

Schall- und erschütterungstechnische  
Untersuchung

Erneuerung Bahnübergangssicherungsanlage  
Aldingen, Strecke 4600, km 103,095

Bericht Nr. 710-5873-1

im Auftrag der

DB Netz AG

76137 Karlsruhe

München, im Oktober 2019

## Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung

Erneuerung Bahnübergangssicherungsanlage  
Aldingen, Strecke 4600, km 103,095

**Bericht-Nr.:** 710-5873-1

**Datum:** 31.10.2019

**Auftraggeber:** DB Netz AG  
Regionalbereich Südwest  
Schwarzwaldstr. 86  
76137 Karlsruhe

**Auftragnehmer:** Möhler + Partner Ingenieure AG  
Beratung in Schallschutz + Bauphysik  
Landaubogen 10  
D-81373 München  
T + 49 89 544 217 - 0  
F + 49 89 544 217 - 99  
[www.mopa.de](http://www.mopa.de)  
[info@mopa.de](mailto:info@mopa.de)

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. S. Müller  
B. Eng. T. Kleinert

## Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung .....	9
2. Örtliche Gegebenheiten .....	9
3. Grundlagen.....	10
3.1 Baugeräusche .....	10
3.2 Bauerschütterungen.....	13
4. Baugeräusche .....	16
4.1 Baubetriebsablauf .....	16
4.2 Schallemissionen.....	17
4.3 Schallimmissionen und Beurteilung.....	18
4.4 Maßnahmen zur Minderung des Baulärms .....	24
5. Bauerschütterungen .....	28
5.1 Erschütterungsrelevante Bautätigkeiten.....	28
5.2 Bewertung der Erschütterungssituation.....	29
5.3 Diskussion von Maßnahmen zur Minderung von Erschütterungsimmissionen.....	30
6. Anlagen .....	32

## Abbildungsverzeichnis:

<b>Abbildung 1:</b>	Bauphase A1: Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft.....	20
<b>Abbildung 2:</b>	Bauphase A2: Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft am Tag.....	21
<b>Abbildung 3:</b>	Bauphase A3: Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft.....	22
<b>Abbildung 4:</b>	Bauphase A4: Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft am Tag.....	23
<b>Abbildung 5:</b>	Bauphase A5: Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft am Tag.....	23
<b>Abbildung 6:</b>	Abnahmefunktion der Tiefgründung .....	28
<b>Abbildung 7:</b>	Betroffenheiten der Tiefgründung.....	30

## Tabellenverzeichnis:

<b>Tabelle 1:</b>	Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm.....	10
<b>Tabelle 2:</b>	Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen.....	14
<b>Tabelle 3:</b>	Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen nachts durch Baumaßnahmen.....	14
<b>Tabelle 4:</b>	Anhaltswerte zur Beurteilung nach DIN 4150-3 für Dauererschütterungen .....	15
<b>Tabelle 5:</b>	Baugeräusche – Betroffenheiten .....	19

## Grundlagenverzeichnis:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes- Immissionsschutzgesetz – BImSchG), in der aktuellen Fassung
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [3] Anlage 2 zu §4 der 16. BImSchV Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil 1 Seite 2271-2313, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014, seit 01.01.2015 in Kraft getreten
- [4] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm), vom 19. August 1970 (BAnz. Nr. 160)
- [5] DIN ISO 9613-2, „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [6] IMMI Version 2015, EDV Programm zur Schallimmissionsprognose, Wölfel Meßsystem
- [7] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)
- [8] Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 32. BImSchV vom 29.08.2002 – Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung
- [9] Urteil des BVerwG 7 A 11.11 vom 10. Juli 2012
- [10] Erläuterungsbericht, Erneuerung der Bahnübergangssicherungsanlage „Aldingen“ km 134,095, DB Netz AG, 09.05.2018
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt, Wiesbaden 1998
- [12] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Ökologie, Wiesbaden 2004
- [13] Schallemissionsangaben zu den Baumaschinen BG 28, RG 16 T, RG 25 S, BAUER Spezialtiefbau GmbH
- [14] Maschineneigene Störschallpegel LN [dB(A)] von Gleisbaumaschinen, EUK, DB, BG BAU, Stand: 10/2009
- [15] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017

- [16] Neuartige Maßnahmen zur Minderung von Baulärm - Systeme, Methoden, Wirkungen, Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, Ivo Haltenorth, Lutz Weber, Philip Leistner Schew-Ram Mehra, Universität Stuttgart - Fraunhofer-Institut für Bauphysik, 28.02.2007
- [17] Empfehlungen zum Einsatz mobiler Schallschutzwände auf Bahnbaustellen, 070-4347-2, Möhler + Partner Ingenieure AG, 27.03.2015
- [18] DIN 4150 Teil 1: Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001
- [19] DIN 4150 Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- [20] DIN 4150 Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016
- [21] Gerhard Müller, Michael Möser (Hrsg.): Taschenbuch der technischen Akustik, 3. erweiterte und überarbeitete Auflage, Springer Verlag 2004
- [22] VDI-Richtlinie 3837: Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren, NALS/VDI C 15 „Schwingungsminderung in der Umgebung von Schienenverkehrserschütterungen“, Ausgabedatum: 03/2006
- [23] Übersicht über die geplanten Arbeiten am BÜ „Aldingen“, km 134,095, Strecke 4600, übermittelt per Email von Fr. Sutterer am 03.04.2019
- [24] Maschineneinsatzplan Erneuerung der Bahnübergangssicherungsanlage „Aldingen“, km 134,095, Strecke 4600, übermittelt per Email von Fr. Sutterer am 03.04.2019
- [25] Kreuzungsplan Variante 2, Einbau einer Lichtzeichenanlage mit Vollabschluss, Einrichtung einer Einbahnstraße, Dr. Graband & Partner GmbH, Stand: 09.07.2018
- [26] Baugrundgutachten und Gründungsempfehlung – Erneuerung Bahnübergang Aldingen km 134,095 Strecke 4600, Plochingen – Immendingen, Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, 13.02.2019

## Abkürzungsverzeichnis

AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift Baulärm
Bf	Bahnhof
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
$C_{met}$	meteorologische Korrektur
GE	Gewerbegebiet
IRW	Immissionsrichtwert
$K_i$	Impulszuschlag
$K_T$	Tonhaltigkeitszuschlag
$L_r$	Beurteilungspegel
$L_{W/A}$	längenbezogener Schallleistungspegel
$L_{WAeq}$	A-bewerteter Schallleistungs-Dauerpegel
$L_{WAm_{ax}}$	A-bewerteter Schallleistungs-Spitzenpegel
$L_{WAF_{1m}}$	A-bewerteter Schallleistungs-Taktmaximalpegel
MI	Mischgebiet
mSSW	mobile Schallschutzwand
PU	Personenunterführung
SO	Sondergebiet (Schule, Krankenhaus, Verwaltung)
SSM	Schallschutzmaßnahme
SSW	Schallschutzwand
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	allgemeines Wohngebiet

## Zusammenfassung:

In vorliegendem Bericht wurden die baubedingten Schall- und Erschütterungsimmissionen durch die Baumaßnahmen im Zuge der Erneuerung der Bahnübergangssicherungsanlage in Aldingen an der Strecke mit der Streckennummer 4600, 103,095 km für die schutzbedürftige Nachbarschaft im Umfeld der Maßnahme ermittelt und beurteilt. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Während der Bauzeit können Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm auftreten. Hauptsächlich im Nachtzeitraum sind erhebliche Betroffenheiten in der Nachbarschaft zu erwarten.
- Es wurden mögliche Maßnahmen diskutiert. Folgende Maßnahmen müssen oder sollten umgesetzt werden:
  - Es sind geräuscharme Baumaschinen/Bauverfahren zu verwenden (Stand der Technik).
  - Die betroffenen Anwohner sind umfassend zu informieren.
  - Zweckmäßig wäre der Einsatz eines Ansprechpartners bzgl. Baulärm.
  - Es sollte Ersatzwohnraum für die Zeiträume mit erheblichen Baulärmbelastungen angeboten werden.
  - Die Ausführungsfirmen sollten zu einer Eigenüberwachung hinsichtlich der Belange des Lärmschutzes verpflichtet werden (Vermeidung von Leerfahrten; Abschaltung von Baufahrzeugen sowie Baumaschinen in Bedienungspausen; usw.).
- Die Untersuchungen zu Bauerschütterungen kommen zu dem Ergebnis, dass bereichsweise Überschreitungen der zulässigen Anhaltswerte nach DIN 4150-2 im unmittelbaren Nahbereich der Baustelle (< 30 m) nach aktuellem Planungsstand nicht ausgeschlossen werden können. Entsprechende Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen wurden vorgeschlagen.



## 1. Aufgabenstellung

Die DB Netz AG plant die Erneuerung der Bahnübergangssicherungsanlage in Aldingen. Der Bahnübergang „Aldingen“ wird derzeit durch eine Lichtzeichenanlage aus dem Jahr 1977 technisch gesichert. Somit ist die Bahnübergangssicherungsanlage technisch abgängig. Aus diesem Grund muss die Anlage entsprechend gültigem Regelwerk erneuert werden. Der Bahnübergang wird zukünftig durch eine automatische Lichtzeichenanlage mit Vollabschluss gesichert. Zur Erhöhung der Sicherheit werden zusätzliche Seitenlichtzeichen installiert. Hierbei werden die veralteten Anlagen rückgebaut. Der vorhandene BÜ-Belag bestehend aus Elastomer-Kleinflächenplatten soll erhalten bleiben. Die Gründung der Signalmasten der Lichtzeichen und der Antriebe werden als Rammgründungen ausgeführt. Die Verkabelung der Anlagenteile erfolgt ausgehend von neu zu errichtenden Kabelschächten und Gleis- und Straßenquerungen in Erdverlegung im Schutzrohr. Die Streckenverkabelung erfolgt in vorhandenem Kabelkanal.

Durch die Bautätigkeiten kann es zu relevanten Schall- und Erschütterungseinwirkungen auf die schutzbedürftige Nachbarschaft kommen. Im Rahmen einer schall- und erschütterungstechnischen Untersuchung sind die baubedingten Geräusche und Erschütterungen zu prognostizieren und zu beurteilen. Ggf. sind etwaige Auflagen für die Ausschreibungsunterlagen des Bauvorhabens und Maßnahmen zum Schutz der Betroffenen vorzuschlagen.

Die Möhler + Partner Ingenieure AG wurde mit dem Schreiben vom 23.10.2018 von der DB Netz AG beauftragt.

## 2. Örtliche Gegebenheiten

Die Baumaßnahme findet am Bahnübergang in Aldingen bei Bahn-km 103,095 der DB-Strecke 4600 (Spaichlingen – Rottweil) statt. In den bestehenden Schienenweg wird nicht eingegriffen. Die Baumaßnahmen beinhalten im Wesentlichen die Baufeldfreimachung, den Rückbau des Bestandsbauwerkes, den Einbau des neuen Bauwerkes sowie die Herstellung des Endzustandes.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnbebauung befindet sich in etwa 15 m Abstand in südwestlicher Richtung und in etwa 20 m Abstand in nördlicher Richtung. Bebauungspläne existieren für diese Nachbarschaft nicht; der Flächennutzungsplan der Gemeinde Aldingen liegt nicht vor, sodass die tatsächliche Nutzung zur Einstufung der Schutzbedürftigkeit herangezogen wird.

Die Schienenstrecke im Bereich der Maßnahme verläuft von Südost nach Nordwest, die weitere Umgebung ist im Wesentlichen eben, Änderungen im Höhenverlauf wurden anhand eines Höhenmodells bei der Berechnung berücksichtigt. Die genauen örtlichen Gegebenheiten können den Lageplänen in Anlage 1 entnommen werden.

### 3. Grundlagen

#### 3.1 Baugeräusche

Baustellen gelten nach § 3 Abs. 5 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes BImSchG [1] als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Nach BImSchG wird vom Betreiber gefordert, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Grundlage für die Beurteilung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräuschemissionen von Baustellen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschemissionen - vom 19. August 1970 (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. In der AVV Baulärm werden in Abschnitt 3.1 folgende Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft und Regelungen festgesetzt:

#...

#### 3.1 Festsetzung der Immissionsrichtwerte

##### 3.1.1 Als Immissionsrichtwerte werden festgesetzt für

- |                                                                                                                                                                                     |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| a) Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind, | 70 dB(A)                             |
| b) Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,                                                                                                             | tagsüber 65 dB(A)<br>nachts 50 dB(A) |
| c) Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,                                      | tagsüber 60 dB(A)<br>nachts 45 dB(A) |
| d) Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,                                                                                                                       | tagsüber 55 dB(A)<br>nachts 40 dB(A) |
| e) Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,                                                                                                                   | tagsüber 50 dB(A)<br>nachts 35 dB(A) |
| f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten                                                                                                                                    | tagsüber 45 dB(A)<br>nachts 30 dB(A) |

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

Die durchschnittliche tägliche Betriebsdauer innerhalb der Tages- und der Nachtzeit wird durch Zeitkorrekturwerte der Wirkpegel gemäß der nachfolgenden Tabelle 1 berücksichtigt.

<b>Tabelle 1:</b> Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm		
Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur [dB(A)]
Tagzeit 7 Uhr bis 20 Uhr	Nachtzeit 20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2,5 Stunden	bis 2 Stunden	10
über 2,5 Stunden bis 8 Stunden	über 2 Stunden bis 6 Stunden	5

<b>Tabelle 1:</b> Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm		
Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur [dB(A)]
Tagzeit 7 Uhr bis 20 Uhr	Nachtzeit 20 Uhr bis 7 Uhr	
über 8 Stunden	über 6 Stunden	0

Die Bildung der Beurteilungspegel erfolgt bei der Baulärmprognose, indem die Zeitkorrekturwerte bereits vor der Durchführung von Ausbreitungsrechnungen von den berechneten Wirkpegeln abgezogen werden.

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

Damit die berechneten Beurteilungspegel mit den gemessenen Beurteilungspegeln übereinstimmen, sind bei der Emissionsprognose zudem die Wirkzeiten zu berücksichtigen, d.h. Rüst-, Stand- und Leerlaufzeiten sind bei der Pegelbildung auszublenden. Insofern müssen aus den herstellerseitigen Angaben von Baumaschinen zunächst die Wirkpegel gebildet werden.

Nach AVV Baulärm gilt der Immissionsrichtwert als überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet oder der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit von einem oder mehreren Messwerten (Taktmaximalpegel-Verfahren) um mehr als 20 dB(A) überschritten wird. Als Messwert gilt jeweils der aus der höchsten Anzeige des Schallpegelmessers während der Beobachtungsdauer von 5 Sekunden ermittelte Wert.

Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen nach Nummer 4 der AVV Baulärm Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, sog. Eingriffsschwelle. Nach Nr. 4.1 der AVV Baulärm kommen als Maßnahmen zur Minderung des Baulärms insbesondere in Betracht:

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

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

Die für eine Prognose zu ermittelnden Wirkpegel (entsprechend AVV Baulärm Nr. 6.6) werden durch Schallausbreitungsrechnung dargestellt. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 [5] mit dem EDV-Programm IMMI [6].

#### *Hinweis zu Vorbelastung*

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

Die Erhöhung der Zumutbarkeitsschwelle ist eine behördliche Entscheidung, die anhand der Umstände des Einzelfalls zu treffen ist. Die AVV Baulärm enthält hierzu kein eigenes Ermittlungsverfahren wie die Vorbelastung eingehen soll. Im Rahmen der aktuellen Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts [9] wird hierzu folgendes ausgeführt:

*„...Eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten kann danach etwa dann in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt. Dabei ist der Begriff der Vorbelastung hier nicht einschränkend in dem Sinne zu verstehen, dass nur Vorbelastungen durch andere Baustellen erfasst werden... Maßgeblich ist vielmehr die Vorbelastung im natürlichen Wortsinn. „Nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Absatz 2 Satz 2 VwVfG gehen nur von solchen baustellenbedingten Geräuschimmissionen aus, die dem Einwirkungsbereich mit Rücksicht auf dessen durch die Gebietsart und die konkreten tatsächlichen Verhältnisse bestimmte Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit nicht mehr zugemutet werden können. Für die Gebietsart ist dabei von der bebauungsrechtlich geprägten Situation der betroffenen Grundstücke (im Einwirkungsbereich) auszugehen, für die tatsächlichen Verhältnisse spielen insbesondere Geräusch-Vorbelastungen eine wesentliche Rolle...“*

Die Vorbelastung „im natürlichen Wortsinn“ wird hierbei nicht weiter konkretisiert. Anderes technisches Regelwerk, wie beispielsweise die TA Lärm i. d. F. 1998 [15] oder die 18. BImSchV i. d. F. 1991, enthalten eine spezifische Regelung zur Erhöhung der Zumutbarkeit aufgrund von Fremdgeräuschbelastungen. Danach müssen die Fremdgeräusche die zu beurteilenden Geräusche in 95 % der Zeit überdecken. Dies ist bei Schienenverkehrsgeräuschen mit den längeren Zugpausen in der Regel nicht der Fall.

