

Schalltechnische Untersuchung

Verlängerung der Stadtbahnlinie U13 nach Ditzingen und Neubau des Betriebshofs Weilimdorf

Bauphase

Dipl.-Ing. (FH) Jörg-M. Czogalla

Bericht-Nr.: ACB-0523-8723/10

24.05.2023

Titel:	Schalltechnische Untersuchung Verlängerung der Stadtbahnlinie U13 nach Ditzingen und Neubau des Betriebshofs Weilimdorf Bauphase
Auftraggeber:	Stuttgarter Straßenbahnen AG Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart
Auftrag vom:	29.10.2019
Bericht-Nr.:	ACB-0523-8723/10
Ersetzt Bericht-Nr.: vom:	ACB-0323-8723/10 16.03.2023
Umfang:	32 Seiten Bericht 63 Seiten Anlagen
Datum:	24.05.2023
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Jörg-M. Czogalla

Diese Unterlage ist für den Auftraggeber bestimmt und darf nur insgesamt kopiert und verwendet werden.
Bei Veröffentlichung dieser Unterlage (auch auszugsweise) hat der Auftraggeber sicherzustellen, dass die veröffentlichten Inhalte keine datenschutzrechtlichen Bestimmungen verletzen.

Inhalt

Quellenverzeichnis	5
1 Anlass und Aufgabenstellung	7
2 Beurteilungsgrundlagen Schall.....	7
2.1 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm	7
2.2 Lärmvorbelastung	9
2.3 Zumutbarkeitsschwelle	10
3 Örtliche Gegebenheiten	11
4 Bauablauf/Schallemissionen	12
4.1 Bauphasen/Bautätigkeiten	12
4.2 Einwirkungsbereiche.....	14
4.3 Schallemissionen	15
5 Berechnungsverfahren	18
6 Ergebnisse Baulärmeinwirkungen.....	18
6.1 Bauphase 1.1 – Baufeldfreimachung/Erdarbeiten (Gleisbau).....	19
6.2 Bauphase 1.2 – Planum (Gleisbau).....	19
6.3 Bauphase 1.3 – Oberbau (Gleisbau).....	19
6.4 Bauphase 2.1 – Betonieren (Haltestellenbau).....	19
6.5 Bauphase 2.2 – Verfüllen/Verdichten (Haltestellenbau).....	19
6.6 Bauphase 2.3 – Anlieferung/Abladen (Haltestellenbau).....	20
6.7 Bauphase 2.4 – Pflastern (Haltestellenbau).....	20
6.8 Bauphase 3.1 – Baufeldfreimachung (Betriebshof)	20
6.9 Bauphase 3.2 – Rohbau/Betonieren (Betriebshof)	20
6.10 Bauphase 3.3 – Oberbau (Betriebshof)	21
6.11 Bauphase 4.1 – Rammen Spundbohlen (Verbau).....	21
6.12 Bauphase 4.2 – Einbringen Borpfähle (Verbau)	21
6.13 Bauphase 5.1 – Weicheneinbau (Gleisbau)	21
6.14 Bauphase 6.1 – Haltestellentrog Rastatter Str. Abbruch Bestand (ca. 20m)	22
6.15 Bauphase 6.2 – Haltestellentrog Rastatter Str. Neubau (ca. 20m).....	22
6.16 Zusammenfassende Beurteilung der Schallimmissionen	22
7 Minderungsmaßnahmen Baulärm.....	25
7.1 Prinzipielle Minderungsmöglichkeiten.....	25
7.2 Diskussion und Empfehlung vorzusehender Minderungsmaßnahmen.....	26
7.2.1 Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle.....	26
7.2.2 Maßnahmen an den Baumaschinen	26

7.2.3	Verwendung geräuscharmer Baumaschinen.....	26
7.2.4	Anwendung geräuscharmer Bauverfahren/Beschränkung von Betriebszeiten .	26
7.2.5	Passive Schallschutzmaßnahmen	28
7.2.6	Ersatzwohnraum und Entschädigung.....	28
8	Allgemeine Hinweise und Auflagenvorschläge.....	29
	Vorschläge für Auflagen	29
9	Zusammenfassung	31
	Anlagen.....	33

Quellenverzeichnis

Für die Untersuchung wurden folgende Grundlagen herangezogen:

- [1] „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG) vom 15. März 1974, in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschemissionen – AVV Baulärm) vom 19 August 1970 (Beilage zum BAnz Nr. 160 vom 1. September 1970)
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [4] Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften – Outdoor-Richtlinie 2000/14/EG, Richtlinie 2000/14/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen, 8. Mai 2000
- [5] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV), 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt geändert durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- [6] Hessische Landesanstalt für Umwelt, HLFU: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247 – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden, 1998.
- [7] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, HLUG: Lärmschutz in Hessen, Heft 2 – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden, 2004.
- [8] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999.
- [9] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [10] Bundesverwaltungsgericht (BVerwG), Urteil: Wesentliche Grundsätze für die Anwendung der Anforderungen nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift Baulärm (AVV Baulärm) zum Schutz der Nachbarschaft vor unzumutbaren Beeinträchtigungen durch Baustellenlärm (BVerwG – 7 A 11.11), 10.07.2012
- [11] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg; „Leitfaden für Lärmschutz in Städten und Gemeinden – Straßenverkehrslärm“; Stuttgart; Dezember 2014

- [12] 44. Jahrestagung für Akustik DAGA 2018, „Entschärfung von Baulärmkonflikten mittels einer Untersuchung der Lärmvorbelastung“; München, DB Systemtechnik GmbH,
- [13] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung), 18. Dezember 2014
- [14] Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels von Schienenwegen, Schall 03, Ausgabe Dezember 2014
- [15] "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19", Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - FGSV, Ausgabe 2019
- [16] RLS 90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- [17] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV vom 04.02.1997), geänderte Fassung vom 23.09.1997 (BGBl. I S. 2329)
- [18] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- [19] Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2021 MR1, DataKustik GmbH
- [20] © OpenStreetMap-Mitwirkende; OpenStreetMap® sind „Open Data“, die gemäß der Open Data Commons Open Database Lizenz (ODbL) durch die OpenStreetMap Foundation (OSMF) verfügbar sind
- [21] „Schalltechnische Untersuchung, Verlängerung der Stadtbahnlinie U13 nach Ditzingen und Neubau des Betriebshofs Weilimdorf“; ACCON GmbH; Bericht-Nr. ACB-1222-8723/09 Entwurf vom 22.12.2022

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadtbahnlinie U13 der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB) verkehrt derzeit von Stuttgart-Hedelfingen über Stuttgart-Bad Cannstatt (Wilhelmsplatz) bis Stuttgart-Feuerbach (Pfostenwäldle).

Im Rahmen der Weiterentwicklung des ÖPNV in der Region soll die U13 zukünftig nach der Haltestelle Rastatter Straße nach Norden von der Bestandsstrecke abzweigen und über eine neue Trasse nach Ditzingen geführt werden. Zudem ist die Errichtung eines neuen Betriebshofs geplant, der östlich der Ditzinger Gewerbegebiete „Porschestraße“ und „südlich der Zeisstraße“ vorgesehen ist. Der geplante Betriebshof dient dem Abstellen von Straßenbahnfahrzeugen in der nächtlichen Betriebspause sowie der Durchführung von Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Im Rahmen des erforderlichen Planfeststellungsverfahrens sind unter anderem die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens zu ermitteln und darzulegen.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die mit dem Baubetrieb in Zusammenhang stehenden Geräuscheinwirkungen gemäß AVV Baulärm prognostiziert und beurteilt.

Die im Zuge des Betriebs der Strecke und des Betriebshofs anfallenden Geräusche werden in einer eigenen schalltechnischen Untersuchung ermittelt und beurteilt, sie sind nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

2 Beurteilungsgrundlagen Schall

2.1 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm

Geräuschemissionen, die durch den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufen werden, sind nach der AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, August 1970) [2] zu beurteilen. Die AVV Baulärm gilt für Baumaschinen, die gewerblichen Zwecken dienen, oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Sie enthält u. a. Bestimmungen über Richtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschemissionen für die Zeiträume Tag und Nacht, über das Messverfahren und über Maßnahmen, die von den zuständigen Behörden bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte angeordnet werden sollen.

Als Beurteilungszeitraum „*nachts*“ gilt die Zeit von 20:00 Uhr bis 07:00 Uhr. Der Beurteilungszeitraum „*tags*“ liegt in der Zeit von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr.

Hierbei gelten die in Tabelle 1 aufgeführten, gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte.

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm für verschiedene Gebietsnutzungen

Nutzungsart	Immissionsrichtwerte	
	Tag dB(A)	Nacht dB(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	70
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (GE)	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (MI, MK, MD)	60	45
Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (WA)	55	40
Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Dabei sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte „nachts“ um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Art der baulichen Nutzung der Gebiete ergibt sich:

- Aus Festsetzungen im Bebauungsplan
- Aus der tatsächlichen baulichen Nutzung, sofern diese erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung abweicht oder
- aus der tatsächlichen Nutzung, sofern keine Bebauungspläne aufgestellt sind.

Nach der AVV Baulärm sollen Maßnahmen zur Minderung des Baulärms dann angeordnet werden, wenn die messtechnisch erfassten Geräusche den Immissionsrichtwert (IRW) um mehr als 5 dB überschreiten (sog. Eingriffsschwelle).

Folgende Maßnahmen kommen dabei in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Maßnahmen an Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Die Anlage 5 der AVV Baulärm enthält hierzu fachtechnische Hinweise.

