55	28	-	48
16	Birkenbergstraße 27	W	1.OG	WA	55	29	-	58
		W	2.OG	WA	55	30	-	58
		W	3.OG	WA	55	32	-	59
17	Birkenbergstraße 13	SW	EG	WA	55	32	-	58
		SW	1.OG	WA	55	31	-	59
		SW	2.OG	WA	55	33	-	59
		SW	3.OG	WA	55	34	-	60

Anlage 5.1 - Schallimmissionsplan - Rechenhöhe 7,3 m - Los 1

Bauphase 1 / 2 - Vorbereitende Arbeiten / Betonspritz-, Bohr-, Verpress-, Montagearbeiten

Dauer: 7 Wochen

PEUTZ

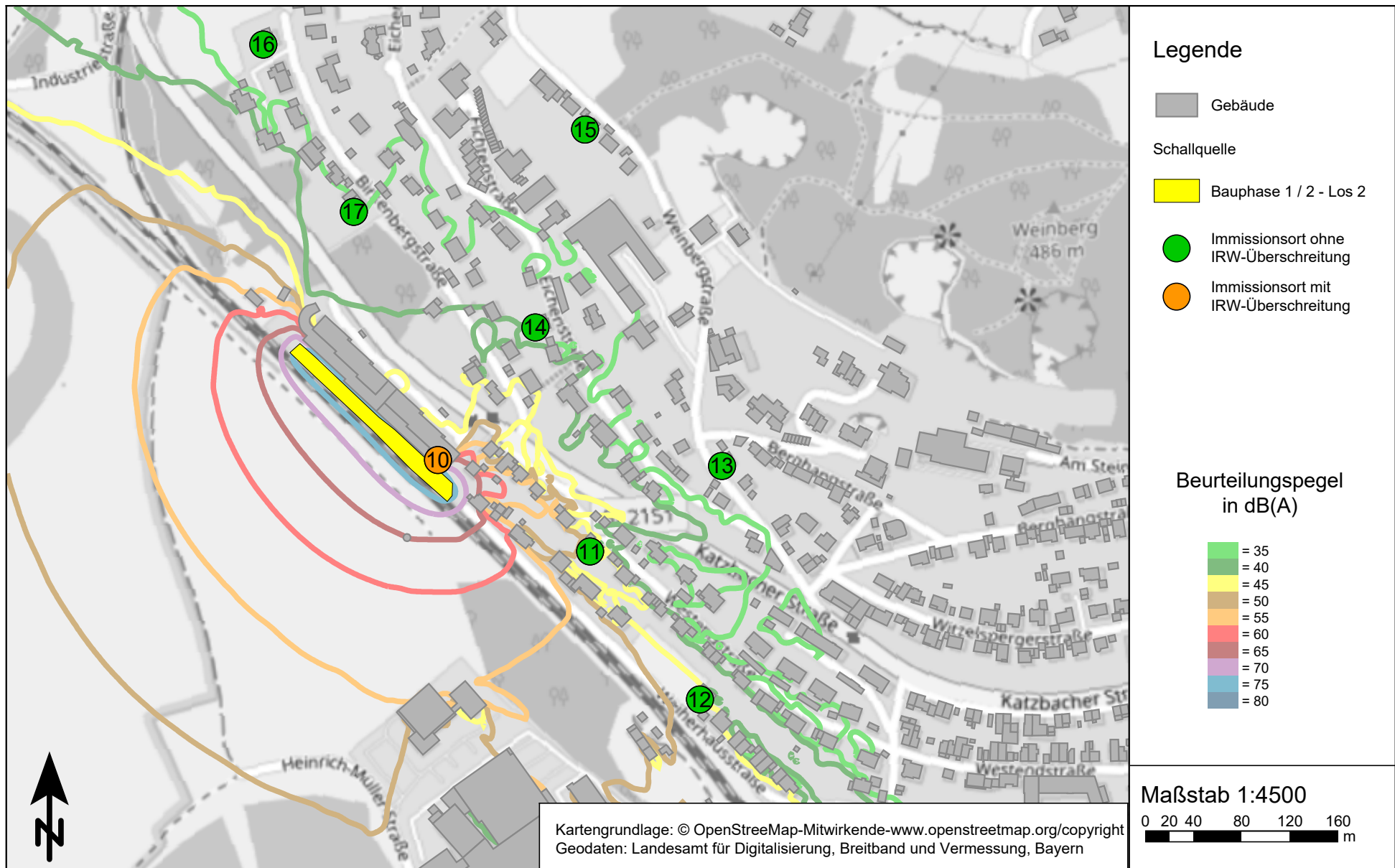


Anlage 5.2 - Schallimmissionsplan - Rechenhöhe 7,3 m - Los 2

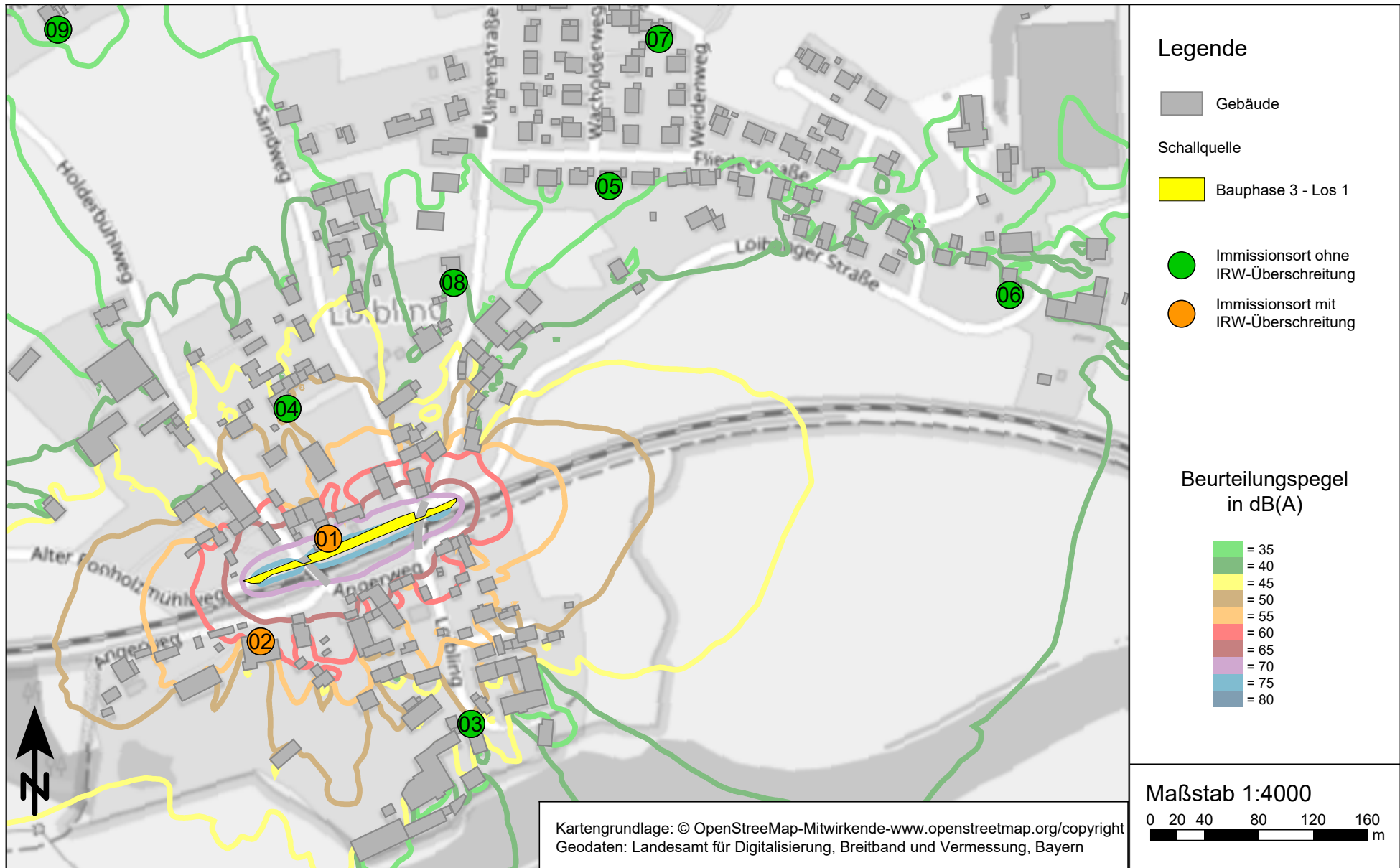
Bauphase 1 / 2 - Vorbereitende Arbeiten / Betonspritz-, Bohr-, Verpress-, Montagearbeiten