Eine höchstrichterliche Entscheidung oder auch eine Bewertung seitens des Eisenbahn-Bundesamts hierzu existiert derzeit jedoch nicht. Die Berücksichtigung der Vorbelastung aus Eisenbahngeräuschen als obere Grenze der Zumutbarkeitsschwelle ist daher bisher nur spekulativ und wird nicht durch Entscheidungen gestützt. Aus Sicht des Sachverständigen muss jedoch bei der Bewertung der Betroffenheit berücksichtigt werden, dass in einem Gebiet, in dem aufgrund der vorhandenen Lärmvorbelastungen die Gebäude bereits mit einem erhöhten baulichen Schallschutz ausgestattet sind, eine

temporäre Baulärmimmission eher zu tolerieren ist, als in einem Gebiet ohne Lärmvorbelastungen, soz. eine Baumaßnahme „auf der grünen Wiese“.

### 3.2 Bauerschütterungen

Es existieren zurzeit keine gesetzlichen Regelungen zur Beurteilung von Erschütterungsmissionen auf Menschen bzw. auf bauliche Anlagen. In einschlägigen Sachverständigenäußerungen werden jedoch Beurteilungsmaßstäbe zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Erschütterungen beschrieben. Die Bewertung der Erheblichkeit von Belästigungen bzw. Nachteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne des BImSchG [1] ist daher anhand von Regelwerken sachverständiger Organisationen oder von einzelfallbezogenen Gutachten vorzunehmen, wobei die Normenreihen der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ [18], [19], [20] als antizipierte Sachverständigengutachten zur Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkung herangezogen, aber nicht schematisch angewandt werden können.

Die Beurteilung von Erschütterungsmissionen auf Menschen in Gebäuden erfolgt nach der DIN 4150, Teil 2. Bei der Einhaltung der entsprechenden Anhaltswerte ist in der Regel zu erwarten, dass erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden vermieden werden. Die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude erfolgt nach der DIN 4150-3. Dabei nennt die Norm Anhaltswerte, bei deren Einhaltung keine Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes zu erwarten sind. Das Beurteilungsverfahren unterscheidet zwischen selten auftretenden kurzzeitigen bzw. häufigen Einwirkungen. Entsprechend Punkt 6.5.1 der DIN 4150-2 sind bis zu drei Ereignisse je Tag als selten einzustufen. Aufgrund der Erregerquellen beim Baubetrieb ist im vorliegenden Fall grundsätzlich von häufigen Einwirkungen auszugehen.

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

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

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

Bei der Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden durch Baumaßnahmen sind tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) die durch den Baustellenbetrieb verursachten Erschütterungen nach den nachfolgend dargestellten Anhaltswerten der Tabelle 2 in der DIN 4150-2 gebietsunabhängig zu bewerten (die Angaben gelten nicht für Sprengungen nach DIN 4150-2, Tabelle 2).

<b>Tabelle 2: Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen</b>									
<b>Dauer</b>	<b>D ≤ 1Tag</b>			<b>6 Tage &lt; D ≤ 26Tage</b>			<b>26 Tage &lt; D ≤ 78Tage</b>		
<b>Spalte</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Anhaltswerte</b>	A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub> *)	A <sub>r</sub>	A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub> *)	A <sub>r</sub>	A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub> *)	A <sub>r</sub>
<b>Stufe 1</b>	0,8	5	0,4	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
<b>Stufe 2</b>	1,2	5	0,8	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
<b>Stufe 3</b>	1,6	5	1,2	1,2	5	1,0	0,8	5	0,6
*) Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt A <sub>o</sub> =6									

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

Unter der Dauer D der Erschütterungseinwirkung in der Tabelle 2 der DIN 4150-2 ist die Anzahl von Tagen zu verstehen, an denen tatsächlich Erschütterungseinwirkungen auftreten. Tage mit Erschütterungseinwirkungen, die unter diesen Anhaltswerten (siehe Tab. 2) liegen, sind nicht mitzuzählen. Baubedingte Erschütterungen nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) werden anhand der nachfolgend dargestellten Anhaltswerte nach Tabelle 1 der DIN 4150-2 beurteilt (die Angaben gelten nicht für Sprengungen nach DIN 4150-2, Tabelle 2):

<b>Tabelle 3: Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen nachts durch Baumaßnahmen</b>				
<b>Zeile</b>	<b>Einwirkungsort</b>	<b>Nachts</b>		
		A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub>	A <sub>r</sub>
<b>1</b>	Industriegebiete	0,3	0,6	0,15
<b>2</b>	Gewerbegebiete	0,2	0,4	0,1
<b>3</b>	Misch-, Kerngebiete	0,15	0,3	0,07
<b>4</b>	Allgemeine bzw. Reine Wohngebiete	0,1	0,2	0,05
<b>5</b>	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte	0,1	0,15	0,05

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

Werden beispielsweise Fundamente für Oberleitungs- oder Signalmasten eingerammt, Spundbohlen eingerüttelt, so ist vom Belastungsfall durch Dauererschütterungen auszugehen. Bei der Beurteilung

nach der DIN 4150-3 werden folglich die messtechnisch erfassten maximalen Schwinggeschwindigkeiten  $v_{\max}$  mit den jeweiligen Anhaltswerten für Dauererschütterungen verglichen.

<b>Tabelle 4: Anhaltswerte zur Beurteilung nach DIN 4150-3 für Dauererschütterungen</b>			
<b>Zeile</b>	<b>Gebäudeart</b>	<b>Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit <math>v_i</math></b>	
		<b>oberste Gebäudededecke, horizontal [mm/s]</b>	<b>vertikale Deckenschwingungen [mm/s]</b>
<b>1</b>	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10	10
<b>2</b>	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	10
<b>3</b>	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	2,5	einzelfallabhängig

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

Bei der Ausbreitung von Erschütterungen von der Quelle zum Einwirkungsort können die drei Teilbereiche Emission, Transmission und Immission unterschieden werden. In Anlehnung an diese Teilbereiche erfolgt die Prognose von Erschütterungen grundsätzlich gemäß folgender Gleichung. Die Prognoseformel entspricht auch den Empfehlungen der VDI 3837 [22].

$$L_{v\text{-Raum}}(f) = L_E(f) + \Delta L_B(f) + \Delta L_G(f) + \Delta L_M(f)$$

mit:

$L_{v\text{-Raum}}(f)$ :	Terzschnellespektrum am betrachteten Immissionsort
$L_E(f)$ :	Terzschnellespektrum der Erschütterungen am Emissionsort
$\Delta L_B(f)$ :	baugrund- +abstandsbedingte Erschütterungsabnahme (Transmissionsweg)
$\Delta L_G(f)$ :	gebäudespezifische Übertragungsfunktion am Immissionsort
$\Delta L_M(f)$ :	Summe Einfügedämmung bei Verbau schwingungsmindernder Maßn.

Aus den Terzschnellespektren am Immissionsort können im Weiteren die relevanten Beurteilungsgrößen gemäß DIN 4150 berechnet werden. Bei baubedingten Erschütterungen können vor der Baumaßnahme grundsätzlich sog. „in situ“ Messungen durchgeführt werden bzw. es kann auf Angaben in der einschlägigen Literatur oder auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden. Die tatsächliche Höhe der Erschütterungsemissionen verschiedener Baugeräte hängt von einer Vielzahl von verschiedenen Parametern (Werkzeugzustand, Untergrundbeschaffenheit, eingesetztes Material, etc.) ab, weshalb im Rahmen von Literaturdaten nur grobe pauschale Annahmen getroffen werden können.

Die Einwirkdauer bzw. die Einwirkzeit von Erschütterungsemissionen können dabei aus Angaben zum geplanten Baubetriebsablauf entnommen werden.

Die Erschütterungen werden auf ihrem Ausbreitungsweg zwischen Erschütterungsquelle und Einwirkungsort in Abhängigkeit von der Entfernung reduziert. Verantwortlich hierfür ist die Amplitudenabnahme auf Grund der Geometrie und der Materialdämpfung des Erdreichs.

Die Anregung des Gebäudes wird i. d. R. mit überhöhten Schwingschnellen auf den Geschossdecken beantwortet. Die durch Resonanz bei den Eigenfrequenzen der Decken auftretenden Vergrößerungsfaktoren hängen insbesondere auch vom zeitlichen Verlauf (harmonisch/stationär oder impulsförmig) der Schwingungen ab.

Im vorliegenden Fall wurde im Rahmen der Prognose von Betroffenheiten die immissionsseitige Übertragung der Erschütterungen vom Erdreich in die Gebäude anhand von statistisch ermittelten Gebäudeübertragungsfunktionen gemäß den Literaturangaben aus [21] angesetzt.

## 4. Baugeräusche

### 4.1 Baubetriebsablauf

Der regulär geplante und zu untersuchende Baubetriebsablauf stellt sich gemäß den vom Auftraggeber übermittelten Informationen ([10], [23], [24]) dar. Die Gesamtbauzeit soll ca. 1 Monat betragen; die Arbeiten zum Einbau der neuen Überführung sollen im Januar 2022 mit Streckensperrungen stattfinden.

Die Baumaßnahmen können aufgrund der unterschiedlichen Wirkzeiträume und vergleichbaren Lärmsituationen, aus schalltechnischer Sicht, in 4 Bauphasen unterteilt werden.

#### A0 Baustelleneinrichtung

Dauer ca. 1 Tag

#### A1 Rückbaumaßnahmen

Dauer ca. 2 Tage, 4 Stunden Nachtarbeit

#### A2 Tiefbau BÜ-Sicherung, Gründung Rammfundamente

Dauer ca. 8 Tage

#### A3 Kabeltiefbau Strecke

Dauer ca. 6 Tage, 3x4 Stunden Nachtarbeit

#### A4 Asphalt- und Erdarbeiten

Dauer ca. 8 Tage

#### A5 LST-Arbeiten

Dauer ca. 5 Tage



## A0 Wiederherstellen der Baustelleinrichtungsflächen

Dauer ca. 1 Tag

Es wird angenommen, dass die Arbeiten während der Bauphasen A2, A4 und A5 im Tagzeitraum und die Arbeiten während der Streckensperrung (Bauphase A1 und A3 zum Teil auch nachts) stattfinden. Die Zusammenstellung der Baumaßnahmen, Bauphasen und eingesetzten Maschinen ist in Anlage 2 dokumentiert.

### 4.2 Schallemissionen

Die Schallleistungspegel wurden in den geräuschrelevanten Bauphasen als Schallleistungs-Wirkpegel abgebildet. Auf Basis dieser Schallleistungspegel wurden im nächsten Schritt die Geräusche der voraussichtlich zum Einsatz kommenden Maschinen- und Arbeitsvorgänge entsprechend der Literaturangaben ([11], [12], [13], [14]) und eigenen Messungen und Erhebungen prognostiziert. Dabei wurden für die Schallleistungspegel der Baumaschinen emissionsseitige Zuschläge für Impulse berücksichtigt, ausgedrückt durch den Taktmaximalpegel (emissionsseitiger Wirkpegel).

Im Rahmen der Prognosegenauigkeit wurde auf eine frequenzselektive Betrachtung verzichtet - als Eingangswerte wurden A-bewertete Schallleistungssummenpegel zugrunde gelegt. Da zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht genau abgesehen werden kann, welche Geräte, Bauabläufe oder Maschineneinsatzzeiten tatsächlich zur Anwendung kommen, wurden die wirkenden Schallleistungspegel energetisch zu jeweils einer Schallquellengruppe je Bauphase summiert und entsprechend ihrer Abstrahlungscharakteristik als Schallquellen nach DIN ISO 9613-2 [5] modelliert.

Die einzelnen Schallleistungswirkpegel innerhalb der geräuschrelevanten Bautätigkeiten sind aus den Anlagen 2 und 3 ersichtlich, wobei Anlage 2 die genaue Herleitung der Schallleistungswirkpegel und Anlage 3 die EDV-Eingabedaten dokumentiert. Darin ist eine etwaige Zeitkorrektur noch nicht enthalten. Abhängig von den Bauphasen ergeben sich unterschiedliche Summen-Schallleistungspegel für die Baumaßnahme:

- Bauphase A0: (a) 1. Tag  $L_{WA\text{ wirk}} = 104\text{ dB(A) tags}$
- Bauphase A1: (a) 1. Nacht  $L_{WA\text{ wirk}} = 99\text{ dB(A) nachts}$   
(b) 1. Tag  $L_{WA\text{ wirk}} = 104\text{ dB(A) tags}$
- Bauphase A2: (a) 1Tag  $L_{WA\text{ wirk}} = 111\text{ dB(A) tags}$
- Bauphase A3: (a) 1. Nacht  $L_{WA\text{ wirk}} = 99\text{ dB(A) nachts}$   
(b) 1. Tag  $L_{WA\text{ wirk}} = 104\text{ dB(A) tags}$
- Bauphase A4: (a) 1Tag  $L_{WA\text{ wirk}} = 113\text{ dB(A) nachts}$
- Bauphase A5: (a) 1Tag  $L_{WA\text{ wirk}} = 99\text{ dB(A) nachts}$

Kurzzeitige Geräuschspitzen treten in den einzelnen Bauphasen mit Nachtarbeit erfahrungsgemäß mit Schallleistungspegeln von bis zu  $L_{WA\text{ max}} = 115\text{ dB(A)}$  auf. Die kurzzeitigen Geräuschspitzen werden um nicht mehr als 20 dB(A) aus den o. g. Mittelungspegel herausragen. Daher wird auf eine gesonderte Betrachtung gem. Nr. 3.1.3 der AVV Baulärm verzichtet.

### 4.3 Schallimmissionen und Beurteilung

Ausgehend von den Schallemissionen wurden die Schallimmissionen mittels flächenhafter Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [5] ermittelt. Für die maßgeblichen Immissionsorte wurden Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Berechnungen wurden mittels der Schallimmissions-Software IMMI [6] durchgeführt.

Die Beurteilungssystematik geht bei der Ermittlung der Schallimmissionen von Baustellen vom Wirkpegel (nach Nr. 6.6 der AVV Baulärm [4]) aus. Demnach wird der Wirkpegel aus dem nach Taktmaximalpegel-Verfahren gemessenen, auf ganze Zahlen gerundeten Schallpegel ggf. unter Berücksichtigung eines Lästigkeitszuschlags für deutlich hervortretende Töne (z.B. Singen, Heulen, Pfeifen, Kreischen) von bis zu 5 dB(A) gebildet. Dieser Lästigkeitszuschlag wurde erforderlichenfalls bei der Bildung der kennzeichnenden Emissionswerte berücksichtigt. Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnungen ist für die einzelnen Bauphasen für eine Aufpunkthöhe von  $h = 6$  m über Geländeoberkante in Anlage 5 dokumentiert. Die vollständigen Ergebnislisten der Einzelpunktberechnungen sind in Anlage 4 enthalten.

Für die Bauphase A4 wurde für den Tagzeitraum eine worst-case Betrachtung mit einem Summenschallleistungspegel von  $L_{WA} = 113$  dB(A) berechnet. Die Auswertungen zu Betroffenheiten liegen damit tendenziell auf der sicheren Seite.

Die schutzbedürftige Nachbarschaft wird anhand der Anforderungen der AVV Baulärm für Gebiete in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind, beurteilt (IO 1 und IO 10). In den einzelnen Bauphasen stellen sich die Ergebnisse wie folgt dar.

#### *Bauphase A0*

Der höchste Beurteilungspegel ist am Gebäude Bahnhofsstraße 4 (IO 3) mit bis zu 67 dB(A) tags zu erwarten. Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm von 60 dB(A) wird tagsüber um bis zu 7 dB(A) überschritten. Durch die Einrichtung der BE-Flächen können somit erhebliche Baulärmeinwirkungen in der Nachbarschaft nicht ausgeschlossen werden.

#### *Bauphase A1*

Der höchste Beurteilungspegel ist am Gebäude Hauptstraße 66 (IO 5) mit bis zu 68/67 dB(A) tags/nachts zu erwarten. Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm von 60/45 dB(A) Tag/Nacht werden tagsüber um bis zu 8 dB(A) und im Nachtzeitraum um bis zu 18 dB(A) überschritten. Durch die Bautätigkeit in der Bauphase A1 können somit erhebliche Baulärmeinwirkungen in der Nachbarschaft nicht ausgeschlossen werden.