Entsprechend der AVV Baulärm ist der Wirkpegel des Baulärms nach dem Takt-Maximalpegelverfahren ($L_{AFTm,5}$) mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bilden. Dieser entspricht dem Mittelungspegel L_{Aeq} inklusive Zuschlag für Impulshaltigkeit K_i .

Zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist von dem Wirkpegel unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen die in der letzten Spalte der folgenden Tabelle angegebene Zeitkorrektur abzuziehen.

Tabelle 2 Zeitkorrektur nach AVV Baulärm für verschiedene Betriebsdauern

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur
7 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2½ h	bis 2 h	10 dB
über 2½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB
über 8 h	über 6 h	0 dB

2.2 Lärmvorbelastung

Nach aktueller Rechtsprechung [10] kann bei der Abwägung der bauzeitlich zu erwartenden Beeinträchtigungen eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten (IRW) der AVV Baulärm in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über den maßgeblichen Richtwerten der AVV Baulärm liegt. Gemäß [10] kann in diesem Fall ein projektspezifischer Richtwert definiert werden, der über den IRW liegt. Derzeit gibt es jedoch keine allgemein gültigen Regelungen dafür, wie die Lärmvorbelastung zu berücksichtigen ist, bzw. wie ein projektspezifischer Richtwert (PRW) in Abhängigkeit der Höhe der Lärmvorbelastung zu bestimmen ist.

In Anlehnung an die TA Lärm [3] werden in der vorliegenden Untersuchung PRW dann definiert, wenn die IRW der AVV Baulärm durch die Vorbelastung um >6 dB überschritten werden. Dabei gilt der Grundsatz, dass der Baulärm nicht zu einer relevanten Erhöhung der Lärmsituation für die Anwohner führen soll. Dies kann in Anlehnung an 3.2 - TA Lärm als erfüllt angesehen werden, wenn der Baulärm die Vorbelastung um mind. 6 dB unterschreitet. Die Definition der PRW aufgrund Vorbelastung erfolgt somit nach folgender Formel:

$$PRW = \sum L_{r,VB} - 6 \text{ dB}$$

PRW: Projektspezifischer Richtwert

L_{r,VB}: Beurteilungspegel der Vorbelastung in dB(A)

Eine relevante Vorbelastung ist in vorliegendem Fall im Wesentlichen durch vorhandene Straßen (Autobahn A81 und Bundesstraße B295) gegeben. Des Weiteren sind in diesem Zusammenhang die Solitudestraße und die Bestandsstadtbahnstrecke zu nennen.

Die Verkehrskennndaten der A81 wurden von der Autobahn GmbH des Bundes und die der B295 vom Regierungspräsidium Stuttgart Referat 44 zur Verfügung gestellt. Die Verkehrsmengen gelten für das Bezugsjahr 2019 (noch vor Einflussnahme durch Corona. Die vorliegenden Verkehrskennndaten aus 2019 sind noch für die Berechnung nach RLS-90 [16] ausgelegt. Daher wurden diese Daten zunächst für die Berechnung nach RLS-19 [15] aufbereitet und die Lkw-Anteile aus 2019 unter Verwendung der Standardwerte der Tabelle 2 der RLS-19 prozentual in Lkw 1 und Lkw 2 aufgeteilt.

Für die Solitudestraße wurden Zählzeiten einer 12 h-Zählung aus 2018 durch die Landeshauptstadt Stuttgart zur Verfügung gestellt. Aus diesen Daten wurde der DTV 2018 abgeleitet, sowie die Lkw-Anteile für den Zeitraum tags ermittelt. Die Lkw-Anteile für den Zeitraum nachts wurden unter Verwendung der Standardwerte der Tabelle 2 der RLS-19 prozentual aus dem Tagwert bestimmt.

Die Belastungszahlen der Stadtbahnbestandsstrecke wurden von der SSB zur Verfügung gestellt. Die Berechnung der Lärmemissionen erfolgte gemäß Schall 03 (Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 2014) [14].

Die Verkehrskennzahlen sind in Anlage 1 dokumentiert.

Letztlich wurde festgestellt, dass entsprechend dem beschriebenen Vorgehen im vorliegenden Fall die Vorbelastung hauptsächlich im Zeitbereich nachts zu von den IRW abweichenden PRW führt. Hierbei liegen die PRW um 2 dB bis zu maximal 19 dB über den IRW.

Im Zeitbereich tags ergeben sich nur für 11 der insgesamt betrachteten 49 Immissionsorte PRW. Dabei liegen die PRW um 1 dB bis zu maximal 10 dB über den IRW. Die höchsten PRW ergeben sich an den Immissionsorten, die den Einwirkungen der angrenzenden A 81 ausgesetzt sind. Im Einwirkungsbereich der B 295 ergeben sich an einzelnen IO PRW, die 2 bis 3 dB über den IRW liegen. Im Bereich des nördlichen Ortsrands von Hausen ergeben sich nur an zwei IO PRW, die den IRW für WA um 1 dB überschreiten.

Nachfolgend wird bei der Bewertung des Baulärms im Bereich nördlich der A81 und in den Einflussbereichen der B 295 die Vorbelastung bzw. die PRW als zusätzliche Erkenntnisquelle berücksichtigt. Im Bereich Hausen wird auf eine Berücksichtigung verzichtet, da lediglich 2 IO davon betroffen sind und der PRW nur geringfügig (+1 dB) vom IRW abweicht.

Die IRW nach AVV Baulärm, die berechnete verkehrlich bedingte Vorbelastung, sowie die aufgrund der Vorbelastung gebildeten PRW sind in Anlage 2 dokumentiert.

2.3 Zumutbarkeitsschwelle

Grundsätzlich erfolgt die Beurteilung der Ergebnisse nach der AVV Baulärm, ggf. in Verbindung mit aufgrund Vorbelastung angehobener Immissionsrichtwerte.

Bei der Bewertung der Zumutbarkeit von ermittelten Beurteilungspegeln ist zu berücksichtigen, dass Baulärmimmissionen im Gegensatz zu Verkehrslärm oder durch einen Gewerbebetrieb verursachten Gewerbelärm zeitlich begrenzt sind. Insofern kann nach bisheriger Rechtsauffassung den Anwohnern zugemutet werden, in einem überschaubaren Zeitraum auftretenden Baulärmimmissionen durch Geschlossen halten der Fenster weitestgehend zu begegnen und den tagsüber erforderlichen Luftwechsel durch mehrmaliges kurzzeitiges Lüften herbeizuführen. Davon kann aber nicht mehr ausgegangen werden, wenn trotz geschlossener Fenster zumutbare Innenraumpegel insbesondere über längere Zeiträume erheblich überschritten werden.

In Anlehnung an die 24. BImSchV [17] kann zur Tagzeit von einem zumutbaren Innenraumpegel von 40 dB(A) ausgegangen werden. Eine darauf basierend durchgeführte Abschätzung führt unter Annahme üblicher Bauausführung und Fensterflächenanteile dazu, dass bis zu Beurteilungspegeln von 67 bis 70 dB(A) von einer Einhaltung des Innenraumpegels im Tagzeitraum ausgegangen werden kann. Beurteilungspegel in dieser Größe können daher noch als zumutbare Außenlärmpegel erachtet werden. Für Büroräume gilt als „zulässiger“ Innenraumpegel ein Wert von 45 dB(A), so dass hier gegenüber Wohn- bzw. Unterrichtsräumen auch grundsätzlich von 5 dB(A) höheren zulässigen Außenpegeln für Baulärm (72 bis 75 dB(A)) auszugehen wäre.

Eine in gleicher Weise durchgeführte Abschätzung für die Nachtzeit (zumutbarer Innenraumpegel in Anlehnung an die 24. BImSchV von 30 dB(A)) führt dazu, dass vor Wohngebäuden nachts ein zumutbarer Außenlärmpegel von 57 bis 60 dB(A) durch Baulärm nicht überschritten werden sollte.

In der vorliegenden Untersuchung wird für Wohnnutzung od. schulische Nutzung im Zeitbereich tags auf eine Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) bzw. bei Büronutzung von 75 dB(A) abgestellt. Im Zeitbereich nachts wird für Wohnnutzung auf eine Zumutbarkeitsschwelle von 60 dB(A) abgestellt.

3 Örtliche Gegebenheiten

Die Stadtbahnlinie U13 der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB) verkehrt derzeit von Stuttgart-Hedelfingen über Stuttgart-Bad Cannstatt (Wilhelmsplatz) bis Stuttgart-Feuerbach (Pfostenwäldle). Im Rahmen der Weiterentwicklung des ÖPNV in der Region soll die U13 zukünftig nach der Haltestelle Rastatter Straße nach Norden von der Bestandsstrecke abzweigen und über eine neue Trasse nach Ditzingen geführt werden. Die neue Trasse verläuft zunächst parallel zur B 295 nach Nordwesten. Im Bereich des Gewerbegebiets Ditzingen West ist ein neuer Betriebshof geplant. Dort schwenkt die Trasse zunächst nach Süden bis nach Stuttgart-Hausen, passiert die nördliche Randbebauung von Stuttgart-Hausen in westlicher Richtung, um kurz nach Hausen erneut nach Nordwesten in Richtung Ditzingen abzuschwenken. Nach Unterquerung der Autobahn A 81 erfolgt ein weiterer Schwenk in Richtung Südwesten. Von da ab verläuft die geplante Trasse parallel zur Autobahn bis zum neuen Endhaltepunkte Ditzingen-Hülben. Neben der neuen Endhaltestelle werden insgesamt 5 weitere Haltestellen im Zuge des Ausbaurahmens realisiert. Die Gesamtlänge der Streckenverlängerung beträgt rd. 4,8 km. Der Grobverlauf der geplanten Trasse ist in Abbildung 1 blau hinterlegt, die Lage des geplanten Betriebshofes ist violett hervorgehoben.