Dauer: 7 Wochen

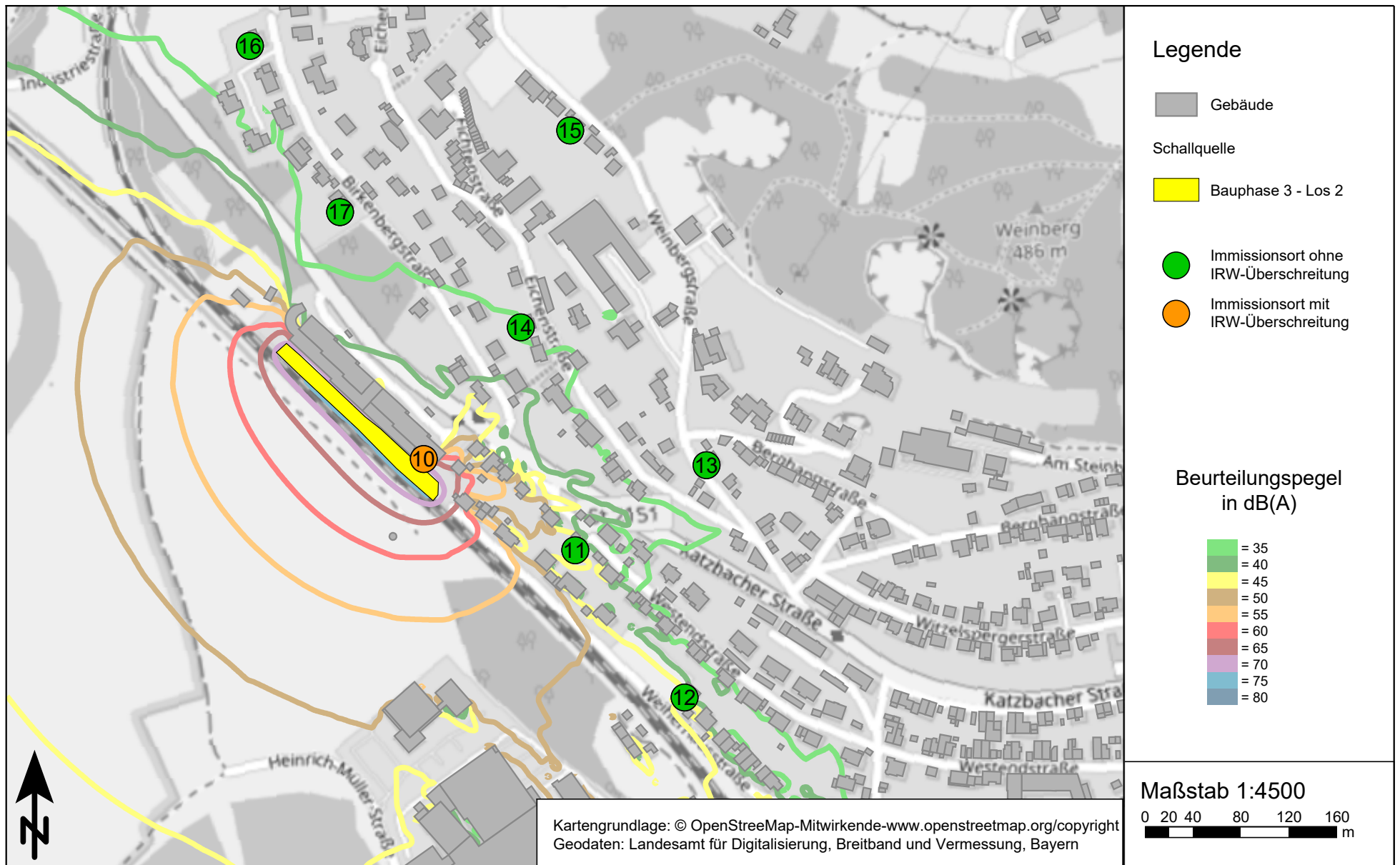
PEUTZ



Anlage 5.3 - Schallimmissionsplan - Rechenhöhe 7,3 m - Los 1
 Bauphase 3 - Räumen der Baustelle
 Dauer: 1 Woche



Anlage 5.4 - Schallimmissionsplan - Rechenhöhe 7,3 m - Los 2
 Bauphase 3 - Räumen der Baustelle
 Dauer: 1 Woche



Anlage 6 - Emissionsberechnungen nach Schall 03
Strecken 5800 und 5810



Zugart Name		Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
OSM-ID: "154994560"		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1			Km: 8+049		
2	Nahverkehrszug (bespannt mit V-Lok)	17,0	1,0	140	147	-	82,7	60,2	-	73,4	50,9	-
5	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	-	2,0	100	466	-	-	-	-	80,4	54,3	-
-	Gesamt	17,0	3,0	-	-	-	82,7	60,2	-	81,2	55,9	-
OSM-ID: "1221373293"		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1			Km: 2+048		
2	Nahverkehrszug (bespannt mit V-Lok)	45,0	6,0	140	147	-	86,4	64,5	-	80,7	58,8	-
5	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	10,0	2,0	100	466	-	84,4	58,3	-	80,4	54,3	-
-	Gesamt	55,0	8,0	-	-	-	88,5	65,5	-	83,6	60,1	-
OSM-ID: "1221373293"		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 2			Km: 4+881		
2	Nahverkehrszug (bespannt mit V-Lok)	45,0	6,0	140	147	-	82,1	67,3	-	76,4	61,6	-
5	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	10,0	2,0	100	466	-	81,7	60,3	-	77,8	56,3	-
-	Gesamt	55,0	8,0	-	-	-	84,9	68,1	-	80,1	62,7	-