#### *Bauphase A2*

Die höchsten Beurteilungspegel sind am Gebäude Hauptstraße 66 (IO 5) mit bis zu 78 dB(A) tags zu erwarten. Im Nachtzeitraum finden keine Bautätigkeiten statt. Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm von 60 dB(A) wird tagsüber um bis 18 dB(A) überschritten. Durch die Bautätigkeit in der Bauphase A2 treten somit erhebliche Baulärmeinwirkungen in der Nachbarschaft auf.

*Bauphase A3*

Der höchste Beurteilungspegel ist am Gebäude Hauptstraße 66 (IO 5) mit bis zu 71/65 dB(A) tags/nachts zu erwarten. Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird tagsüber um bis zu 11 dB(A) und im Nachtzeitraum um bis zu 20 dB(A) überschritten. Durch die Bautätigkeit in der Bauphase A3 sind erheblichen Baulärmeinwirkungen in der Nachbarschaft zu erwarten.

*Bauphase A4*

Die höchsten Beurteilungspegel sind am Gebäude Hauptstraße 66 (IO 5) mit bis zu 75 dB(A) tags zu erwarten. Im Nachtzeitraum finden keine Bautätigkeiten statt. Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden tagsüber um bis 15 dB(A) überschritten. Durch die Bautätigkeit in der Bauphase A4 treten somit erhebliche Baulärmeinwirkungen in der Nachbarschaft auf.

*Bauphase A5*

Die höchsten Beurteilungspegel sind am Gebäude Hauptstraße 66 (IO 5) mit bis zu 67 dB(A) tags zu erwarten. Im Nachtzeitraum finden keine Bautätigkeiten statt. Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden tagsüber um bis 7 dB(A) überschritten. Durch die Bautätigkeit in der Bauphase A5 treten somit erhebliche Baulärmeinwirkungen in der Nachbarschaft auf.

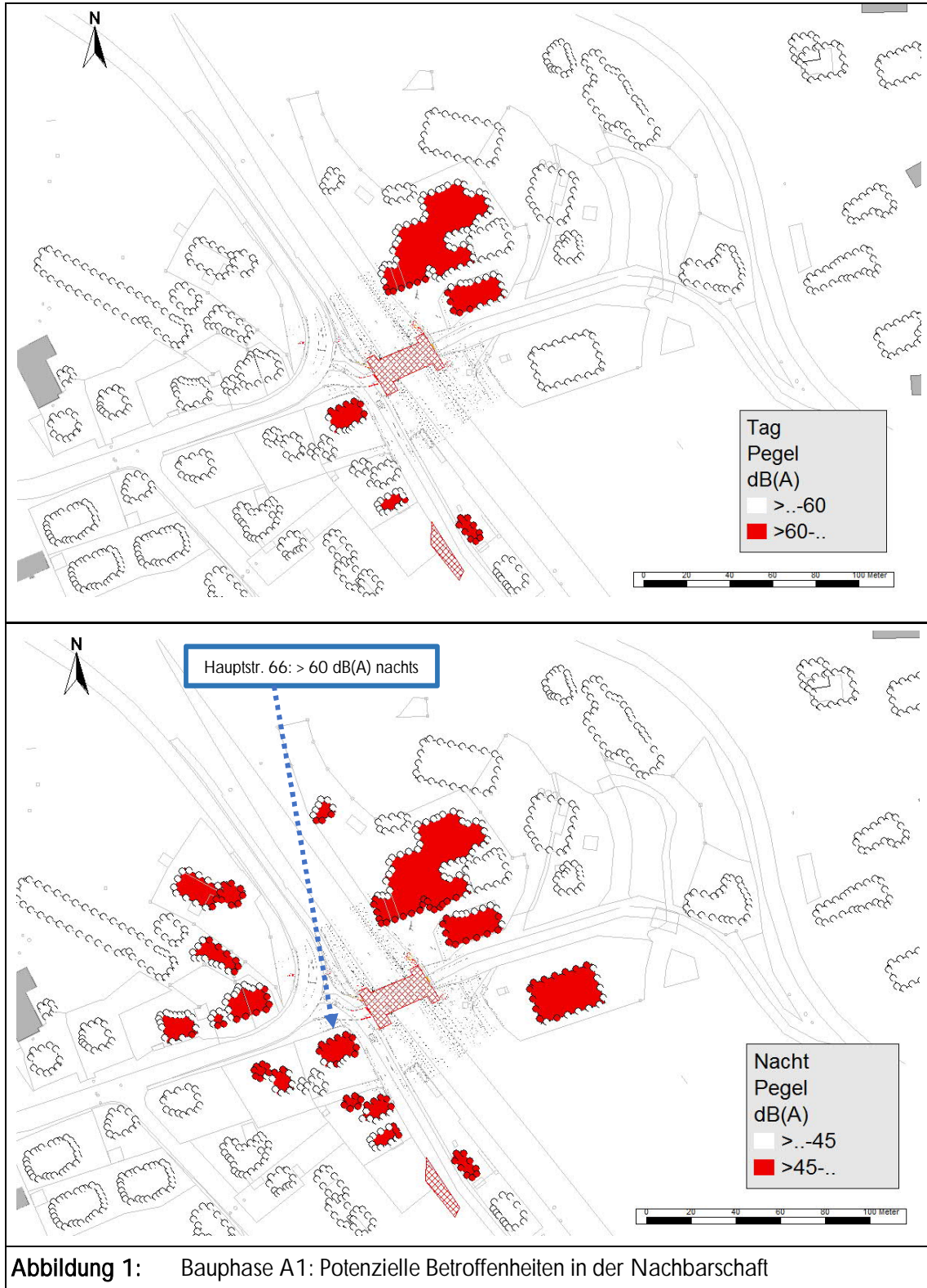
*Zusammenfassende Beurteilung*

Es zeigt sich, dass alle Bauphasen zu Betroffenheiten an schutzbedürftigen Gebäuden in der Nachbarschaft führen. In nachfolgender Tabelle sind die Betroffenheiten zusammenfassend aufgelistet.

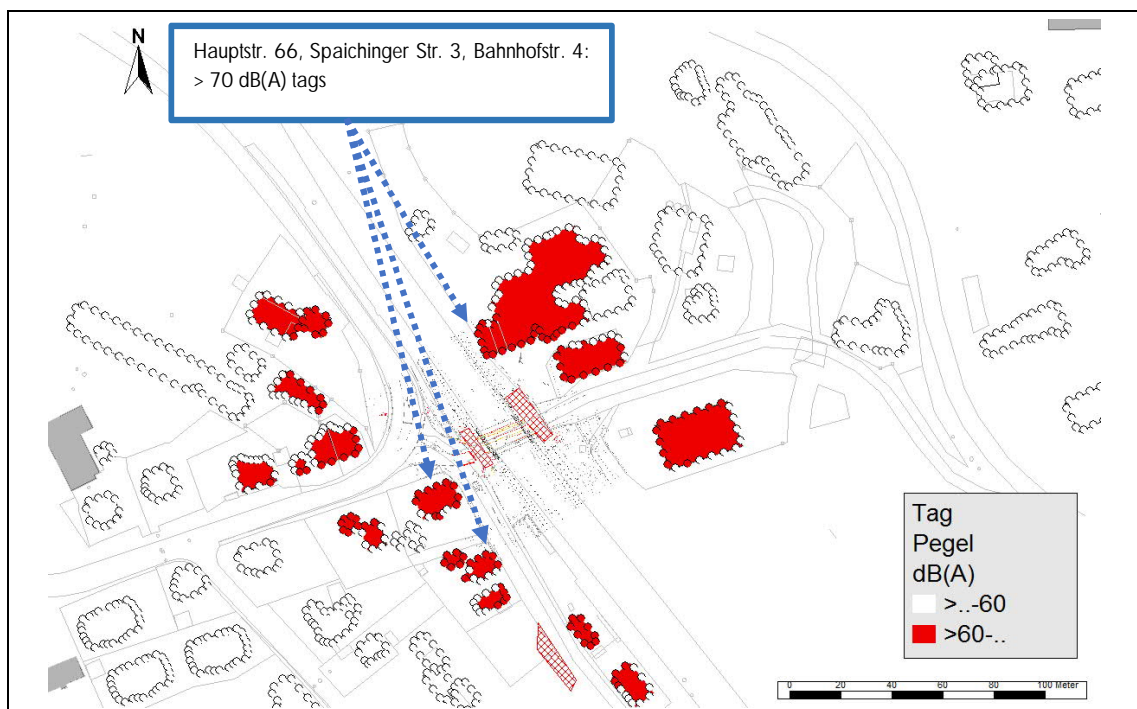
<b>Tabelle 5: Baugeräusche – Betroffenheiten</b>							
Phase	Anzahl Tage/ Wochen	Anzahl betroffener Gebäude		Höchster Beurteilungspegel [dB(A)]		Überschreitungen der IRW nach AVV Baulärm	
		> IRW	>70/60 dB(A)	Tag	Nacht	Tag	Nacht
A0	1 Tag	3	-	67	-	+7	-
A1	2 Tage	11	1	68	67	+8	+18
A2	8 Tage	12	3	78	-	+18	-
A3	6 Tage	13	2	71	65	+11	+20
A4	8 Tage	10	2	75	-	+15	-
A5	5 Tage	3	-	67	-	+7	-

Aufgrund von Art und Umfang der Baumaßnahme kommt es rechnerisch an bis zu 4 Wochen tagsüber in allen Bauphasen und an 5 Kalendertagen nachts in den Bauphasen A1 und A3 zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm in der Nachbarschaft. Aus diesem Grund werden Maßnahmen geprüft. In den folgenden Abbildungen sind für die jeweiligen Bauphasen die Bereiche der von Baulärmbelastigungen betroffenen Nachbarschaft für Gebiete mit gewerblichen

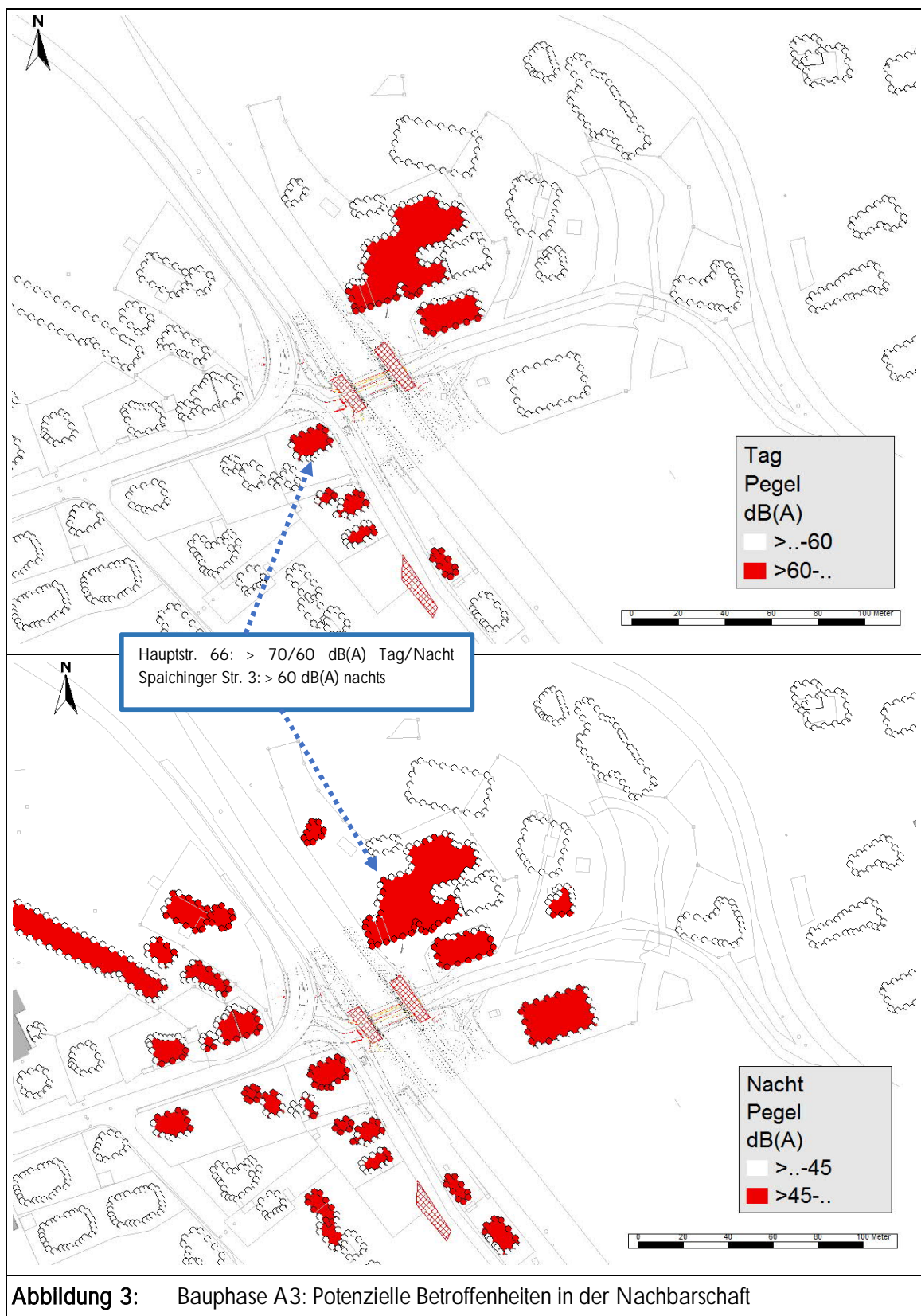
Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (Nr. 3.1.1 c) der AVV Baulärm), jeweils für die einzelnen Bauphasen dargestellt.



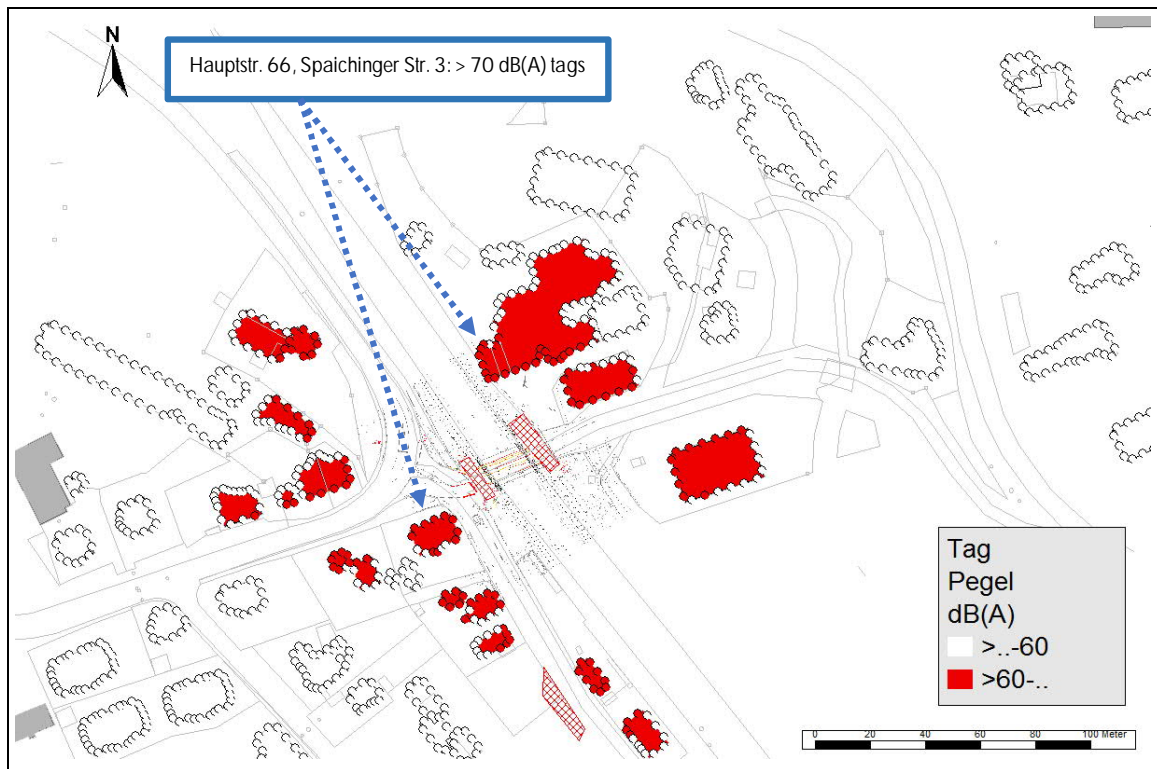
**Abbildung 1:** Bauphase A1: Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft



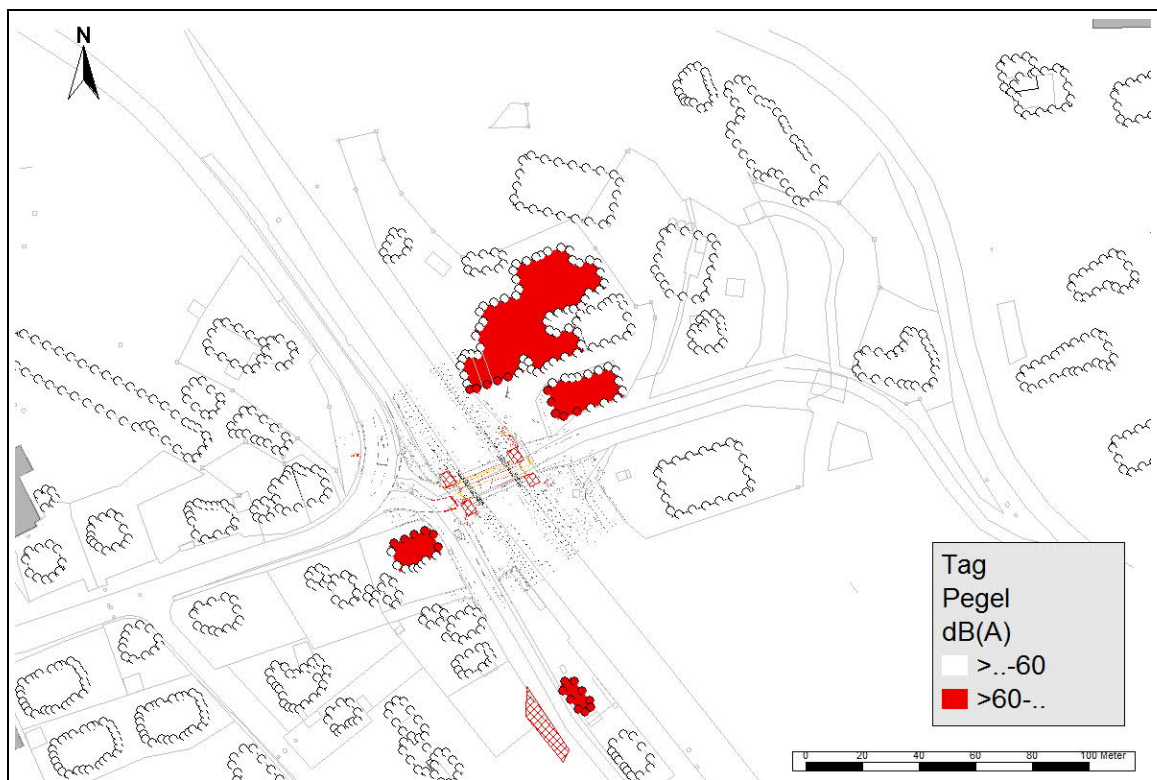
**Abbildung 2:** Bauphase A2: Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft am Tag







**Abbildung 4:** Bauphase A4: Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft am Tag



**Abbildung 5:** Bauphase A5: Potenzielle Betroffenheiten in der Nachbarschaft am Tag

#### 4.4 Maßnahmen zur Minderung des Baulärms

Aufgrund der beim Baustellenlärm regelmäßig auftretenden Schwankungen der Lärmbelastung ist unter Nummer 4.1 der AVV Baulärm zunächst nur bestimmt, dass Maßnahmen zur Minderung der Geräusche grundsätzlich erst dann angeordnet werden sollen, wenn die nach Nummer 6 der AVV Baulärm ermittelten Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) überschreiten, sog. Eingriffsschwelle.

Aufgrund von Art und Umfang der Baumaßnahme kommt es rechnerisch an bis zu 4 Wochen tagsüber in allen Bauphasen und an 5 Kalendertagen nachts in den Bauphasen 1 und 3 zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm in der Nachbarschaft. In allen Bauphasen kommt es aufgrund der sehr kurzen Abstände zur schutzbedürftigen Nachbarschaft zusätzlich zu erheblichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm ( $IRW + 5 \text{ dB}$ ). Aus diesem Grund werden Maßnahmen geprüft.

##### *Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren*

Es wird davon ausgegangen, dass die eingesetzten Baumaschinen und Bauverfahren, die für das Bauvorhaben erforderlich sind, dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen (vgl. Anforderungen aus der 32. BImSchV [8]).

Den Maßnahmen durch Einsatz geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren sind vor allem durch die Art der Arbeiten Grenzen gesetzt (Verbau, Abbruch). Zudem führen belastungs- und damit geräuscharmere Bauverfahren auch häufig zu längeren Bauzeiten, so dass eine Lärminderung für die geplante Maßnahme mit einer Bauzeitverlängerung einhergehen könnte und damit vsl. keine effektive Verringerung der Betroffenheit der Nachbarschaft zu erzielen wäre.

Zwischen einzelnen Arbeitsvorgängen sind die Baumaschinen stillzulegen, sofern dies den Arbeitsablauf nicht unvertretbar erschwert. Beim Einsatz lärmintensiver Baumaschinen sind außerdem lärmfreie Zeiten anzustreben. Dies kann durch den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Baumaschinen erreicht werden (z. B. Einsatz mehrerer Presslufthammer während der Abbrucharbeiten). Es wird der Einsatz eines schallgedämmten Abbruchmeißels empfohlen ( $L_{WA} \leq 121 \text{ dB(A)}$ ).

##### *Überwachung des Baulärms und Einsatz eines Ansprechpartners bzgl. Baulärm*

Bei den angegebenen Beurteilungspegeln handelt es sich um Prognosewerte auf der sicheren Seite, die einen Anhalt für das Vorliegen von relevanten Baulärmeinwirkungen geben sollen. Durch eine stichprobenhafte oder kontinuierliche Überwachung der Baulärmsituation während der Arbeiten mit Rückwirkung zur Bauleitung (Lärmmonitoring), könnte das tatsächliche Auftreten von erheblichen Umwelteinwirkungen für die Nachbarschaft auf ein Mindestmaß begrenzt werden. Dies dient insbesondere auch zur Beweissicherung im Fall von nachbarschaftlichen Einwendungen.

Entsprechend vergleichbarer Vorhaben ist ggf. der Einsatz eines Ansprechpartners bzgl. Baulärm zweckmäßig. Der Einsatz eines Ansprechpartners bzgl. Baulärm umfasst i. d. R. folgenden Aufgabenbereich:



- Ansprechpartner bei Beschwerdefällen
- Immissionsschutzfachliche Überwachung der Baustellen mit Durchführung von Messungen
- Vorschlag von ggf. notwendigen Minderungsmaßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft

Die Ausführungsfirmen sind dahingehend zu einer Eigenüberwachung zu verpflichten, dass Leerfahrten möglichst vermieden und Baufahrzeuge sowie Baumaschinen in Bedienungspausen abgeschaltet werden. Außerdem ist von der Ausführungsfirma eine Abstimmung zur Größe und Funktion des jeweiligen Gerätes auf die zu leistenden Arbeiten in den Angebotsunterlagen darzulegen.

#### *Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle – aktiver Schallschutz*

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

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

Aufgrund der räumlich begrenzten Ausdehnung des Baufeldes, könnte der Einsatz stationärer (temporärer) Schallschirme im vorliegenden Fall grundsätzlich eine Möglichkeit zur Lärminderung darstellen, wodurch die Schallimmissionen und die Anzahl der betroffenen Gebäude reduziert werden könnten. In Abhängigkeit von der Bautätigkeit in den jeweiligen Bauphasen lassen mobile Schallschutzwände erfahrungsgemäß Schallpegelminderungen bis zu ca. 10 dB(A) erwarten.

#### *Beschränkungen der Betriebszeit*

Eine Beschränkung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der lärmintensiven Baumaschinen auf maximal 8 h tagsüber oder maximal 6 h nachts führt zu einer Reduktion der Beurteilungspegel nach AVV Baulärm von 5 dB(A); eine Beschränkung der Dauer lärmintensiver Arbeiten auf maximal 2,5 h tagsüber oder maximal 2 h nachts führt zu einer Reduktion der Beurteilungspegel um 10 dB(A). Die Beschränkung der Betriebszeiten bei lärmintensiven Tätigkeiten kann jedoch dazu führen, dass die Zahl der Sperrpausen möglicherweise entsprechend erweitert und damit insgesamt betrachtet die Bauzeit gegenüber dem vorliegenden Baukonzept erhöht wird.

#### *Information der betroffenen Anwohner*

Durch Art und Umfang der Baustelle kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei den Bautätigkeiten erhebliche Belästigungen der Anwohner auftreten können. So kann durch Informationen über Art und Umfang des auftretenden Baulärms eine Minderung der Belästigungswirkung erreicht werden. Es wird empfohlen, nachfolgende Informationsmaßnahmen vorbeugend umzusetzen:

- a. Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb;
- b. Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen;
- c. Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.)
- d. Benennung einer Ansprechstelle (z. B. Bauleiter), an die sich die Betroffenen wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Lärmeinwirkungen haben (Ansprechpartner bzgl. Baulärm);
- e. Im Beschwerdefall: Nachweis der tatsächlich auftretenden Lärmbelastung durch begleitende Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkungen auf Menschen zur Beweissicherung im Beschwerdefall.

#### *Passive Schallschutzmaßnahmen*

Passive Schallschutzmaßnahmen zur Minderung der Belästigung sind grundsätzlich geeignet; allerdings zielt hier der Schutz lediglich auf die Innenräume ab; Außenbereiche bleiben unberücksichtigt. Im vorliegenden Fall erscheinen passive Schallschutzmaßnahmen, wie beispielsweise der Einbau von Schallschutzfenstern, vor allem wegen der lediglich ca. 1-monatigen Gesamtbauzeit mit Hinblick auf die zu erwartenden Kosten und den Aufwand der vorbereitenden Maßnahmen unverhältnismäßig. Zudem befindet sich das Vorhaben in einer bereits durch die Bahnstrecke lärmvorbelasteten Situation, so dass davon auszugehen ist, dass bereits ein baulicher Mindestschallschutz vorhanden ist.

#### *Kernnachtzeit, Bereitstellung von Ersatzwohnraum und Entschädigung*

Sofern beim Baubetrieb tatsächlich erhebliche Betroffenheiten nachgewiesen werden, können entsprechend vergleichbarer Baumaßnahmen folgende Punkte erforderlich werden:

- a. Einhaltung einer Kernnachtzeit von 0:00 Uhr bis 5:00 Uhr, die von besonders lärmintensiven Bautätigkeiten ausgespart werden soll.
- b. Bereitstellung von Ersatzwohnraum, z. B. durch Übernachtungsgelegenheiten in Hotels, Pensionen o. Ä..
- c. Ausgleich durch finanzielle Entschädigung, z. B. Mietminderung, sofern gerichtlich angeordnet.

Derartige Maßnahmen erscheinen derzeit jedoch nicht absehbar erforderlich.

#### *Bewertung der Maßnahmen, zusammenfassendes Maßnahmenkonzept*

Da die prognostizierten Schallimmissionen auf Annahmen eines Bauphasenkonzepts sowie zum voraussichtlichen Bauablauf basieren, dabei jedoch nur beispielhafte bzw. üblicherweise verwendete Geräte und Bauverfahren herangezogen werden konnten, erscheinen zeitlich und örtlich konkretisierte Maßnahmen zur Minderung des Baulärms erst bei genauerer Kenntnis des Bauablaufs sowie

der geplanten einzusetzenden Maschinen sinnvoll. Die bisherigen Bewertungen zeigen jedoch, dass es empfehlenswert ist, nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen (Verpflichtungen):

- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren

Im Rahmen der Ausschreibung ist darauf hinzuweisen, dass von den beauftragten Bauunternehmen ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte eingesetzt werden, die hinsichtlich ihrer Schall- und Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe 32. BImSchV [8]). Ebenfalls ist darauf hinzuweisen, dass die Baustellen so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche weitestgehend verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

- Umfassende Information der betroffenen Gemeinde und Anwohner im Vorfeld der Baumaßnahmen (insbesondere über die Art, Dauer und Unvermeidbarkeit der besonders lärmintensiven Bautätigkeiten).

Um unzumutbare Belästigungen auf ein Mindestmaß zu beschränken, können sich darüber hinaus folgende Maßnahmen als zweckmäßig erweisen (Vorschläge):

- Entsprechend vergleichbarer Vorhaben ist der Einsatz eines Ansprechpartners bzgl. Baulärm zweckmäßig.
- Die Ausführungsfirmen sind dahingehend zu einer Eigenüberwachung zu verpflichten, dass die Belange des Lärmschutzes zu berücksichtigen sind (insbesondere die AVV Baulärm), Leerfahrten möglichst vermieden und Baufahrzeuge sowie Baumaschinen in Bedienungspausen abgeschaltet werden. Außerdem ist von der Ausführungsfirma eine Abstimmung zur Größe und Funktion des jeweiligen Gerätes auf die zu leistenden Arbeiten in den Angebotsunterlagen darzulegen. Es wird der Einsatz eines schallgedämmten Abbruchmeißels empfohlen ( $L_{WA} \leq 121 \text{ dB(A)}$ ).

Eine Beschränkung der Betriebszeit erscheint uns derzeit kein geeignetes Mittel zum Lärmschutz, da sich die Arbeiten dadurch insgesamt zeitlich verlängern und die Betroffenheit gegenüber dem Lärmniveau zwar verringert, jedoch zudem die Erheblichkeit der Betroffenheit durch den Zeitraum der Belastung steigt. Der Einsatz stationärer (temporärer) Schallschirme (Schallschutzwände, -wälle) erscheint im vorliegenden Fall unverhältnismäßig und wird nicht empfohlen.

Aus schalltechnischer Sicht sollte allen Anwohnern mit Baulärm-Beurteilungspegeln von  $> 70/60 \text{ dB(A)}$  Tag/Nacht (betrifft die Gebäude Hauptstraße 66, Spaichinger Straße 3, Bahnhofstraße 4) Ersatzwohnraum, z.B. durch Übernachtungsgelegenheiten in Hotels oder Pensionen, angeboten werden. Es empfiehlt sich, dieses Angebot insbesondere in den Bauphasen mit Nachtarbeit (A1 und A3) auf die in Abbildung 1 unten rot markierten Gebäude auszuweiten, da auch hier mit wesentlichen Baulärmpegeln im Nachtzeitraum zu rechnen ist.

Die allgemeinen Hinweise gemäß Anlage 6 sind zu beachten.

## 5. Bauerschütterungen

### 5.1 Erschütterungsrelevante Bautätigkeiten

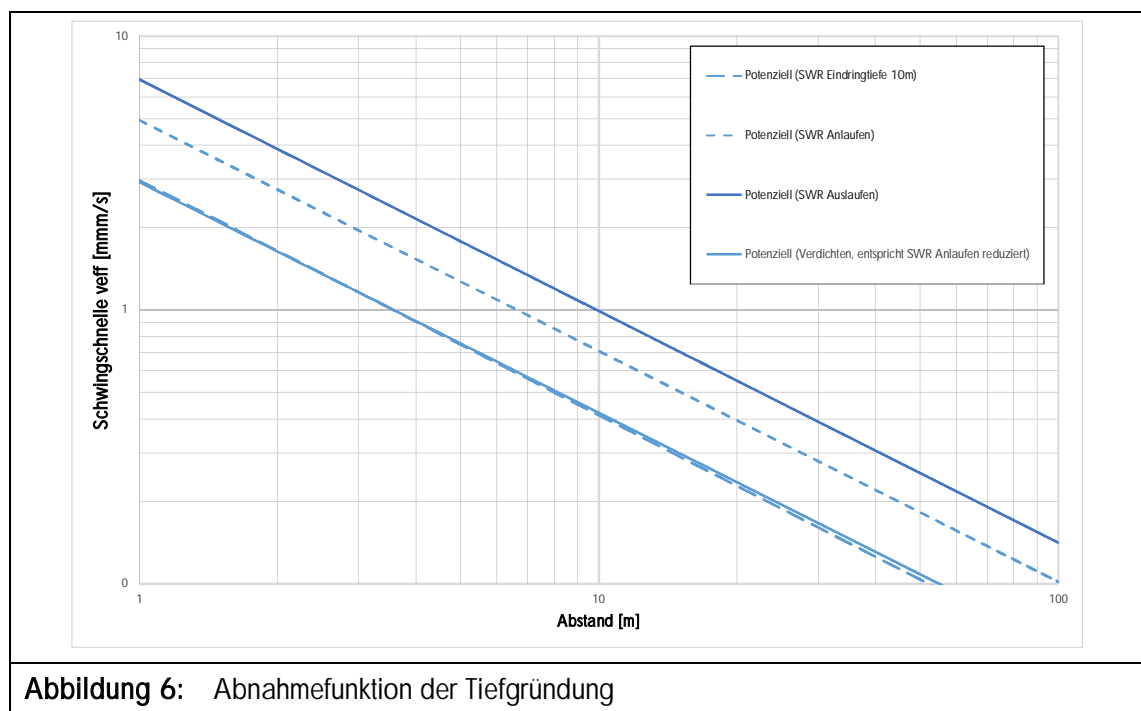
Erschütterungsrelevante Bautätigkeiten können im vorliegenden Fall durch folgende Bauphasen bzw. Bauzustände in der Nähe von schutzbedürftiger Wohnbebauung erwartet werden:

- Bauphase A2:
  - Tiefgründung (Ramme, Rüttelplatte)

Um im Vorfeld der Maßnahme etwaige Betroffenheiten abzuschätzen, werden Annahmen und Angaben zu den erwartenden Immissionen anhand eigener Erfahrungswerte bzw. aus Literaturangaben (u.a. [21]) herangezogen.