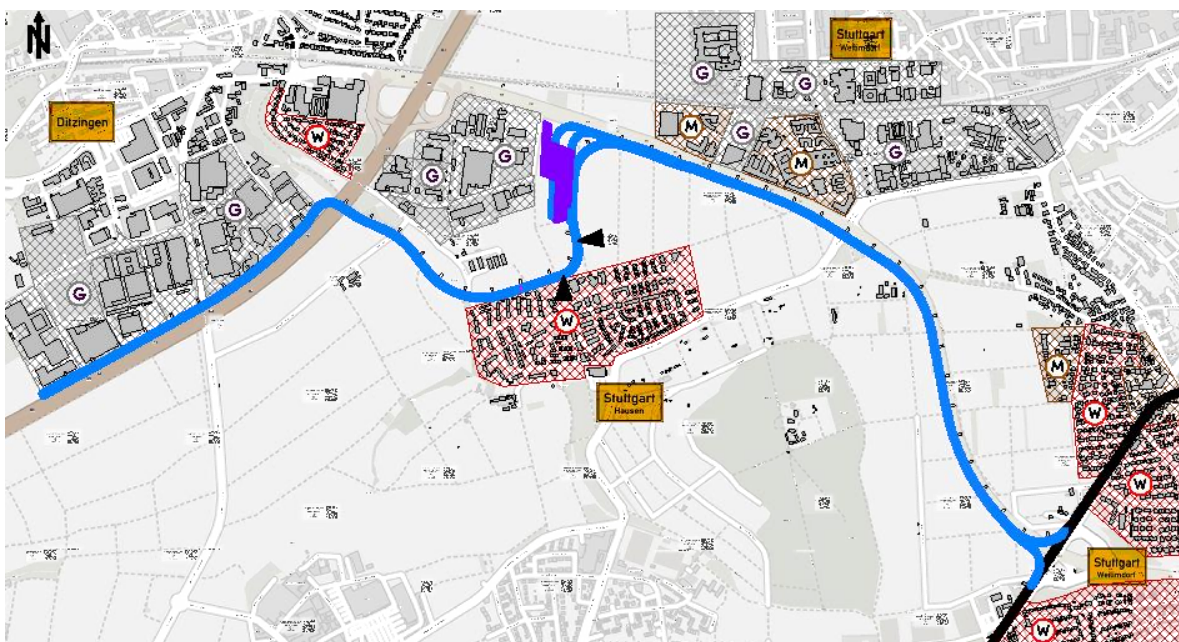


Abbildung 1: Übersichtsplan mit Kennzeichnung geplanter Trassenverlauf (blau) und Lage des geplanten Betriebshofs (violett). (Quelle Hintergrundbild: OpenStreetMap [20])

Die Grundstücke im nahen Einflussbereich des neuen Streckenabschnitts Richtung Endhaltestelle Ditzingen-Hülben sind zu einem Großteil durch gewerbliche Nutzungen (G) geprägt. Am Anfang der Strecke sowie im Bereich Stuttgart-Hausen und nördlich der Unterquerung der A 81 sind größere Wohngebiete (W) gelegen. Dazwischen befinden sich vereinzelt Wohnnutzungen im Außenbereich.

4 Bauablauf/Schallemissionen

Entsprechend den vorliegenden Unterlagen geht der Bau der Streckenverlängerung mit dem Bau von neuen Haltestellen und eines neuen Betriebshofs einher. Im Zuge des Neubaus der Streckengleise wird zudem die Errichtung einiger Eisenbahnüberführungen (EÜ) erforderlich, beispielsweise zur Querung der B 295 oder des Beutenbachs. Bei der Errichtung von Brückenköpfen wird im Regelfall ein Verbau erforderlich, dessen Herstellung oftmals durch starke Geräuschemissionen gekennzeichnet ist. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird dies - wo erforderlich - gesondert vom Streckenneubau betrachtet.

Die Ausfädelung der neuen Linie U13 aus der Bestandsstrecke am Anfang des Bauvorhabens erfordert den Einbau von Weichen. Um den Betrieb der Bestandsstrecke so wenig wie möglich zu behindern, wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung davon ausgegangen, dass diese Tätigkeiten an einem Wochenende mit durchgängigem Baubetrieb (tags/nachts) erfolgt.

Weiterhin müssen am Streckenanfang die letzten ca. 20 m des bestehenden Haltestellentrogs Rastatter Str. abgebrochen und in leicht veränderter Lage neu errichtet werden. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird dies gesondert betrachtet.

Ein detaillierter Bauablaufplan lag zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens nicht vor. Für die Beurteilung der Baulärmeinwirkungen wurden daher basierend auf Erfahrungswerten anderer, ähnlich gelagerter Untersuchungen aus akustischer Sicht relevante Bauphasen/Baugeräte angenommen.

4.1 Bauphasen/Bautätigkeiten

Das Bauvorhaben wird nach fachgutachterlicher Sicht in sechs wesentliche Phasen unterteilt:

1. Neubau der Streckengleise von Weilimdorf bis Ditzingen-Hülben
2. Neubau Haltestellen
3. Neubau eines Betriebshofs
4. Neubau Ingenieurbauwerke – Verbau
5. Einbau Weichen am Streckenanfang
6. Ersatzbau 20 m Haltestellentrog Rastatter Str.

Anhand der getroffenen Grobeinteilung wurden basierend auf Erfahrungen anderer, vergleichbarer Untersuchungen folgende, aus akustischer Sicht relevante Bautätigkeiten abgeleitet:

Tabelle 3 Bauphasen/Bautätigkeiten mit akustischer Relevanz

Nr.	Phase	Nr.	Bauphase	Beschreibung Bautätigkeit
1	Gleisbau	1	Baufeldfreimachung/ Erdarbeiten	Oberboden abheben Fläche ebnen
		2	Planum	Planum herstellen
		3	Oberbau	Gleistragplatte betonieren
2	Haltestellenbau	1	Betonieren	Zufuhr Beton/Bahnsteigkante Einbringen Beton Bahnsteigkante setzen
		2	Verfüllen/Verdichten	Zufuhr Material Abschütten Füllmaterial Einbringen Füllmaterial Füllmaterial verdichten
		3	Anlieferung/Abladen	Zufuhr Material Platten entladen und verfahren
		4	Pflastern	Zufuhr Material Platten entladen und verfahren Platten schneiden/einpassen Platten einrütteln
3	Bau Betriebshof	1	Baufeldfreimachung/ Erdarbeiten	Oberboden abheben Fläche ebnen
		2	Rohbauarbeiten/ Betonieren	Baukran Zufuhr Beton Betonieren
		3	Oberbau	Schotter ausbringen/verdichten Schwellen/Schienen abladen verlegen Schrauben festlegen
4	Verbau	1	Verbau	Rammen Spundbohlen
		2	Verbau	Einbringung Bohrpfähle
5	Gleisbau	1	Weicheneinbau	Einbau von Weichen
6	Haltestellentrog Rastatter Str.	1	Abbruch	Abbruch Bestand (ca. 20m)
		2	Betonieren	Neubau (ca. 20m)

Im Zeitbereich nachts sind nach derzeitigem Kenntnisstand im Wesentlichen nur untergeordnete Bautätigkeiten angedacht, die aus akustischer Sicht nicht relevant sind (z.B. Kabelziehen, etc.). Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass von Arbeiten dieser Art keine erheblichen Belästigungen ausgehen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird lediglich beim Einbau der Weichen (Bautätigkeit 5.1) in die Bestandsstrecke am Anfang der Neubaustrecke davon ausgegangen, dass zur Minimierung des Eingriffs in den laufenden Betrieb der Bestandsstrecke auch nächtlicher Baubetrieb erforderlich wird.

4.2 Einwirkungsbereiche

Aufgrund des geplanten Streckenverlaufs sind relevante Einwirkungen durch Baulärm nur in Bereichen zu erwarten, in denen sich schützenswerte Bebauung im näheren Umfeld befindet. Basierend auf der Grobeinteilung in 6 Phasen, wurden folgende relevante Einwirkungsbereiche identifiziert:

1. Neubau der Streckengleise von Weilimdorf bis Ditzingen-Hülben
 - Streckenanfang, von Bestandsstrecke bis max. ca. km 0+300
 - Hofstelle Ditzinger Str. 91, von ca. km 1+000 bis ca. km 1+300
 - MI/GE nördlich der B 295, von ca. km 1+400 bis ca. km 2+200
 - Wohngebiet Hausen, von ca. km 2+600 bis ca. km 3+200
 - WA/GE nördlich der A 81, von ca. km 3+500 bis ca. km 4+200
2. Neubau Haltestellen
 - Haltestelle Ditzinger Straße, bei ca. km 1+300
 - Haltestelle Weilimdorf Bf, bei ca. km 1+850
 - Haltestelle Hausen, bei ca. km 2+850
 - Haltestelle Schuckertstr., bei ca. km 3+800
3. Neubau eines Betriebshofs
 - Umfeld Betriebsgelände
4. Neubau Ingenieurbauwerke - Verbau
 - EÜ B 295, bei ca. km 0+100 und km 0+200
 - EÜ Beutenbach, bei ca. km 3+100
 - EÜ Scheffzental, bei ca. km 3+200
5. Einbau Weichen am Streckenanfang
 - Streckenanfang, von Bestandsstrecke bis ca. km 0+050
6. Ersatzbau 20 m bestehender Haltestellentrog Rastatter Str.
 - Streckenanfang, von Bestandsstrecke bis ca. km 0+020

Andere Bereiche sind aus akustischer Sicht im Hinblick auf Einwirkungen durch Baulärm nicht relevant. So befinden sich beispielsweise im Umfeld der neuen Endhaltestelle keine schützenswerten Nutzungen. Die vorliegende Untersuchung beschränkt die Betrachtungen daher auf die als relevant eingestuften Bereiche.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die gleichen Immissionsorte wie in [21] verwendet. Insgesamt wurden 41 Immissionsorte (IO 01 bis IO 41) entlang des geplanten Streckenverlaufs sowie weitere 8 Immissionsorte (B1 – B8) rund um den geplanten Betriebshof betrachtet. Die Lage der Immissionsorte geht aus den Rasterlärmkarten in Anlage 5 hervor.