Die Höhe der Erschütterungsemissionen sowie deren Weiterleitung im Erdreich hängen zudem stark von den spezifischen geotechnischen Untergrundverhältnissen ab. Entsprechend der zur Verfügung gestellten Baugrunderkundung mit geotechnischem Gutachten [26] besteht der Untergrund der Umgebung der Baumaßnahme weitestgehend aus anthropogenen Ablagerungen. Der oberflächennahe Bereich wird aus sandigem, aufgefüllten Ton in lockerer Lagerung aufgebaut. Die Basis der darunter liegenden Schicht besteht aus einem steinigen, kiesigen, sandig schluffigen Ton. Anschließend folgen anstehende Tone, Sande und Kies. Hinsichtlich der Weiterleitung von Bauerschütterungen, abhängig von ihrer Lagerungsdichte und Verwitterungsgrad, müssen diese als kritisch angesehen werden.

Maßgebende Emissionsquelle ist erfahrungsgemäß die Rammtätigkeit. Die Erschütterungen sind dabei von vielen Faktoren abhängig. Aus hausinternen Messungen kann in erster Annäherung folgende Erschütterungsemission angesetzt werden:



## 5.2 Bewertung der Erschütterungssituation

Aufgrund der geplanten Bautätigkeiten unter Berücksichtigung der Untergrundverhältnisse ergibt sich für die baubedingten Erschütterungen gegenwärtig folgende Bewertung:

- Tiefbauarbeiten

Bei den Tiefbauarbeiten mit Einsatz von Ramm- und Rüttelarbeiten handelt es sich um eine Baumaßnahme mit einem vergleichsweise geringen Anteil von erschütterungsintensivem Baugerät. Im Hinblick auf die Einhaltung der zulässigen Anhaltswerte für Erschütterungsimmissionen werden die Tiefbauarbeiten für die BÜ-Sicherung i. d. R. als weniger kritisch betrachtet. Es wird von Erschütterungsanregungen durch den Einsatz einer Ramme ausgegangen. Der Einsatz der erschütterungsintensiven Baumaschinen ist in einem Zeitraum von 8 Tagen vorgesehen. Sofern zwischen dem Ort der Kraffteinleitung durch die Ramme und dem nächstgelegenen Immissionsort keine Schwingungsbrücken bestehen (z. B. Festgesteinsschicht, etc.), werden Betroffenheiten durch Erschütterungsimmissionen in einem Umkreis von bis zu 30 m prognostiziert.

In Folge dessen sind, basierend auf den derzeit vorliegenden Planungsannahmen zur Baudurchführung, erfahrungsgemäß potenzielle Betroffenheitsbereiche für Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden mit geringerem Abstand als 30 m zur Baumaßnahmen an der umliegenden Bebauung im Nachtzeitraum nicht auszuschließen. In Bereichen mit verborgenen Schwingungsbrücken oder stark konsolidierten Lagerungsverhältnissen im Untergrund können sich die Betroffenheitskorridore, auch in Abhängigkeit zum eingesetzten Werkzeug und der notwendigen Kraffteinleitung, auf größere Entfernungen ausdehnen.

Zur Dokumentation ggf. vorhandener Vorschädigungen an schutzbedürftigen Bestandsgebäuden in der Nachbarschaft und um ggf. gegen Regressansprüche gefeit zu sein, ist im Umkreis von ca. 50 m um die Baustelle eine erschütterungstechnische Beweissicherung empfehlenswert. Dies betrifft insbesondere das Gebäude in der Hauptstraße 66 (Flurnummer 3112/2), aber auch die Gebäude mit den Hausnummern 64 (Flurnummer 3112/1), 77/1 (Flurnummer 2624/2), in der Bahnhofsstraße 4 (Flurnummer 3113) und die Gebäude in der Spaichinger Straße, Hausnummer 1, 3 und 5 (Flurnummern 2628, 2628/1, 3071). Die Betroffenheiten können der Abbildung 7 entnommen werden. Die Messorte sind dabei an der Baustelle an der nächstgelegenen Gebäudefassade entsprechend den Vorgaben der DIN 4150-2 bzw. DIN 4150-3 zu wählen (z.B. bei Dauerschütterungen in der obersten Deckenebene bzw. bei kurzzeitigen Erschütterungen in der obersten Deckenebene oder am Gebäudefundament).



**Abbildung 7:** Betroffenheiten der Tiefgründung

### 5.3 Diskussion von Maßnahmen zur Minderung von Erschütterungsimmissionen

Aufgrund der abgeschätzten baubedingten Erschütterungsimmissionen sollen zur Minderung der Belästigung möglicher betroffener Gebäude folgende Maßnahmen vor Beginn der erschütterungsverursachenden Bautätigkeiten durchgeführt werden:

- Umfassende Informationsweitergabe über Baumaßnahmen, Dauer, etc. an betroffene Anwohner,
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahme,
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können,
- Informationen über die Erschütterungswirkung auf das Gebäude,
- zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Einhaltung der Ruhezeiten, etc.),
- Nachweise der tatsächlich auftretenden Erschütterungen, durch Messungen und Beurteilungen, sofern die Einhaltung der Anhaltswerte nach Stufen 1 und 2 der Tabelle 2 der DIN 4150-2 durch das bauausführende Unternehmen nicht sichergestellt werden kann.

Die Wahrscheinlichkeit von etwaigen Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes entsprechend den Anforderungen der DIN 4150-3 ist gem. aktuellem Planungsstand gering, allerdings nicht auszuschließen, zumal der tatsächliche Werkzeugeinsatz durch das bauausführende Unternehmen in einem späteren Zeitpunkt festgelegt wird. Zur Dokumentation vorhandener Vorschädigungen und zur späteren Abwehr von Schadensersatzansprüchen, werden gebäudetechnische Beweissicherungen an Gebäuden, die sich in der Nähe zu den geplanten Erschütterungsquellen befinden, empfohlen.

Dieses Gutachten umfasst 32 Seiten und 6 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

München, den 31. Oktober 2019

Möhler + Partner  
Ingenieure AG



i. V. Dipl.-Ing. S. Müller



i. A. B. Eng. T. Kleinert

## 6. Anlagen

Anlage 1: Lagepläne

Anlage 2: Zeitliche Darstellung der Bauphasen und Emissionsansätze

Anlage 3: Ausgabeprotokoll der Schallquellen

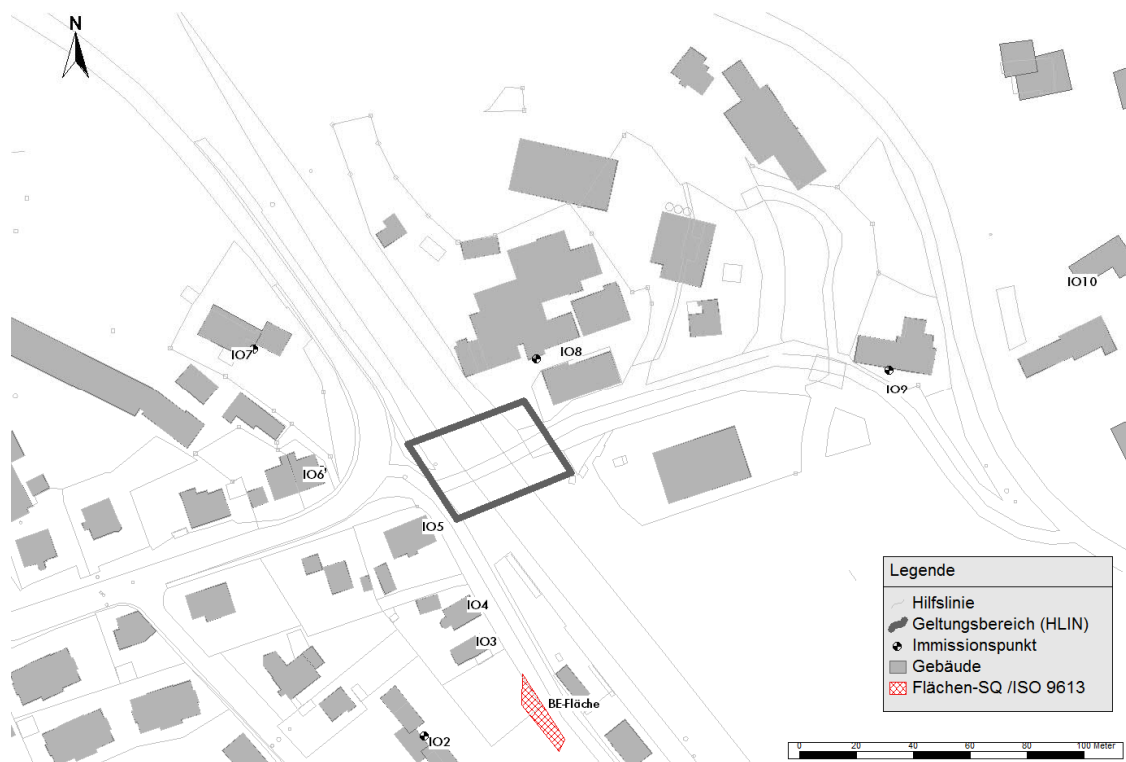
Anlage 4: Ergebnisliste der Einzelpunktberechnungen und Darstellung der Betroffenheiten

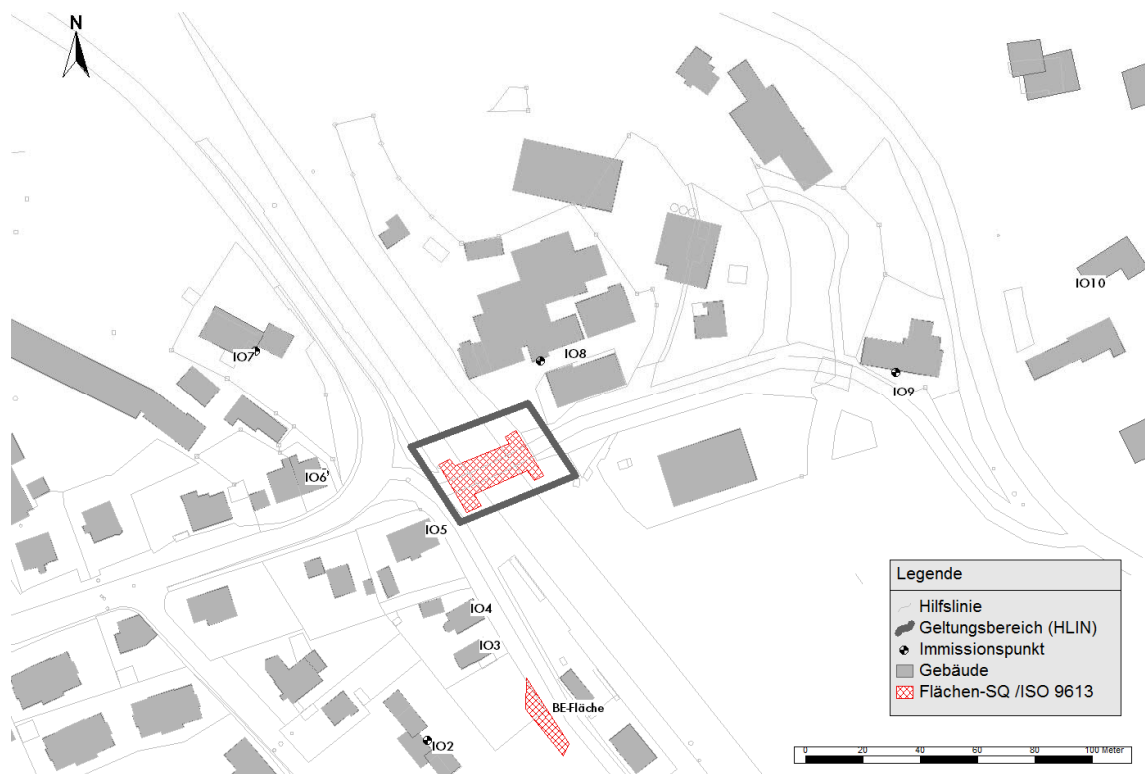
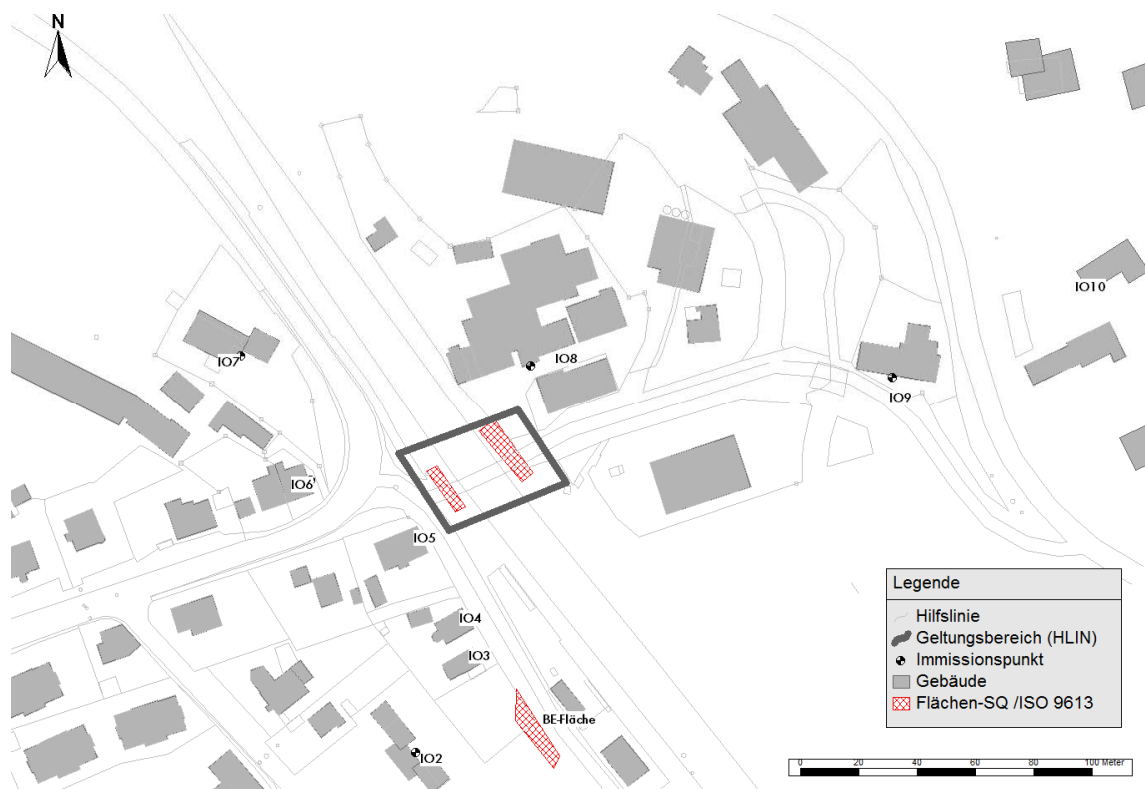
Anlage 5: Beurteilungspegelkarten,  $h = 6$  m GOK

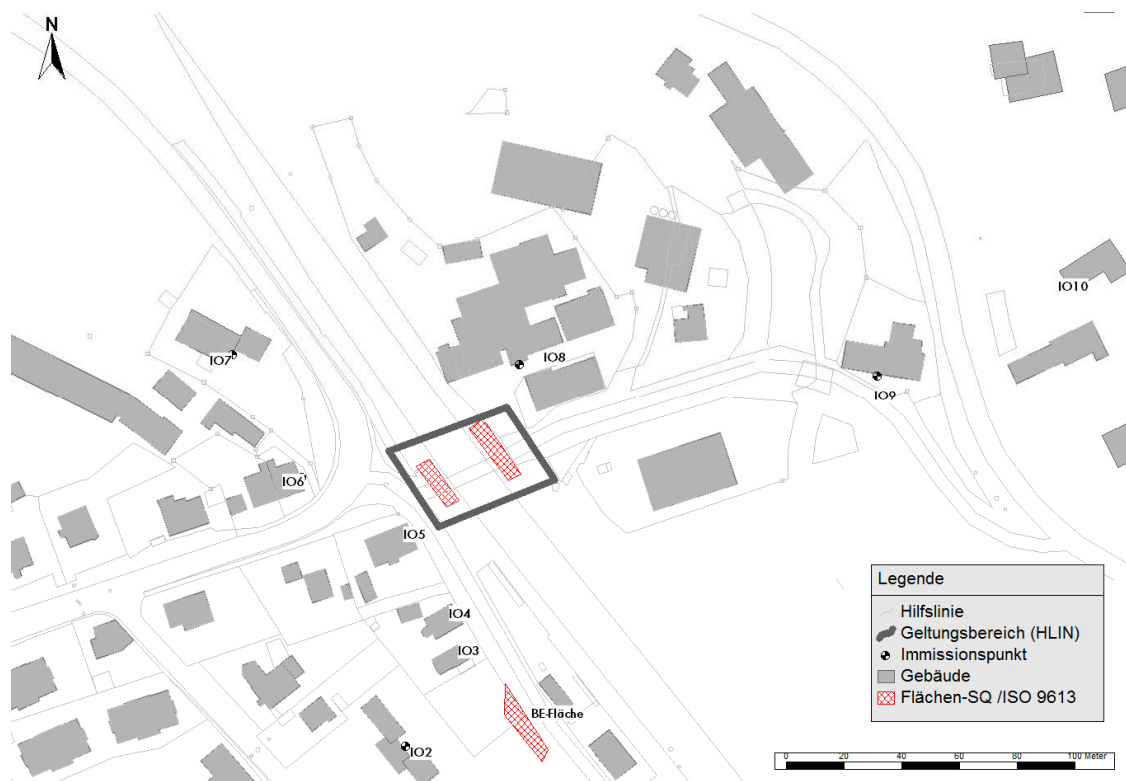
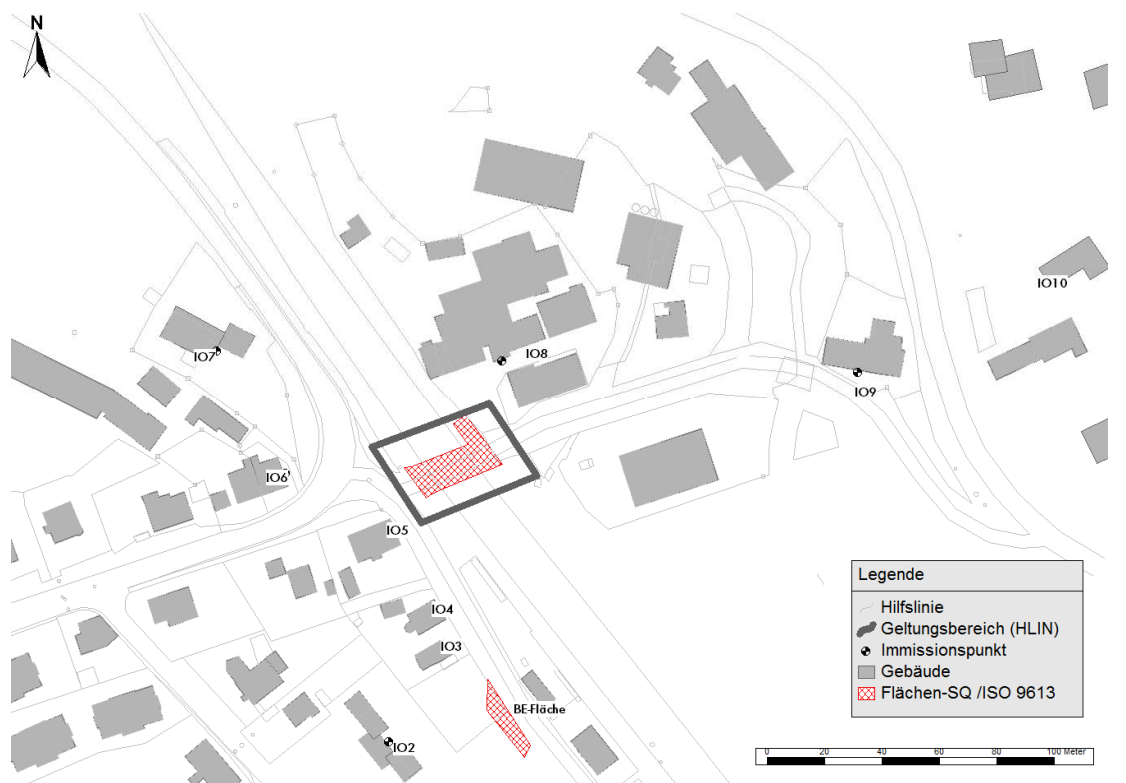
Anlage 6: Allgemeine Hinweise zum Baustellenverkehr auf öffentlichen Straßen

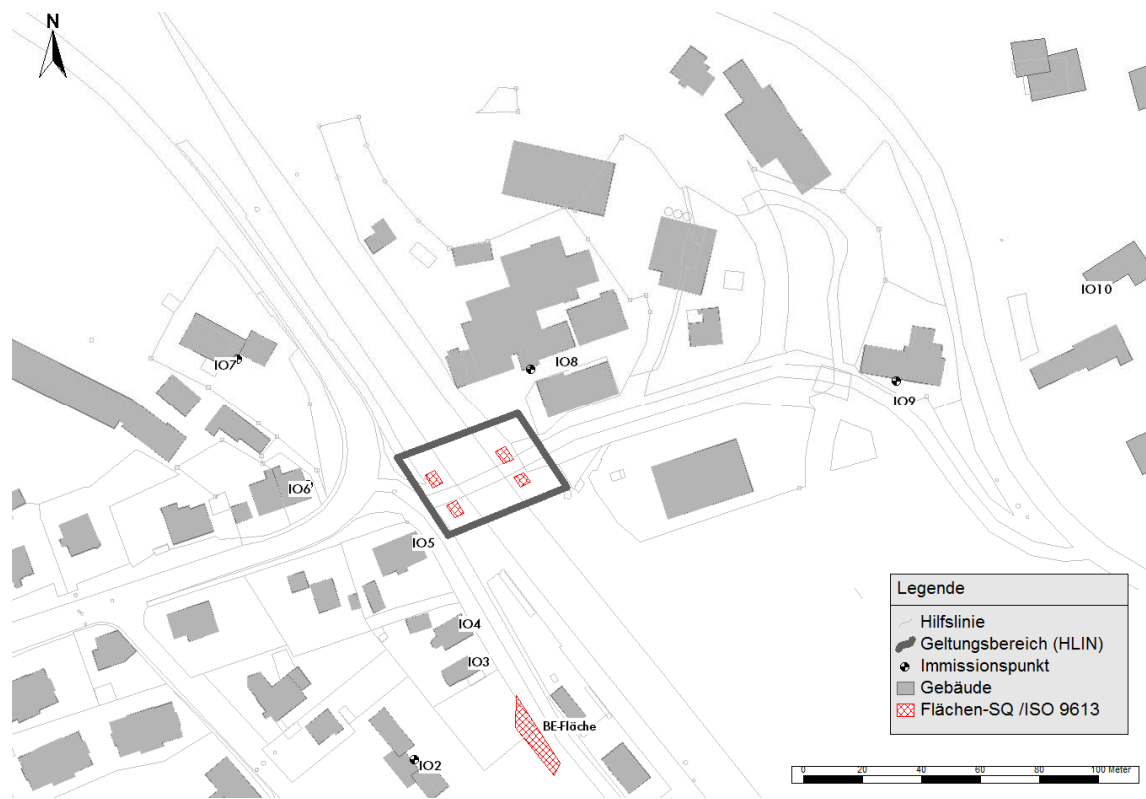


## Anlage 1: Lagepläne

*Übersichtslageplan mit Immissionsorten**Schallquellenplan Bauphase A0 Herstellen der BE-Flächen*

*Schallquellenplan Bauphase A1**Schallquellenplan Bauphase A2*

*Schallquellenplan Bauphase A3**Schallquellenplan Bauphase A4*

*Schallquellenplan Bauphase A5*

Anlage 2: Zeitliche Darstellung der Bauphasen und der Emissionsansätze

Baulärmphase	Lärmrelevante Tätigkeit(en)	Maschinenbetrieb/ Arbeitsvorgang	Quelle	Anzahl	Dauerpegel L <sub>WAeq</sub>	Maximalpegel L <sub>WAm</sub>	Impulshaltigkeitszuschlag K <sub>i</sub>	Tonhaltigkeitszuschlag K <sub>t</sub>	Auslastung [%]	Zeitkorrektur d <sub>L</sub>	Schallleistungs-Wirkpegel L <sub>WAfm</sub>			
											Einzeln	Einzeln	Summenpegel im Beurteilungszeitraum	Summenpegel im Beurteilungszeitraum
										Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
A0	BE Fläche Herstellen	2-Wege-Bagger/Hydraulikbagger		1	104,0	106,0	0,0	0	100	0	104	n.N.	104	n.N.
		Lkw		1	94	115	0	0	100	0	94			
A1	Rückbau Altanlage	2-Wege-Bagger/Hydraulikbagger		1	104,0	106,0	0,0	0	100	5	104	99	104	99
		Lkw		1	94	115	0	0	100	5	94			
A2	Tiefbau BÜ-Sicherung	2-Wege-Bagger/Hydraulikbagger		1	104,0	106,0	0,0	0	50	0	101	n.N.	111	n.N.
		Ramme		1	99,1	101,9	0,9	0	50	0	97			
		Lkw		1	94	115	0	0	80	0	93			
		Rüttelplatte		1	111	114,6	1,6	0	50	0	110			
		Radlader		1	94,8	106,4	5,3	0	100	0	100			
		Minibagger		1	89,4	95,2	4,2	0	50	0	91			
A3	Verlegung von Kabeln in vorh. Kabel-Kanal	2-Wege-Bagger/Hydraulikbagger		1	104,0	106,0	0,0	0	100	5	104	99	104	99
		Lkw		1	94	115	0	0	100	5	94			
A4	Asphalt- und Erdarbeiten	Lkw		1	94	115	0	0	100	0	94	n.N.	113	n.N.
		Rüttelplatte		1	111	114,6	1,6	0	75	0	111			
		Tandem- Vibrations		1	105,8	113,5	2,6	6	75	5	108			
A5	LST-Arbeiten	Minibagger		1	89,4	95,2	4,2	0	100	0	94	n.N.	97	n.N.
		Lkw		1	94	115	0	0	100	0	94			
SUMME A4-A5													113	n.N.
	BE Fläche während Bauarbeiten	2-Wege-Bagger/Hydraulikbagger		1	104,0	106,0	0,0	0	100	5	99	n.N.	99	
		Lkw		1	94	115	0	0	100	5	89			

## Anlage 3: Ausgabeprotokoll der Schallquellen

## Allgemeine Daten

Berechnungseinstellung	Optimierte Einstellung		
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung	
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT			
L /m			
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja	
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja	
Freifeld vor Reflexionsflächen /m			
für Quellen	1.0	1.0	
für Immissionspunkte	1.0	1.0	
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein	
Zwischenausgaben	Keine	Keine	
Art der Einstellung	Optimiert	Optimiert	
Reichweite von Quellen begrenzen:			
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	2000.0	2000.0	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	30.0	
Projektion von Linienquellen	Ja	Nein	
Projektion von Flächenquellen	Ja	Nein	
Beschränkung der Projektion	Ja	Ja	
* Radius /m um Quelle herum:	100.0	100.0	
* Radius /m um IP herum:	100.0	100.0	
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0	
Variable Min.-Länge für Teilstücke:			
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	1.0	1.0	
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0	
Einfügdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein	
* Einfügdämpfung begrenzen:			
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:			
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:			
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613			
* Seitlicher Umweg	Ja	Nein	
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	
Reflexion			
Reflexion (max. Ordnung)	1	Keine Reflexion	
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Ja	Ja	
* Suchradius /m	1000.0	1000.0	
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:			
* Radius um Quelle oder IP /m:	200,00		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	30,00		
Spiegelquellen durch Projektion	Nein		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein		
Teilstück-Kontrolle			
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Nein	
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein	
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein	
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1	
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein	

Globale Parameter	Optimierte Einstellung		
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen		0,00	
Temperatur /°		10	
relative Feuchte /%		70	
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)		40,00	
Mittlere Stockwerkshöhe in m		2,80	
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2,00	1,00	0,00

*Bauphase A0*

Flächen-SQ /ISO 9613 (1)						Bauphase A0 BE		
FLQi001	Bezeichnung	BE Flächen	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Bauphase A0 BE	D0			0,00		
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	62,71	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	62,71	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	125,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	104,00	-	-	104,00	83,03
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	

*Bauphase A1*

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)							Bauphase A1		
FLQi002	Bezeichnung	Rückba Altanlage	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A1	D0			0,00			
	Knotenzahl	13	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	109,76	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	109,76	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	400,23		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	104,00	-	-	104,00	77,98	
			Nacht	99,00	-	-	99,00	72,98	
FLQi012	Bezeichnung	BE Flächen w. Baubetrieb	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A1	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	62,71	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	62,71	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	125,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	99,00	-	-	99,00	78,03	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		

*Bauphase A2*

Flächen-SQ /ISO 9613 (3)							Bauphase A2		
FLQi003	Bezeichnung	Tiefbau BÜ-Sicherung	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A2	D0			0,00			
	Knotenzahl	6	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	56,22	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	56,22	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	128,05		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	111,00	-	-	111,00	89,93	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
FLQi004	Bezeichnung	Tiefbau BÜ-Sicherung 2	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A2	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	41,45	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	41,45	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	64,21		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	111,00	-	-	111,00	92,92	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
FLQi013	Bezeichnung	BE Flächen w. Baubetrieb	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A2	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	62,71	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	62,71	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	125,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	99,00	-	-	99,00	78,03	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		

*Bauphase A3*

Flächen-SQ /ISO 9613 (3)							Bauphase A3		
FLQi005	Bezeichnung	Verlegung von Kabeln	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A3	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	44,92	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	44,92	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	86,21		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	104,00	-	-	104,00	84,64	
			Nacht	99,00	-	-	99,00	79,64	
FLQi006	Bezeichnung	Verlegung von Kabeln 2	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A3	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	55,84	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	55,84	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	119,05		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	104,00	-	-	104,00	83,24	
			Nacht	99,00	-	-	99,00	78,24	
FLQi014	Bezeichnung	BE Flächen w. Baubetrieb	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A3	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	62,71	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	62,71	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	125,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	99,00	-	-	99,00	78,03	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		

*Bauphase A4*

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)								Bauphase A4		
FLQi007	Bezeichnung	Asphalt und Erdarbeiten	Wirkradius /m			99999,00				
	Gruppe	Bauphase A4	D0			0,00				
	Knotenzahl	10	Hohe Quelle			Nein				
	Länge /m	100,32	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)	100,32	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"		
	Fläche /m²	367,10		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)		
			Tag	113,00	-	-	113,00	87,35		
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00			
FLQi015	Bezeichnung	BE Flächen w. Baubetrieb	Wirkradius /m			99999,00				
	Gruppe	Bauphase A4	D0			0,00				
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein				
	Länge /m	62,71	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)	62,71	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"		
	Fläche /m²	125,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)		
			Tag	99,00	-	-	99,00	78,03		
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00			