Für die Beurteilung der Baulärmeinwirkung wurden die Immissionsorte anhand ihrer Lage und der Lage der Schallquellen in 5 Bereiche unterteilt.

Tabelle 4 Gruppierung der IO in Bereiche für die Beurteilung

Nr.	Bereich	Immissionsorte
1	Streckenanstang, Bestandsstrecke bis ca. km 0+300	IO 01 bis IO 05
2	ca. km 1+000 bis ca. km 2+200	IO 06 bis IO 10
3	Wohngebiet Hausen, ca. km 2+600 bis ca. km 3+200	IO 11 bis IO 36
4	ca. km 3+500 bis ca. km 4+100	IO 37 bis IO 41
5	Betriebshof	IO B1 bis IO B8

Bei der Beurteilung wird berücksichtigt, dass nicht alle Bauphasen für alle gebildeten IO-Bereiche relevant sind. So ist beispielsweise der Bau des Betriebshof ausschließlich für die IO im Bereich 5 relevant.

4.3 Schallemissionen

Auf Basis der Tabelle 3 zusammengestellten Bauphasen/Bautätigkeiten mit akustischer Relevanz, werden die zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Bauverfahren abgeleitet. Den in Frage kommenden Baumaschinen und Bauverfahren werden gutachterlich baubetriebstypische Schallemissionen (Schallleistungspegel) zugeordnet. Als maßgebliche Baumaschinen werden dabei im Wesentlichen Großgeräte berücksichtigt, deren Schallleistungspegel sich aufgrund von Anforderungen an Baumaschinen nach EU-Richtlinie 2000/14/EG [4], Ansätzen aus der Fachliteratur ([5],[6],[7]) sowie eigenen Messwerten ergeben.

Bei der Ermittlung der Gesamtschallleistung der einzelnen Bauphasen wird nicht jeder denkbare Arbeitsschritt behandelt. Vielmehr dominieren in der Praxis bestimmte Arbeiten bzw. der Einsatz bestimmter Geräte die Emissionssituation. Die übrigen hier nicht gelisteten zur Anwendung kommenden (Klein-) Geräte können entweder aufgrund ihrer Einsatzzeit und Schallentwicklung als nicht relevant angesehen werden oder sind vergleichbar mit einer der aufgeführten Maschinen und sind daher in den Berechnungen nicht gesondert berücksichtigt worden.

Die angegebenen Schallleistungspegel beziehen sich auf den Lastbetrieb. Der Leerlauf ist demgegenüber zu vernachlässigen bzw. hat keinen signifikanten Einfluss auf die Beurteilung. Die anteiligen Betriebszeiten der einzelnen Quellen im Lastbetrieb entsprechen durchschnittlichen Erfahrungswerten und tragen dem Umstand Rechnung, dass im realen Baubetrieb stets auch Pausen für Umsetzvorgänge, Rüstzeiten, Materialaufnahme etc. entstehen, und somit so gut wie kein Gerät in der Praxis durchgängig in Vollast in Betrieb ist.

Da derzeit nicht geklärt werden kann, welche der unterschiedlichen Maschinen in den einzelnen Bauphasen zeitgleich in Betrieb sind, wird zur sicheren Seite ein zeitgleicher Betrieb aller gelisteten Maschinen je Bauphase postuliert. Die prognostizierten Gesamtschallleistungspegel der einzelnen Bauphasen stellen somit obere Abschätzungen der tatsächlich auftretenden baubetriebsbedingten Schallemissionen dar. Die schalltechnische Untersuchung ist in diesem

Sinne als eine Machbarkeitsstudie zu verstehen, um sich abzeichnende Konfliktpotenziale bereits vor einer Baumaßnahme zu erkennen und damit Schutzmaßnahmen zu deren Verminderung/Vermeidung schon im Vorfeld treffen zu können.

Die Abbildung der Emissionsquellen erfolgt im Rechenmodell anhand von Flächen- und/oder Linien-schallquellen, denen die Gesamtschallleistungspegel der einzelnen Bauphasen zugeordnet werden.

Dabei wird bei linienhaften Bautätigkeiten mit Vorschub davon ausgegangen, dass die jeweiligen Bautätigkeiten sich innerhalb eines Tages auf einen ca. 100 m langen Streckenabschnitt konzentrieren bzw. die nachfolgend aufgeführten Gesamtschallleistungspegel der einzelnen Bauphasen für jeweils 100 m lange Streckenabschnitte gültig sind.

Aufgrund der Längenausdehnung der Bautätigkeiten ist daher eine längenabhängige Pegelkorrektur ΔL erforderlich, um eine Unterschätzung über die gesamte jeweils berücksichtigte Baulänge zu vermeiden. Die Pegelkorrektur wird dabei wie folgt bestimmt:

$$\Delta L_L = 10 \cdot \log \frac{(\text{Gesamtbaulänge})}{100 \text{ m}} \quad \text{in dB}$$

Negative Korrekturen (z.B. Länge der Linienquelle <100 m) wurden zur sicheren Seite nicht in Ansatz gebracht.

Bei flächenhaften Bautätigkeiten wird davon ausgegangen, dass die nachfolgend aufgeführten Gesamtschallleistungspegel der einzelnen Bauphasen für eine Fläche von jeweils 500 m² repräsentativ sind. Bei großflächigen Bautätigkeiten ist daher eine flächenabhängige Pegelkorrektur ΔL erforderlich, um eine Unterschätzung über die gesamte jeweils berücksichtigte Baufläche zu vermeiden. Die Pegelkorrektur wird dabei wie folgt bestimmt:

$$\Delta L_F = 10 \cdot \log \frac{(\text{Gesamtbaufläche})}{500 \text{ m}^2} \quad \text{in dB}$$

Negative Korrekturen (z.B. Fläche der Quelle <500 m²) wurden zur sicheren Seite nicht in Ansatz gebracht.

Tabelle 5 zeigt die für jede Bauphase ermittelten resultierenden Gesamtschallleistungspegel bei einer angenommenen Einwirkdauer im Zeitbereich Tag von 8 h bzw. von > 6 h im Zeitbereich Nacht.

Tabelle 5 Gesamtschallleistungspegel der betrachteten Bauphasen

Nr.	Phase	Bauphase	kennzeichnender Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)
1.1	Gleisbau	Baufeldfreimachung/Erdarbeiten	100
1.2		Planum	103
1.3		Oberbau	103
2.1	Haltestellenbau	Betonieren	101
2.2		Verfüllen/Verdichten	103
2.3		Anlieferung/Abladen	96
2.4		Pflastern	106
3.1	Bau Betriebshof	Baufeldfreimachung/Erdarbeiten	100
3.2		Rohbauarbeiten/Betonieren	106
3.3		Oberbau	106
4.1	Verbau	Rammen Spundbohlen	121
4.2		Einbringung Bohrpfähle	104
5.1	Gleisbau	Weicheneinbau	106
6.1	Haltestellentrog	Abbruch Bestand (ca. 20m)	114
6.2	Rastatter Str.	Neubau (ca. 20m)	101

Die detaillierte Bestimmung der Gesamtschallleistungspegel der repräsentativen Bautätigkeiten ist in Anlage 3 dokumentiert. Die anhand von Länge oder Fläche der Schallquellen nach obigen Formeln abgeleiteten Pegelkorrekturen sind gleichfalls in Anlage 3 dokumentiert.

Im Einwirkungsbereich der Baustellen ist der Baustellenverkehr in den Emissionsansätzen der einzelnen Bauphasen bereits berücksichtigt. Im Umfeld der Baustelle wird der Baustellenverkehr im Allgemeinen über öffentliche Verkehrswege abgewickelt, es findet insofern eine Vermischung mit dem vorherrschenden Verkehr statt wodurch sich in der Regel eine gesonderte Betrachtung erübrigt.

Im Zuge der Baumaßnahmen werden üblicherweise auch Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) vorgesehen. BE-Flächen stellen in der Regel keine bedeutenden Lärmquellen dar – häufig dienen sie als Lager- und Abstellflächen. Da im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auf die Bewertung von lauten Bautätigkeiten abgestellt wird, wird auf eine gesonderte Betrachtung der BE-Flächen verzichtet.