## Bauphase A5

Flächen-SQ /ISO 9613 (5)							Bauphase A5		
FLQi008	Bezeichnung	LST-Arbeiten 1	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A5	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	15,24	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	15,24	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	14,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	97,00	-	-	97,00	85,49	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
FLQi009	Bezeichnung	LST-Arbeiten 2	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A5	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	17,24	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	17,24	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	17,96		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	97,00	-	-	97,00	84,46	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
FLQi010	Bezeichnung	LST-Arbeiten 3	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A5	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	17,24	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	17,24	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	17,96		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	97,00	-	-	97,00	84,46	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
FLQi011	Bezeichnung	LST-Arbeiten 4	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A5	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	17,24	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	17,24	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	17,96		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	97,00	-	-	97,00	84,46	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
FLQi016	Bezeichnung	BE Flächen w. Baubetrieb	Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	Bauphase A5	D0			0,00			
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	62,71	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	62,71	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Fläche /m²	125,17		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	99,00	-	-	99,00	78,03	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		

## Anlage 4: Ergebnisliste der Einzelpunktberechnungen und Darstellung der Betroffenenheiten

*Bauphase A0*

Bauphase A0 BE		Einstellung: Optimierte Einstellung					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1 Saarstraße 11 EG		63,1				
IPkt002	IO1 Saarstraße 11 1.OG		65,0				
IPkt004	IO2 Saarstraße 7 EG		60,9				
IPkt005	IO2 Saarstraße 7 1.OG		62,5				
IPkt006	IO3 Bahnhofstraße 4/1		66,0				
IPkt007	IO3 Bahnhofstraße 4/1		67,0				
IPkt008	IO4 Bahnhofstraße 4 EG		60,5				
IPkt009	IO4 Bahnhofstraße 4		62,1				
IPkt010	IO5 Hauptstraße 66 EG		53,9				
IPkt011	IO5 Hauptstraße 66 1.OG		54,8				
IPkt012	IO6 Hauptstraße 77 EG		35,7				
IPkt013	IO6 Hauptstraße 77 1.OG		37,4				
IPkt014	IO7 Rottweiler Str. 3 EG		34,7				
IPkt015	IO7 Rottweiler Str. 3 1.OG		35,5				
IPkt016	IO8 Spaichinger Str. 3 EG		49,8				
IPkt017	IO8 Spaichinger Str. 3		50,3				
IPkt018	IO9 Spaichinger Str. 17		44,8				
IPkt019	IO9 Spaichinger Str. 17		45,7				
IPkt020	IO10 Amselweg 13 EG		42,7				
IPkt021	IO10 Amselweg 13 1.OG		43,4				

*Bauphase A1*

Bauphase A1		Einstellung: Optimierte Einstellung					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1 Saarstraße 11 EG		58,5		42,4		
IPkt002	IO1 Saarstraße 11 1.OG		60,3		43,0		
IPkt004	IO2 Saarstraße 7 EG		56,6		43,8		
IPkt005	IO2 Saarstraße 7 1.OG		58,1		44,1		
IPkt006	IO3 Bahnhofstraße 4/1		62,5		52,2		
IPkt007	IO3 Bahnhofstraße 4/1		63,5		53,2		
IPkt008	IO4 Bahnhofstraße 4 EG		61,1		54,7		
IPkt009	IO4 Bahnhofstraße 4		62,6		56,1		
IPkt010	IO5 Hauptstraße 66 EG		67,4		62,4		
IPkt011	IO5 Hauptstraße 66 1.OG		67,7		62,7		
IPkt012	IO6 Hauptstraße 77 EG		57,7		52,7		
IPkt013	IO6 Hauptstraße 77 1.OG		58,9		53,9		
IPkt014	IO7 Rottweiler Str. 3 EG		53,3		48,3		
IPkt015	IO7 Rottweiler Str. 3 1.OG		54,0		49,0		
IPkt016	IO8 Spaichinger Str. 3 EG		61,4		56,3		
IPkt017	IO8 Spaichinger Str. 3		63,0		58,0		
IPkt018	IO9 Spaichinger Str. 17		49,0		43,4		
IPkt019	IO9 Spaichinger Str. 17		49,4		43,8		
IPkt020	IO10 Amselweg 13 EG		40,1		31,3		
IPkt021	IO10 Amselweg 13 1.OG		41,3		33,2		

*Bauphase A2*

Bauphase A2		Einstellung: Optimierte Einstellung					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1 Saarstraße 11 EG		61,0				
IPkt002	IO1 Saarstraße 11 1.OG		62,3				
IPkt004	IO2 Saarstraße 7 EG		61,2				
IPkt005	IO2 Saarstraße 7 1.OG		61,8				
IPkt006	IO3 Bahnhofstraße 4/1		67,6				
IPkt007	IO3 Bahnhofstraße 4/1		68,6				
IPkt008	IO4 Bahnhofstraße 4 EG		69,3				
IPkt009	IO4 Bahnhofstraße 4		70,6				
IPkt010	IO5 Hauptstraße 66 EG		77,9				
IPkt011	IO5 Hauptstraße 66 1.OG		77,8				
IPkt012	IO6 Hauptstraße 77 EG		68,1				
IPkt013	IO6 Hauptstraße 77 1.OG		69,4				
IPkt014	IO7 Rottweiler Str. 3 EG		63,7				
IPkt015	IO7 Rottweiler Str. 3 1.OG		64,5				
IPkt016	IO8 Spaichinger Str. 3 EG		72,9				
IPkt017	IO8 Spaichinger Str. 3		74,3				
IPkt018	IO9 Spaichinger Str. 17		58,4				
IPkt019	IO9 Spaichinger Str. 17		58,8				
IPkt020	IO10 Amselweg 13 EG		47,5				
IPkt021	IO10 Amselweg 13 1.OG		49,1				

*Bauphase A3:*

Bauphase A3		Einstellung: Optimierte Einstellung					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1 Saarstraße 11 EG		58,9		45,7		
IPkt002	IO1 Saarstraße 11 1.OG		60,5		46,3		
IPkt004	IO2 Saarstraße 7 EG		57,5		47,5		
IPkt005	IO2 Saarstraße 7 1.OG		58,7		47,5		
IPkt006	IO3 Bahnhofstraße 4/1		63,4		54,6		
IPkt007	IO3 Bahnhofstraße 4/1		64,4		55,6		
IPkt008	IO4 Bahnhofstraße 4 EG		62,9		57,1		
IPkt009	IO4 Bahnhofstraße 4		64,3		58,4		
IPkt010	IO5 Hauptstraße 66 EG		70,4		65,4		
IPkt011	IO5 Hauptstraße 66 1.OG		70,5		65,4		
IPkt012	IO6 Hauptstraße 77 EG		61,0		56,0		
IPkt013	IO6 Hauptstraße 77 1.OG		62,3		57,3		
IPkt014	IO7 Rottweiler Str. 3 EG		56,6		51,6		
IPkt015	IO7 Rottweiler Str. 3 1.OG		57,3		52,3		
IPkt016	IO8 Spaichinger Str. 3 EG		65,7		60,7		
IPkt017	IO8 Spaichinger Str. 3		67,1		62,1		
IPkt018	IO9 Spaichinger Str. 17		51,6		46,3		
IPkt019	IO9 Spaichinger Str. 17		52,0		46,7		
IPkt020	IO10 Amselweg 13 EG		42,0		35,0		
IPkt021	IO10 Amselweg 13 1.OG		43,3		36,7		

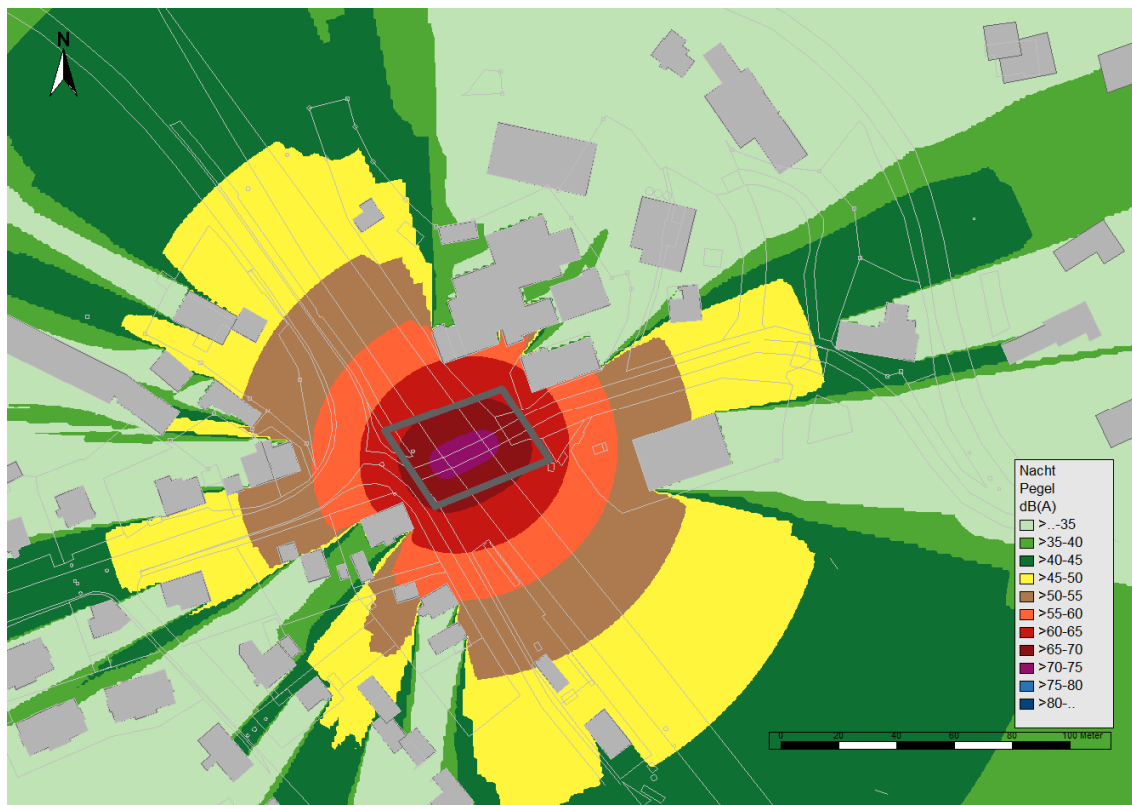
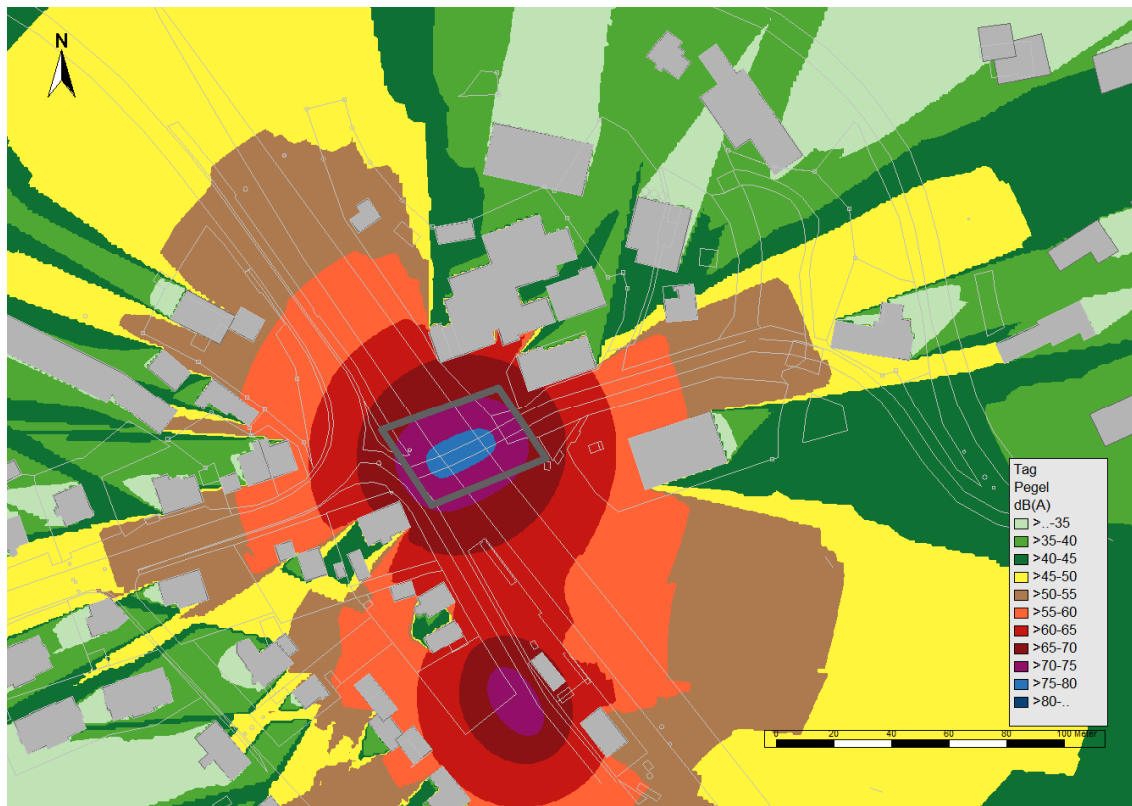
*Bauphase A4:*

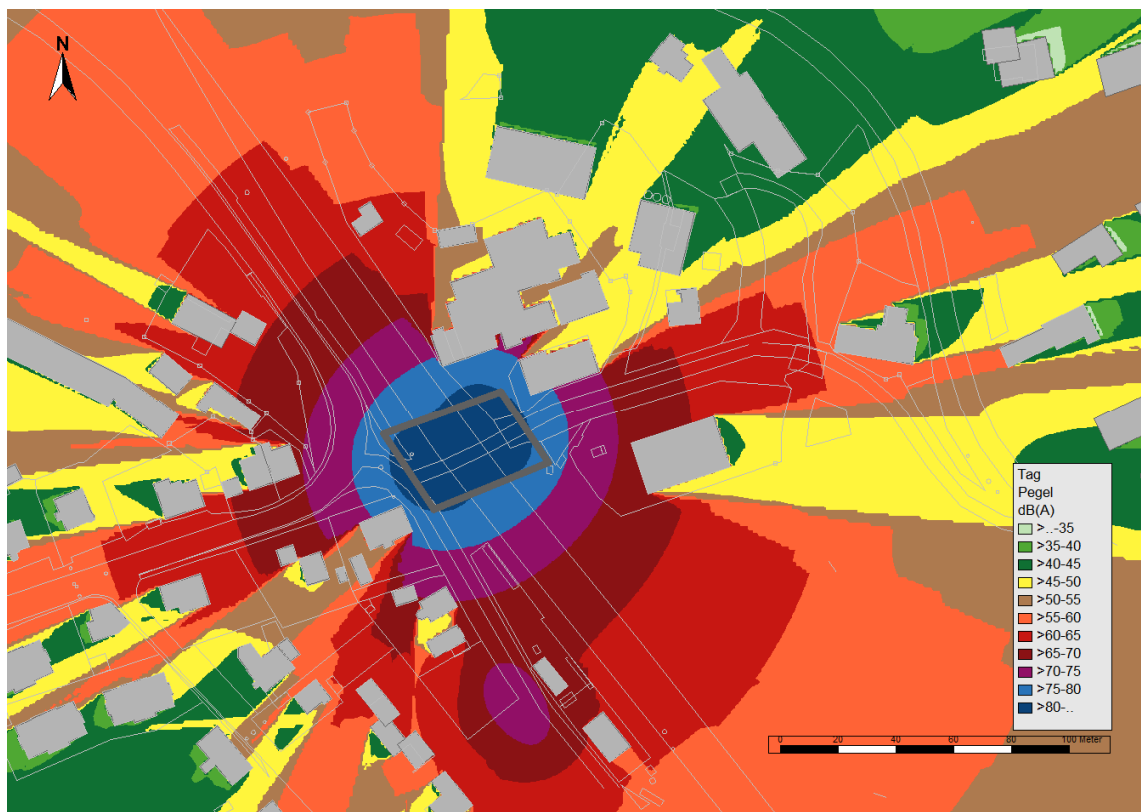
Bauphase A4		Einstellung: Optimierte Einstellung					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1 Saarstraße 11 EG		60,6				
IPkt002	IO1 Saarstraße 11 1.OG		61,9				
IPkt004	IO2 Saarstraße 7 EG		59,7				
IPkt005	IO2 Saarstraße 7 1.OG		60,6				
IPkt006	IO3 Bahnhofstraße 4/1		67,0				
IPkt007	IO3 Bahnhofstraße 4/1		67,9				
IPkt008	IO4 Bahnhofstraße 4 EG		68,1				
IPkt009	IO4 Bahnhofstraße 4		69,4				
IPkt010	IO5 Hauptstraße 66 EG		74,6				
IPkt011	IO5 Hauptstraße 66 1.OG		75,4				
IPkt012	IO6 Hauptstraße 77 EG		66,1				
IPkt013	IO6 Hauptstraße 77 1.OG		67,3				
IPkt014	IO7 Rottweiler Str. 3 EG		62,2				
IPkt015	IO7 Rottweiler Str. 3 1.OG		62,9				
IPkt016	IO8 Spaichinger Str. 3 EG		71,1				
IPkt017	IO8 Spaichinger Str. 3		72,7				
IPkt018	IO9 Spaichinger Str. 17		57,4				
IPkt019	IO9 Spaichinger Str. 17		57,8				
IPkt020	IO10 Amselweg 13 EG		46,4				
IPkt021	IO10 Amselweg 13 1.OG		47,8				