5 Berechnungsverfahren

Die AVV Baulärm [2] ist eine Mess- und Beurteilungsvorschrift. Sie enthält Regelungen zur vereinfachten Bestimmung von Beurteilungspegeln aus Messungen, zur Addition der Pegel unterschiedlicher Teilquellen und zur Anwendung von Zeitkorrekturen für unterschiedliche Einwirkzeiten. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist eine Prognose des Baustellenlärms gefordert, Messungen sind im Rahmen eines Planrechtsverfahrens naturgemäß nicht möglich. Nach heutigem Stand der Technik wird die Schallausbreitung von (u. a.) gewerblichen Lärmquellen nach DIN ISO 9613-2 [8] mit entsprechend ausgelegten Rechenprogrammen berechnet. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt im Rahmen des vorliegenden Gutachtens daher analog zu den Berechnungsvorschriften der DIN ISO 9613-2.

Aufgrund der zum jetzigen Zeitpunkt im Vorfeld der Baumaßnahmen noch nicht genau bekannten Bauabläufe und Aufstellungen der Maschinen und Geräte wurde eine vereinfachte Modellbildung anhand von Flächen- und Linien-schallquellen in den relevanten Baubereichen vorgenommen.

Die Ausbreitungsrechnung wurde mit der Software CadnaA in der aktuellen Programmversion [19] unter Verwendung eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Bei den Immissionsberechnungen wurden Einflüsse von Gebäuden und Topografie berücksichtigt, die Bodendämpfung wurde nach Kap. 7.3.1. („allgemeines Verfahren“) ermittelt. Berücksichtigt wurde zudem die erste Reflexionsordnung unter Ansatz eines Reflexionsverlustes von 1 dB für glatte Fassaden. Die Berechnungen erfolgten spektral, hierbei wurde je Bauphase das sich aus den einzelnen Baugeräten ergebende, mittlere Relativspektrum zugrunde gelegt.

Die Berechnung des Baulärms erfolgt an ausgewählten (für die vorliegende Untersuchung maßgebenden) Immissionsorten unter Berücksichtigung einer für die betrachteten Immissionsorte ungünstigen Lage der Schallquellen. Die Berechnungsergebnisse werden tabellarisch dargestellt und für die Beurteilung der schalltechnischen Situation nach AVV Baulärm herangezogen (Anlage 4). Ergänzend wurden Rasterlärmkarten in 6 m über Gelände berechnet. Sie sind im Unterschied zu den Immissionsorten nicht gebäudebezogen und vermitteln einen flächenhaften Eindruck der schalltechnischen Situation im Einflussbereich der Bautätigkeiten. Die Ergebnisse der Rasterberechnungen werden in Form von Isophonenplänen dargestellt und sind Anlage 5 beigelegt.

6 Ergebnisse Baulärmeinwirkungen

Nachfolgend werden die Erkenntnisse für die einzelnen Bauphasen zusammenfassend dargestellt. Die Berechnungstabellen (Anlage 4) sowie entsprechende Rasterlärmkartendarstellungen (Anlage 5) sind dem Anhang der Untersuchung beigelegt. Die nachfolgende Zusammenfassung basiert auf der Auswertung der Berechnungspunkte, die aufgrund der Anzahl und Auswahl einen repräsentativen Eindruck vermitteln. Einwirkungen auf Gebäude, die nicht als Berechnungspunkt aufgenommen wurden, können anhand der Rasterlärmkarten im Anhang abgeschätzt werden. Bei der nachfolgenden Ergebnisdarstellung wird die Einteilung der IO in 5 Beurteilungsbereiche (siehe 4.2) berücksichtigt.

6.1 Bauphase 1.1 – Baufeldfreimachung/Erdarbeiten (Gleisbau)

Im Rahmen von Arbeiten zur Baufeldfreimachung oder/und Erdarbeiten kann es an der nördlichen Randbebauung von Hausen (IO-Bereich 3) vereinzelt zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm um bis zu 5 dB kommen. Dies betrifft 5 der 26 Berechnungspunkte des Bereichs 3. Die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm sowie die Zumutbarkeitsschwelle werden jedoch überall eingehalten.

6.2 Bauphase 1.2 – Planum (Gleisbau)

Im Rahmen der Arbeiten zur Herstellung des Planums kann es an der nördlichen Randbebauung von Hausen (IO-Bereich 3) zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm um bis zu 7 dB kommen. Dies betrifft 10 der 26 Berechnungspunkte des Bereichs 3. An 4 Gebäuden wird dabei auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm überschritten. Die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch überall eingehalten.

6.3 Bauphase 1.3 – Oberbau (Gleisbau)

Im Rahmen der Herstellung des Oberbaus kann es im IO-Bereich 3 (Hausen) zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm kommen.

Gemäß Berechnung sind an 12 Gebäuden Überschreitungen der IRW um bis zu 8 dB zu verzeichnen. An 4 dieser 10 Gebäude wird dabei auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm überschritten. Die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch überall eingehalten.

6.4 Bauphase 2.1 – Betonieren (Haltestellenbau)

Im Rahmen des Haltestellenbaus kann es beim Betonieren in den IO-Bereichen 3 und 4 zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm kommen.

Im Bereich 3 (Hausen) sind gemäß Berechnung an 3 Gebäuden Überschreitungen der IRW um bis zu 8 dB zu verzeichnen. An 1 dieser 3 Gebäude wird dabei auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm leicht überschritten. Die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch überall eingehalten.

Im Bereich 4 wird gemäß Berechnung am IO 38 der IRW leicht (um bis zu 1 dB) überschritten, ansonsten eingehalten. Für diesen IO wurde unter Berücksichtigung der Vorbelastung ein PRW bestimmt, der um 2 dB über dem IRW liegt und somit noch eingehalten wäre. Die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm und die Zumutbarkeitsschwelle werden an allen IO des Bereichs 4 eingehalten.

6.5 Bauphase 2.2 – Verfüllen/Verdichten (Haltestellenbau)

Im Rahmen des Haltestellenbaus kann es beim Verfüllen/Verdichten in den IO-Bereichen 3 und 4 zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm kommen.

Im Bereich 3 (Hausen) sind gemäß Berechnung an 5 Gebäuden Überschreitungen der IRW um bis zu 10 dB zu verzeichnen. An einem dieser 5 Gebäude wird dabei auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm überschritten. Die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch überall eingehalten.

Im Bereich 4 wird gemäß Berechnung an einem IO der IRW (um bis zu 3 dB) überschritten, ansonsten eingehalten. Für diesen IO wurde unter Berücksichtigung der Vorbelastung ein PRW bestimmt, der um 2 dB über dem IRW liegt und somit auch überschritten wäre. Die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm und die Zumutbarkeitsschwelle werden an allen IO des Bereichs 4 eingehalten.

6.6 Bauphase 2.3 – Anlieferung/Abladen (Haltestellenbau)

Im Rahmen des Haltestellenbaus kommt es bei Anlieferung/Abladen an einem Gebäude der nördlichen Randbebauung von Hausen (Bereich 3) zur Überschreitung des Immissionsrichtwerts der AVV Baulärm um bis zu 3 dB. Die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm und die Zumutbarkeitsschwelle werden an allen IO des Bereichs 4 eingehalten.

6.7 Bauphase 2.4 – Pflastern (Haltestellenbau)

Im Rahmen des Haltestellenbaus kann es beim Pflastern in den IO-Bereichen 2, 3 und 4 zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm kommen.

Im Bereich 2 wird gemäß Berechnung am IO 09 der IRW leicht (um 2 dB) überschritten, ansonsten eingehalten. Für den IO 09 wurde unter Berücksichtigung der Vorbelastung ein PRW bestimmt, der um 3 dB über dem IRW liegt und somit noch eingehalten wäre. Die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm und die Zumutbarkeitsschwelle werden an allen IO des Bereichs 2 eingehalten.

Im Bereich 3 (Hausen) sind gemäß Berechnung an 7 Gebäuden Überschreitungen der IRW um bis zu 13 dB zu verzeichnen. An 3 dieser Gebäude wird dabei auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm überschritten. Die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch überall eingehalten.

Im Bereich 4 wird gemäß Berechnung an einem IO der IRW um bis zu 6 dB überschritten, ansonsten eingehalten. Für diesen IO wurde unter Berücksichtigung der Vorbelastung ein PRW bestimmt, der um 2 dB über dem IRW liegt und somit auch überschritten wäre. Hierbei wird auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm noch leicht überschritten. Die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch überall eingehalten.

6.8 Bauphase 3.1 – Baufeldfreimachung (Betriebshof)

Im Rahmen der Arbeiten zur Baufeldfreimachung/Erdarbeiten werden im Umfeld des Betriebshofs (IO-Bereich 5) die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm größtenteils eingehalten. Lediglich im Bereich des angrenzenden, bestehenden Gewerbes wird am IO Zeissstraße 1 der Richtwert tags um bis zu 1 dB überschritten. Die prognostizierte Überschreitung liegt damit unterhalb der Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm, auch die Zumutbarkeitsschwelle wird überall eingehalten.

6.9 Bauphase 3.2 – Rohbau/Betonieren (Betriebshof)

Im Rahmen von Rohbauarbeiten/Betonieren werden im Umfeld des Betriebshofs (IO-Bereich 5) die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm größtenteils eingehalten. Lediglich im Bereich des angrenzenden, bestehenden Gewerbes wird an den IO Zeissstraße 1 und Por-

schestraße 1 der Richtwert tags um 1 und 2 dB überschritten. Die prognostizierte Überschreitung liegt damit unterhalb der Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm, auch die Zumutbarkeitsschwelle wird überall eingehalten.