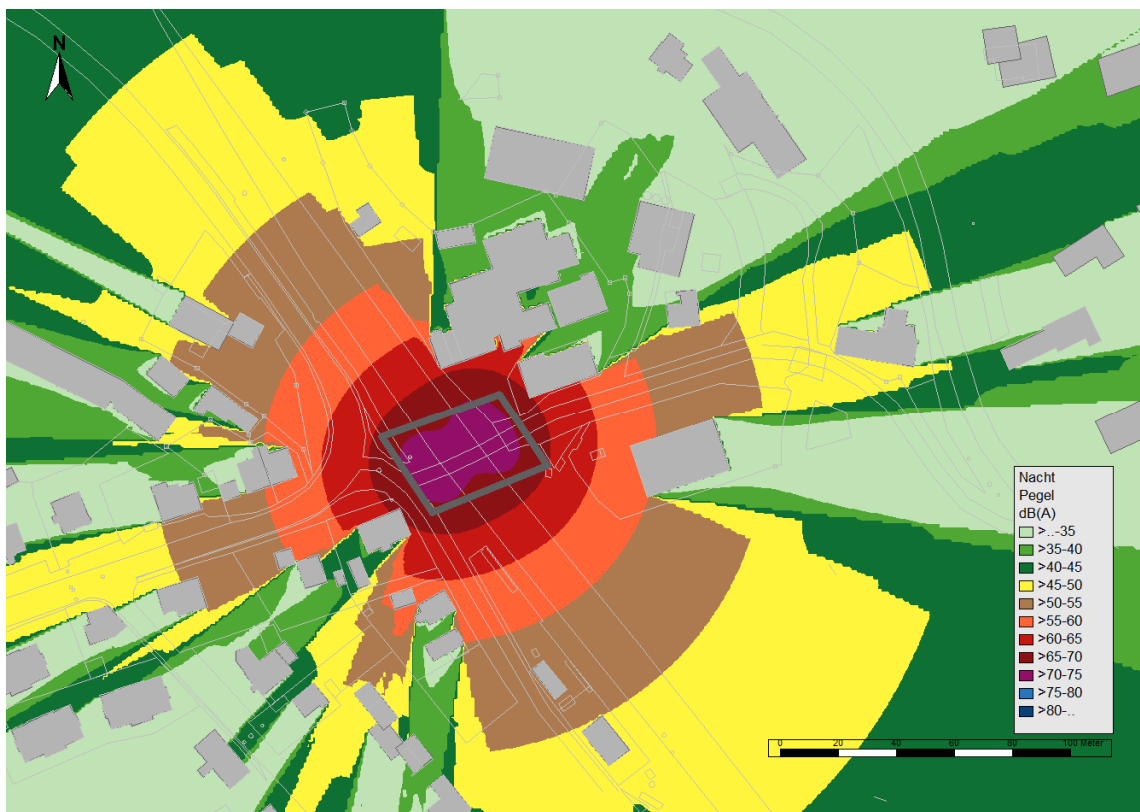
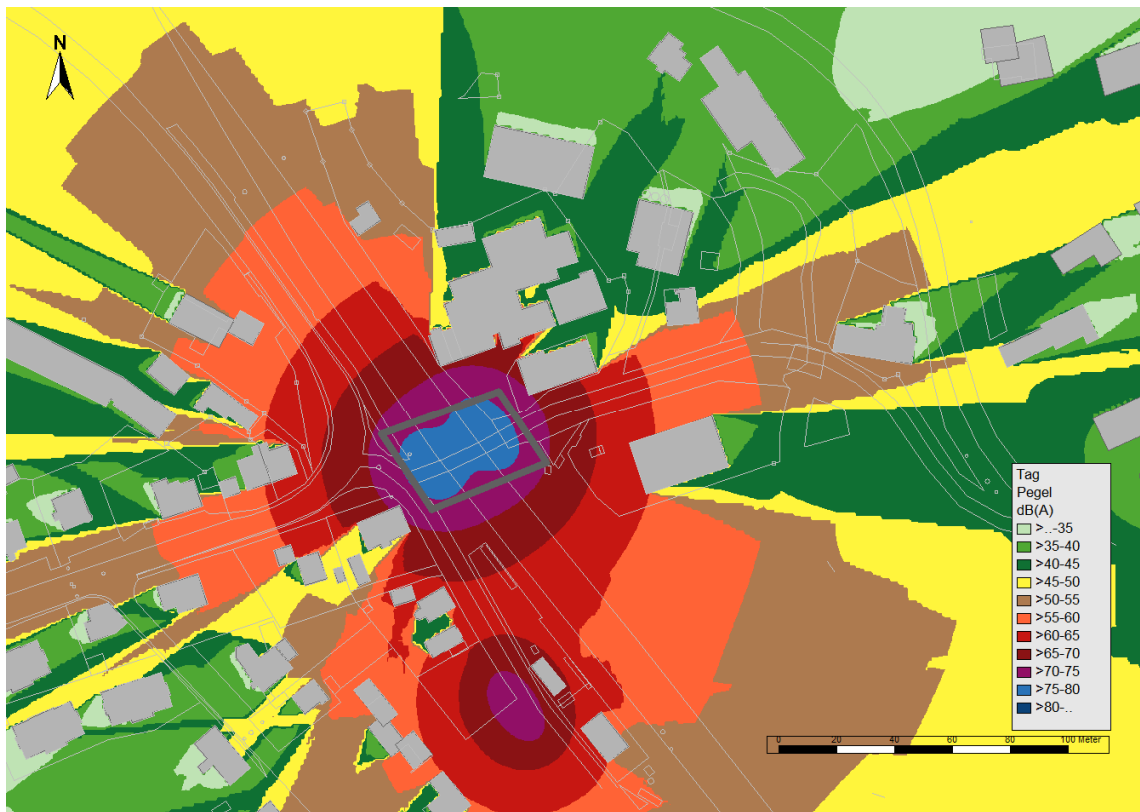
*Bauphase A5:*

Bauphase A5		Einstellung: Optimierte Einstellung					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1 Saarstraße 11 EG		58,5				
IPkt002	IO1 Saarstraße 11 1.OG		60,2				
IPkt004	IO2 Saarstraße 7 EG		56,5				
IPkt005	IO2 Saarstraße 7 1.OG		58,0				
IPkt006	IO3 Bahnhofstraße 4/1		62,2				
IPkt007	IO3 Bahnhofstraße 4/1		63,1				
IPkt008	IO4 Bahnhofstraße 4 EG		60,4				
IPkt009	IO4 Bahnhofstraße 4		61,9				
IPkt010	IO5 Hauptstraße 66 EG		67,1				
IPkt011	IO5 Hauptstraße 66 1.OG		67,1				
IPkt012	IO6 Hauptstraße 77 EG		57,8				
IPkt013	IO6 Hauptstraße 77 1.OG		59,1				
IPkt014	IO7 Rottweiler Str. 3 EG		52,5				
IPkt015	IO7 Rottweiler Str. 3 1.OG		53,2				
IPkt016	IO8 Spaichinger Str. 3 EG		60,9				
IPkt017	IO8 Spaichinger Str. 3		62,4				
IPkt018	IO9 Spaichinger Str. 17		48,6				
IPkt019	IO9 Spaichinger Str. 17		49,0				
IPkt020	IO10 Amselweg 13 EG		39,8				
IPkt021	IO10 Amselweg 13 1.OG		40,9				

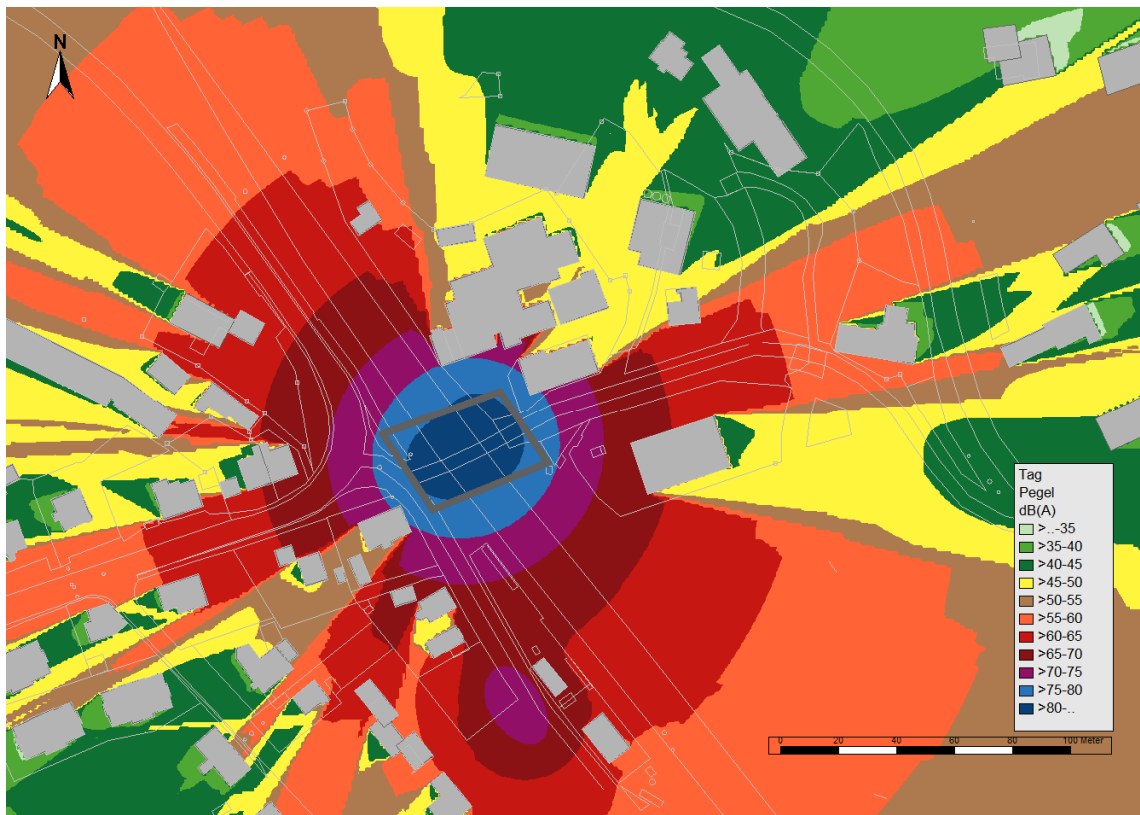
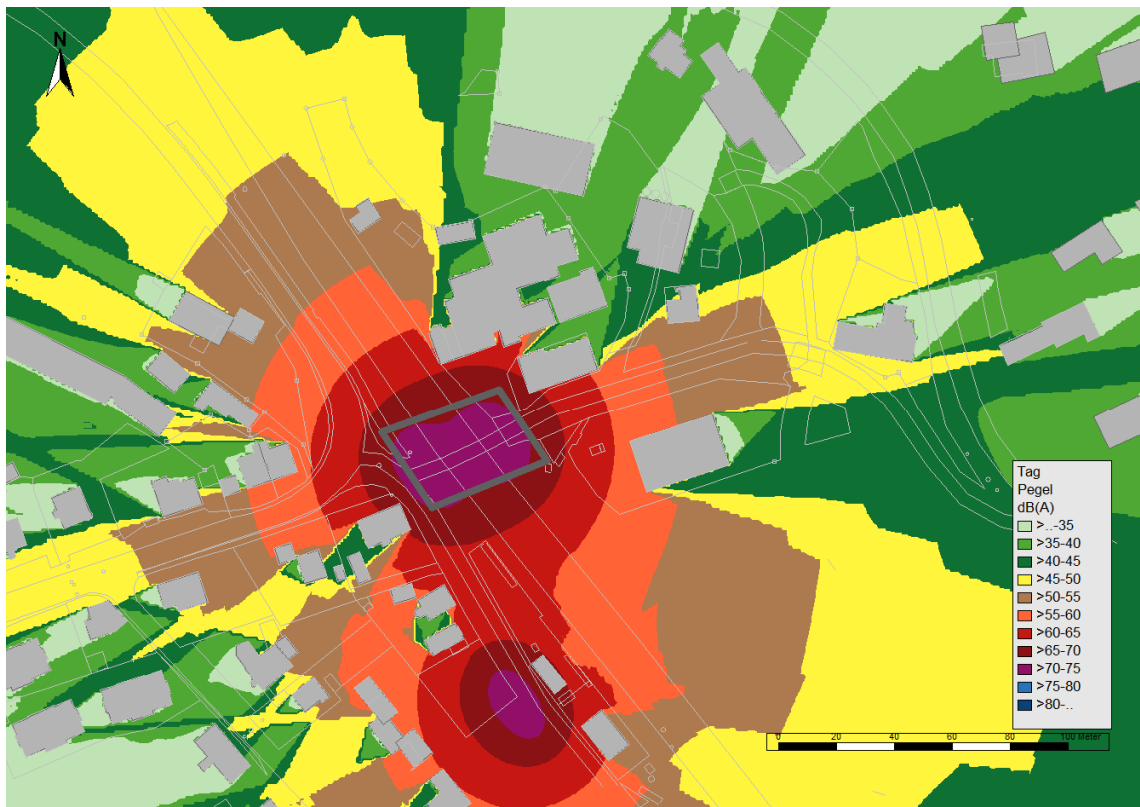
Anlage 5: Beurteilungspegelkarten,  $h = 6$  m GOK*Bauphase A0*

*Bauphase A1*

*Bauphase A2*

*Bauphase A3:*



*Bauphase A4:**Bauphase A5:*

## Anlage 6: Allgemeine Hinweise zum Baustellenverkehr auf öffentlichen Straßen

Die AVV Baulärm gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Baustellen im Sinne des Gesetzes ist der Bereich, in dem Baumaschinen zur Durchführung von Bauarbeiten Verwendung finden, einschließlich der Plätze, auf denen Baumaschinen zur Herstellung von Bauteilen und zur Aufbereitung von Baumaterial für bestimmte Bauvorhaben betrieben werden.

Gegenüber anderen Verwaltungsvorschriften von Anlagen, wie z.B. der TA Lärm [15], enthält die AVV Baulärm keine Regelungen zur Berücksichtigung von baustellenbedingtem Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen.

Hilfsweise kann zur Bewertung des Baustellenverkehrs auf öffentlichen Straßen die 16. BImSchV [2] herangezogen werden. Sofern die Schwellenwerte der eigentumsrechtlichen Zumutbarkeit von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts nicht dauerhaft überschritten bzw. erhöht werden, können dabei potenzielle Betroffenheiten grundsätzlich ausgeschlossen werden. Im vorliegenden Fall ist durch den Baustellen-Verkehr insbesondere von keiner dauerhaften Überschreitung bzw. Erhöhung dieser Schwellenwerte auszugehen.

Um etwaige Belästigungen der Anwohner durch den vom Baustellen-Verkehr zusätzlich verursachten Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen soweit wie möglich zu vermindern, können beispielhaft nachfolgende Maßnahmen organisatorischer Art bei der weiteren Planung der Transportwege in Erwägung gezogen:

- Die Versorgung der Baustellen durch Baufahrzeuge (außerhalb der Baustraßen) ist überwiegend über die Hauptverkehrsstraßen vorzunehmen. Im gesamten Bauzeitraum sind Materiallieferungen und Transporte so zu organisieren, dass sie überwiegend in der Tagzeit (07:00 bis 20:00 Uhr) erfolgen und in der Nachtzeit (20:00 bis 07:00 Uhr) auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben.
- In innerörtlichen Bereichen bzw. insbesondere im Bereich von Anliegerstraßen ist ggf. auf eine Einbahnstraßenregelung in Verbindung mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung oder eine Nachtfahrbeschränkung durch Baufahrzeuge hinzuwirken.
- Die Ausführungsfirma ist zu verpflichten, dass Leerfahrten in innerörtlichen Bereichen möglichst vermieden werden.