6.10 Bauphase 3.3 – Oberbau (Betriebshof)

Im Rahmen des Herstellens des Oberbaus werden im Umfeld des Betriebshofs (IO-Bereich 5) die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm größtenteils eingehalten. Lediglich im Bereich des angrenzenden, bestehenden Gewerbes wird am IO Zeissstraße 1 der Richtwert tags um bis zu 3 dB überschritten. Die prognostizierte Überschreitung liegt damit unterhalb der Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm, auch die Zumutbarkeitsschwelle wird überall eingehalten.

6.11 Bauphase 4.1 – Rammen Spundbohlen (Verbau)

Im Rahmen vom Vibrationsrammen von Spundbohlen (Herstellung Verbau, z.B. Brückenköpfe) kommt es in den IO-Bereichen 1 und 3 zu teils deutlichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm.

Im Bereich 1 am Anfang des Bauvorhabens wird gemäß Berechnung an 4 der 5 betrachteten IO der IRW um bis zu 7 dB überschritten. Unter Berücksichtigung des aufgrund Vorbelastung für den IO 1 bestimmten PRW, verbleibt noch an 3 der 5 betrachteten IO eine Überschreitung. An 2 dieser Gebäude wird dabei auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm überschritten. Die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch überall eingehalten.

Im Bereich 3 (Hausen) sind gemäß Berechnung an 18 Gebäuden Überschreitungen der IRW um bis zu 14 dB zu verzeichnen. An 10 dieser Gebäude wird dabei auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm überschritten. Die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch überall eingehalten.

6.12 Bauphase 4.2 – Einbringen Borpfähle (Verbau)

In der alternativ zur Bauphase 4.1 betrachteten Bauphase 4.2 werden beim Einbringen von Bohrpfählen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm, die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm sowie die Zumutbarkeitsschwelle überall eingehalten.

6.13 Bauphase 5.1 – Weicheneinbau (Gleisbau)

Zeitbereich Tag

Im Rahmen des Weicheneinbaus tags werden im Umfeld der Baumaßnahme (IO Bereich 1) die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm mehrheitlich eingehalten.

Lediglich an dem Gebäude Solitudestraße 129 (IO 1) wird aufgrund des geringen Abstands der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm tags um bis zu 5 dB überschritten, unter Berücksichtigung des aufgrund Vorbelastung für den IO 1 bestimmten PRW verbleibt noch eine Überschreitung um 3 dB. Jedoch werden die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm und die Zumutbarkeitsschwelle eingehalten.

Zeitbereich Nacht

Im Rahmen des Weicheneinbaus nachts werden im Umfeld der Baumaßnahme (IO Bereich 1) die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an allen betrachteten Immissionsorten deutlich (um 7 bis 20 dB) überschritten. Auch unter Berücksichtigung der aufgrund vorherrschender Vorbelastung bestimmten PRW ergibt sich keine andere Beurteilung, die Überschreitungen fallen in dem Fall jedoch etwas niedriger aus und liegen zwischen 5 und 12 dB.

Auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm wird an allen Berechnungspunkten überschritten.

Die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch nur am Gebäude Solitudestraße 129 (Jugendhaus) um 5 dB überschritten. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass an diesem Gebäude nachts keine schützenswerte Nutzung vorliegt. An den übrigen Gebäuden im Umfeld der Baumaßnahme wird die Zumutbarkeitsschwelle eingehalten.

Auf eine Betrachtung der Einwirkung kurzzeitiger Geräuschspitzen wird verzichtet. Da bereits eine Überschreitung des nächtlichen Richtwertes festgestellt wurde, würde sich hieraus - selbst bei Überschreitung der diesbezüglichen Anforderungen der AVV Baulärm - keine andere Beurteilung ergeben.

6.14 Bauphase 6.1 – Haltestellentrog Rastatter Str. Abbruch Bestand (ca. 20m)

Im Rahmen der Abbrucharbeiten des 20 m langen Teilstücks des Haltestellentrogs werden im Umfeld der Baumaßnahme (IO Bereich 1) die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm mehrheitlich eingehalten.

An den beiden nördlich der Baustelle gelegenen Gebäuden Solitudestraße 169a und 169b wird aufgrund des geringen Abstands der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm tags deutlich um bis zu 12 dB überschritten. Auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm wird an diesen Gebäuden überschritten. Die Zumutbarkeitsschwelle wird am Gebäude Solitudestraße 169a um 2 dB überschritten.

6.15 Bauphase 6.2 – Haltestellentrog Rastatter Str. Neubau (ca. 20m)

Beim Neubau des 20 m langen Teilstücks des Haltestellentrogs werden im Umfeld der Baumaßnahme (IO Bereich 1) die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm, die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm sowie die Zumutbarkeitsschwelle überall eingehalten.

6.16 Zusammenfassende Beurteilung der Schallimmissionen

Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die Einhaltung der Beurteilungsgrößen der betrachteten Bauphasen, hierbei wird die Einteilung der IO in 5 Beurteilungsbereiche (siehe 4.2) berücksichtigt.

Tabelle 6 Ergebnisübersicht

Nr.	Phase	Bauphase	Beurteilungsgröße im Bereich X eingehalten?														
			IRW					IRW+5					ZMS				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.1	Gleisbau	Baufeldfreimachung/Erdarbeiten	JA	JA	NEIN	JA		JA	JA	JA	JA		JA	JA	JA	JA	
1.2		Planum	JA	JA	NEIN	JA		JA	JA	NEIN	JA		JA	JA	JA	JA	
1.3		Oberbau	JA	JA	NEIN	JA		JA	JA	NEIN	JA		JA	JA	JA	JA	
2.1	Haltestellenbau	Betonieren	JA	JA	NEIN	NEIN		JA	JA	NEIN	JA		JA	JA	JA	JA	
2.2		Verfüllen/Verdichten	JA	JA	NEIN	NEIN		JA	JA	NEIN	JA		JA	JA	JA	JA	
2.3		Anlieferung/Abladen	JA	JA	NEIN	JA		JA	JA	JA	JA		JA	JA	JA	JA	
2.4		Pflastern	JA	NEIN	NEIN	NEIN		JA	JA	NEIN	NEIN		JA	JA	JA	JA	
3.1	Bau Betriebshof	Baufeldfreimachung/Erdarbeiten					NEIN					JA					JA
3.2		Rohbauarbeiten/Betonieren					NEIN					JA					JA
3.3		Oberbau					NEIN					JA					JA
4.1	Verbau	Rammen Spundbohlen	NEIN		NEIN			NEIN		NEIN			JA		JA		
4.2		Einbringung Bohrpfähle	JA		JA			JA		JA			JA		JA		
5.1	Gleisbau	Weicheneinbau Tag	NEIN					JA					JA				
5.1		Weicheneinbau Nacht	NEIN					NEIN					NEIN				
6.1	Haltestellentrog	Abbruch Bestand (ca. 20m)	NEIN					NEIN					NEIN				
6.2	Rastatter Str.	Neubau (ca. 20m)	JA					JA					JA				
IRW	Immissionsrichtwert AVwV Baulärm		1	IO 01 bis IO 05				4	IO 37 bis IO 41								
IRW+5	Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm		2	IO 06 bis IO 10				5	IO B1 bis IO B8								
ZMS	Zumutbarkeitsschwelle		3	IO 11 bis IO 41					IOs hier nicht relevant								

Zusammenfassend ergibt sich für die 5 Beurteilungsbereiche folgendes Bild:

Beurteilungsbereich 1 (Streckenbeginn, Bestandsstrecke bis ca. km 0+300; IO 01 bis IO 05)

Die IRW werden überwiegend eingehalten und nur in den Bauphasen 4.1, 5.1 und 6.1 überschritten. Wenn man die Bauphase 4.1 durch das alternative Verfahren 4.2 ersetzt, verbleiben nur noch in den Bauphasen 5.1 und 6.1 Überschreitungen der Anforderungen.

In den Bauphasen 5.1 (Zeitbereich Nacht) und 6.1 werden die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm sowie die Zumutbarkeitsschwelle überschritten. Zwar ist die Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle in Bauphase 5.1 nachts auf das Jugendhaus (Solitudestraße 129) begrenzt, so dass dies mangels nächtlicher schützenswerter Nutzung nicht beurteilungsrelevant ist. Es verbleibt jedoch eine Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle am Gebäude Solitudestraße 169a in Bauphase 6.1.

Die Rasterlärmkarte zur Bauphase 5.1 im Zeitbereich Nacht (siehe Anlage 5) zeigt zudem, dass die an den exemplarisch betrachteten Immissionsorten festgestellte Überschreitung der Immissionsrichtwerte und der Eingriffsschwelle an weiteren Gebäuden im Umfeld zu erwarten ist. Insgesamt ist daher in diesem Bereich von einem erhöhten Konfliktpotenzial auszugehen.

Beurteilungsbereich 2 (ca. km 1+000 bis ca. km 2+200; IO 06 bis IO 10)

Die IRW werden überwiegend eingehalten und lediglich in der Bauphase 2.4 überschritten. Die Überschreitung in Bauphase 2.4 ist jedoch auf den IO 09 (Weissacher Str.1, Büro) begrenzt. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung sind keine Überschreitungen der Anforderungen mehr zu verzeichnen. Da zudem die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm sowie die Zumutbarkeitsschwelle eingehalten werden, birgt dieser Bereich in Bezug auf die Baulärmeinwirkungen nur ein geringes Konfliktpotenzial.

Beurteilungsbereich 3 (Wohngebiet Hausen, ca. km 2+600 bis ca. km 3+200; IO 11 bis IO 36)

Aufgrund der geringen Entfernung zu den Baubereichen werden die IRW im Bereich der Randbebauung von Hausen in nahezu allen betrachteten Bauphasen überschritten. Dabei variiert die Anzahl der von einer Richtwertüberschreitung betroffenen Gebäude zwischen einem Gebäude in Bauphase 2.3 und 22 Gebäuden in Bauphase 4.1. Zusätzlich wird in 6 der betrachteten Bauphasen auch die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm überschritten. Wenn man die Bauphase 4.1 durch das alternative Verfahren 4.2 ersetzt, verbleiben noch 5 Bauphasen, in denen die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm überschritten wird. Die Zumutbarkeitsschwelle wird zwar grundsätzlich eingehalten, dennoch ist in diesem Bereich von einem erhöhten Konfliktpotenzial auszugehen.

Beurteilungsbereich 4 (ca. km 3+500 bis ca. km 4+100; IO 37 bis IO 41)

Aufgrund der geringen Entfernung zu den Baubereichen werden die IRW in drei der betrachteten Bauphasen (Bauphase 2.1, 2.2 und 2.4) überschritten. Dabei ist festzustellen, dass die Überschreitungen nur den IO 38 (Schuckertstr. 29, Autohaus) betreffen.

Für den IO 38 wurde unter Berücksichtigung der Vorbelastung ein PRW bestimmt, der um 2 dB über dem IRW liegt. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung würden in Bauphase 2.1 die Anforderungen einhalten, es verbleiben die Bauphasen 2.2 und 2.4 mit Überschreitungen am IO 38. Die Eingriffsschwelle wird dabei nur in Bauphase 2.4 (Pflastern (Haltestellenbau)) um 1 dB überschritten, die Zumutbarkeitsschwelle wird grundsätzlich eingehalten.

Insgesamt gesehen sowie unter Berücksichtigung der Vorbelastung und der Nutzung (gewerblich, Autohaus) birgt dieser Bereich in Bezug auf die Baulärmeinwirkungen nur ein geringes Konfliktpotenzial.

Beurteilungsbereich 5 (Betriebshof; IO B1 bis IO B8)

Aufgrund der geringen Entfernung zu den Baubereichen werden die IRW im westlich angrenzenden Gewerbegebiet in allen betrachteten Bauphasen überschritten. Dabei sind maximal zwei der betrachteten IO (B6 - Zeisstraße 1 und B7 - Porschestraße 1) von einer Richtwertüberschreitung von 1-2 dB betroffenen. Da zudem die Eingriffsschwelle nach AVV Baulärm sowie die Zumutbarkeitsschwelle eingehalten werden, birgt dieser Bereich in Bezug auf die Baulärmeinwirkungen nur ein geringes Konfliktpotenzial.

Zusammenfassendes Fazit:

Aufgrund der räumlichen Nähe der Baumaßnahmen zu den Immissionsorten bzw. zur benachbarten Bebauung ist über zeitlich begrenzte Phasen mit Baulärmeinwirkungen zu rechnen, die die Richtwerte der AVV Baulärm sowie die zugehörige Eingriffsschwelle teilweise überschreiten. Dies trifft hauptsächlich auf den Bereich der nördlichen Randbebauung von Hausen und auf den Bereich des Streckenanfangs zu.

Die Schallemissionen werden dabei grundsätzlich nicht nur von den Motorengeräuschen der Baumaschinen bestimmt, sondern auch von den Schallemissionen, die bei der Bearbeitung und Behandlung der Baumaterialien entstehen. Insofern sind Überschreitungen der Richtwerte

in einzelnen Bauphasen und in einzelnen Bereichen unter Berücksichtigung gesetzlich zulässiger Baumaschinen, dem Stand der Lärminderung bei üblichen Bauverfahren sowie der im öffentlichen Interesse liegenden möglichst kurzzeitigen Durchführung und der Lage des Bauvorhabens nicht immer vermeidbar.

Gemäß AVV Baulärm gilt der Grundsatz, dass Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden sollen, wenn der ermittelte Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB überschreitet (sog. Eingriffsschwelle). Überschreitungen der Eingriffsschwelle sind hauptsächlich im Bereich der nördlichen Randbebauung von Häusern und im Bereich des Streckenanfangs zu verzeichnen.

Die Zumutbarkeitsschwelle, bei deren Einhaltung bei geschlossenen Fenstern noch von einem für das Wohnen zumutbaren Innenraumpegel auszugehen ist, wird selbst in den lautesten der betrachteten Bauphasen in der Regel eingehalten.

Insofern kann nach bisheriger Rechtsauffassung den Anwohnern zugemutet werden, den in überschaubaren Zeiträumen auftretenden Baulärmimmissionen durch Geschlossen halten der Fenster weitestgehend zu begegnen und den tagsüber erforderlichen Luftwechsel durch mehrmaliges kurzzeitiges Lüften herbeizuführen.

Ausgenommen davon ist lediglich das Gebäude Solitudestraße 169a in Bauphase 6.1.

Nachfolgend werden Maßnahmen beschrieben, die im Sinne des Minimierungsgebots gemäß §22 BImSchG zu einer Minderung der Geräusche und damit zu einer größeren Akzeptanz beitragen können.

7 Minderungsmaßnahmen Baulärm

7.1 Prinzipielle Minderungsmöglichkeiten

Hinsichtlich der prognostizierten Überschreitungen sind Überlegungen zu möglichen und praktischen Lärminderungsmaßnahmen anzustellen.

Nach Abschnitt 4 der AVV Baulärm gelten folgende Grundsätze:

Überschreitet der ermittelte Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB, sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Es kommen insbesondere in Betracht:

- a) Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- b) Maßnahmen an den Baumaschinen
- c) die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- d) die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- e) die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Bezüglich des Maßnahmenkatalogs der AVV Baulärm kommen wir im vorliegenden Fall zu folgenden Empfehlungen.

7.2 Diskussion und Empfehlung vorzusehender Minderungsmaßnahmen

7.2.1 Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle

Vor Beginn der Baumaßnahme sind die Anwohner über den Zweck und die zeitliche Dauer der Baumaßnahme zu informieren. Die Anwohner können sich dadurch auf die zu erwartende Lärmbelastung besser einstellen und sind informiert, ab wann sich die Schallsituation wieder verbessert. Dies verringert zwar nicht die Lärmbelastung, erhöht aber im Allgemeinen die Akzeptanz.

Unabhängig davon ist darauf zu achten, dass längere Zeit ortsfeste Schallquellen (z.B. Stromaggregat) so weit als möglich von benachbarter schützenswerter Bebauung aufzustellen sind, oder alternativ durch geeignete Anordnung von nichtabstrahlenden Elementen (z.B. Baucontainer) abgeschirmt werden sollten.

Im vorliegenden Fall kann eine wirksame Abschirmung der Arbeitsbereiche aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und Höhenverhältnisse der Randbebauung sowie der erforderlichen Zugänglichkeit der Baustelle nicht oder nur sehr unzureichend erzielt werden. Unter Berücksichtigung der begrenzten Einwirkdauer der betrachteten lauten Bauphasen auf Einzelgebäude erscheinen aktive Schallschutzmaßnahmen wie z.B. bauzeitlich bedingte Schallschutzwände im vorliegenden Fall keine verhältnismäßige Lösung darzustellen. Auf eine detaillierte Betrachtung wird im vorliegenden Fall daher verzichtet.

7.2.2 Maßnahmen an den Baumaschinen

Die angesetzten Baumaschinen bzw. deren emittierte Schalleistung und die gewählten Bauverfahren entsprechen dem Stand der Technik. Die Einhaltung des Standes der Technik der eingesetzten Baumaschinen betreffend sollte den ausführenden Firmen in einem entsprechenden Anforderungskatalog zur Auflage gemacht werden.

Eine regelmäßige Wartung und Instandsetzung der Maschinen werden hierbei vorausgesetzt.

7.2.3 Verwendung geräuscharmer Baumaschinen

Dem Minimierungsgebot in § 22 BImSchG zufolge sind grundsätzlich geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen nach dem Stand der Lärminderungstechnik zu wählen, soweit dies unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zumutbar ist.

Wir schlagen vor, dass der Vorhabenträger die für die Bauausführung beauftragten Firmen hierzu vertraglich verpflichtet.

Es wird zudem vorgeschlagen bereits in der Ausschreibung als Auflage für ein wertbares Angebot die Darstellung des geplanten Maschineneinsatzes und der Schalleistungspegel der einzelnen Maschinen zur Bedingung zu machen. Im Rahmen der Angebotswertung können im Bietervergleich Pluspunkte bei Verwendung leiserer Maschinen und ggf. Zusatzpunkte bei Verwendung von lärmarmen Geräten mit der Kennzeichnung „blauer Engel“ vergeben werden.

7.2.4 Anwendung geräuscharmer Bauverfahren/Beschränkung von Betriebszeiten

Grundsätzlich sollten Maschinen in Arbeitspausen ausgeschaltet werden, unnötiger Leerlauf von Maschinen ist zu vermeiden. Bautätigkeiten mit hoher Schallemission sind im Einflussbereich von Wohnnutzungen (z.B. Bereich Hausen) im Zeitbereich tags möglichst nicht in die

Zeitbereiche 7.00 Uhr bis 8.00 Uhr und 18.00 Uhr bis 20.00 Uhr zu legen, da in diesen Zeitfenstern viele Anwohner zu Hause sind.

Lärmintensive Bautätigkeiten sind vom Bauablaufkonzept möglichst so zu organisieren, dass sie zügig in einem Stück abgearbeitet werden. Ein Verlagern solcher Tätigkeiten auf z.B. mehrere Tage hat zwar rein rechnerisch den Effekt, dass sich etwas geringere Beurteilungspegel ergeben. Die Gesamtstörwirkung wird jedoch von den Anwohnern im Allgemeinen als noch höher empfunden, als wenn die Baumaßnahme zügig abgewickelt wird und relativ schnell wieder günstigere Immissionssituationen vorhanden sind.

In Bezug auf möglicherweise erforderlichen Verbau (z.B. Bildung der Brückenköpfe) sind wir im Rahmen der vorliegenden Prognosebetrachtungen vom Einsatz einer Vibrationsramme als Großgerät ausgegangen. Das Vibrationsrammverfahren (Bauphasen 4.1) ist per se bereits deutlich leiser als das Verfahren der Schlagrammung.

Eine weitere Pegelminderung wäre beispielsweise durch den Einsatz einer schalldämmenden Ummantelung denkbar. Im Allgemeinen ist eine wesentliche Lärminderung damit aber nur erreichbar, wenn das Rammgut in die Ummantelung einbezogen wird. Man kann dafür im Bereich der Bohle eine etwa 5 mm dicke Gummischürze verwenden, die innen schallabsorbierend ausgekleidet ist (15 mm bis 30 mm Filz oder Schaumstoff). Die Gummischürze ist um die Bohle zu knüpfen oder zu binden. Beim Eindringen der Bohle in die Erde muss die Gummischürze nach und nach aufgebunden und von der Bohle entfernt werden. Von guter Wirkung und wesentlich einfacher in der Handhabung sind ausgekleidete Teleskoprohre (z.B. [Schallschutz gt-solothurn](#)), die Ramme und Bohle umschließen, auf dem Boden aufstehen und sich mit dem Rammfortschritt ineinanderschieben. Durch schalldämpfende Ummantelung der Ramme und der Bohle kann der Schallpegel um bis zu ca. 10-15 dB vermindert werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Lärmreduktion in einer ähnlichen Größenordnung wäre der Einsatz eines reinen Pressverfahrens (Pile-Driver-Verfahren) anstelle der Vibrationsrammung. Nach diesem Verfahren werden Stahlbohlen hydraulisch in das Erdreich gedrückt. Nur die Pumpenanlagen für die hydraulische Flüssigkeit sowie die Elektro- und Dieselmotoren erzeugen dabei Geräusche. Allerdings ist dieses Verfahren nicht für alle Böden geeignet. Ob es hier anwendbar ist, kann an dieser Stelle nicht abschließend geklärt werden.

Alternativ kommen noch Bohrverfahren in Betracht, die auch eine Lärmreduktion in einer ähnlichen Größenordnung erwarten lassen. Die Einwirkungen eines Bohrverfahrens wurden in der als Alternative zu Bauphasen 4.1 zu sehenden Bauphase 4.2 berechnet und bewertet. Aus gutachterlicher Sicht wird im vorliegenden Fall empfohlen beim Herstellen eines Verbaus wenn möglich Bohr- oder reine Pressverfahren (Pile-Driver-Verfahren) anzuwenden. Ob dies in der vorliegenden Situation technisch immer umsetzbar ist, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden.

Sollte die Verwendung akustisch günstigerer Verfahren technisch nicht möglich sein, kann der Anspruch Betroffener auf Schallschutz ggf. durch eine Entschädigungsleistung befriedet werden.

In Bezug auf den erforderlichen Teilabbruch des Haltestellentrogs Rastatter Straße am Anfang der Neubaustrecke im Bereich südlich der bestehenden Haltestelle Rastatter Straße, ist der angenommene Einsatz eines bei derartigen Abbrucharbeiten oftmals zum Einsatz kommenden Meißelbaggers für die Richtwertüberschreitungen verantwortlich. Es ist daher darauf zu achten, dass eine möglichst lärmarme Zerlegung beim Abbruch erfolgt und auch der Verladevorgang lärmarm durchgeführt wird. Wenn möglich, sind alternative Abbruchverfahren (Abrisszange, Betonsägen o. ä.) einzusetzen. Durch den Einsatz eines Baggers mit Abrisszange kann im Vergleich zum Meißelbagger beispielsweise eine Pegelreduktion um bis zu ca. 8 dB erreicht werden. Das Betonsägeverfahren hat wiederum den Vorteil, dass die Wand in handliche Teile zerlegt, verladen und abgefahren werden kann um erst an einer anderen Stelle zerkleinert zu werden.

Sollte die Verwendung akustisch günstigerer Verfahren technisch nicht möglich sein, kann der Anspruch Betroffener auf Schallschutz ggf. durch eine Entschädigungsleistung befriedet werden.

7.2.5 Passive Schallschutzmaßnahmen

Passiver Schallschutz, der zu einer Minderung der Immissionen innerhalb von Gebäuden führt, umfasst den Austausch vorhandener Fenster mit einer besseren Schalldämmung oder insbesondere im Fall von Schlafräumen die Nachrüstung mit schallgedämmten Lüftungsgeräten.

Im vorliegenden Fall sind solche Maßnahmen als nicht verhältnismäßig anzusehen, da es sich um temporäre Baustelleneinwirkungen von vergleichsweise kurzer Dauer handelt und lärminensitive Tätigkeiten nicht ständig vorherrschend sind.

7.2.6 Ersatzwohnraum und Entschädigung

Sind Geräuschimmissionen als nach dem Stand der Technik unvermeidbare Umwelteinwirkungen im Sinne des § 22 BImSchG einzustufen und auch mit der Überschreitung von Zumutbarkeitsschwellen verbunden (z.B. 70 dB(A) bezogen auf Wohnräume tags und 60 dB(A) nachts) haben betroffene Eigentümer einen Anspruch auf eine angemessene Entschädigung durch den Vorhabenträger. Bei derartigen Belastungen ist davon auszugehen, dass die Wohnungen zu den Zeiten, an denen derart hohe Belastungen auftreten, wegen unzumutbarer baubedingter Lärmbeeinträchtigungen nur eingeschränkt nutzbar sind.

Baubetrieb Zeitbereich Nacht

Für Tätigkeiten im Zeitbereich nachts können dem nachweislich von Beurteilungspegeln oberhalb einer bestimmten, von der Genehmigungsbehörde festzulegenden Schwelle betroffenen Personenkreis Ersatzwohnraum und/oder Entschädigung für den Zeitraum der Überschreitungen angeboten werden. Als sachgerecht wird dabei zum Beispiel ein Schwellwert von

$L_r > 57$ bis 60 dB(A)

angesehen.

Nächtlicher akustisch relevanter Baubetrieb ist nach unserem Kenntnisstand allenfalls im Zuge des Weicheneinbaus zur Anbindung der Neubaustrecke an das Bestandsnetz am Anfang der

Neubautrasse erforderlich. Üblicherweise können die notwendigen Weichenverbindungen innerhalb von 2 bis 3 Tagen mit durchgängigem Baubetrieb, beispielsweise über das Wochenende, hergestellt werden.

Es wurde festgestellt, dass hierbei am Jugendhaus, Gebäude Solitudestraße 129 die Zumutbarkeitsschwelle für Wohnnutzung nachts von 60 dB(A) um 5 dB überschritten wird. Da davon auszugehen ist, dass an diesem Gebäude nachts keine Wohnnutzung vorliegt, ist dies nicht beurteilungsrelevant.

An den übrigen exemplarisch betrachteten Berechnungspunkten wurden Beurteilungspegel von 47 dB(A) (Rastatter Str. 12) bis zu 60 dB(A) (Solitudestraße 169a) berechnet.

Demnach ist im Hinblick auf eine Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle von 60 dB(A) allenfalls das Gebäude Solitudestraße 169a von Relevanz.

Baubetrieb Zeitbereich Tag

Für Tätigkeiten im Zeitbereich tags können dem nachweislich von Beurteilungspegeln oberhalb einer bestimmten, von der Genehmigungsbehörde festzulegenden Schwelle betroffenen Personenkreis Entschädigung für den Zeitraum der Überschreitungen angeboten werden. Als sachgerecht wird dabei zum Beispiel ein Schwellwert von

$L_r > 67$ bis 70 dB(A)

angesehen.

Basierend auf den Berechnungsergebnissen liegt bei den Abbrucharbeiten gemäß Bautätigkeit 6.1 nur am Gebäude Solitudestraße 169a ein Beurteilungspegel von ≥ 70 dB(A) vor.

Hinweis:

Die Entscheidung über Entschädigungs- oder Ersatzwohnraumansprüche liegt im Ermessen der Genehmigungsbehörde. Sollten niedrigere Schwellwerte festgesetzt werden, können entsprechende Betroffenheitsbereiche anhand der Lärmkarten in Anlage 5 eingegrenzt werden.

8 Allgemeine Hinweise und Auflagenvorschläge

Für das Bauvorhaben schlagen wir vor die nachstehenden Hinweise zum Bestandteil der Angebotseinholung und Auftragsvergabe zu machen.

Vorschläge für Auflagen

- *Vor Beginn der Baumaßnahme sind die Anwohner über den Zweck und die zeitliche Dauer der Baumaßnahme zu informieren.*
- *Für Nachbarbeschwerden ist seitens der Baustelle ein Ansprechpartner zu benennen.*
- *Für den Betrieb der Baustelle gelten die Anforderungen der AVV Baulärm mit den dort genannten Hinweisen.*

- *Die Baustelle ist so zu betreiben, dass unnötige Lärmbelästigungen vermieden werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, z. B. kein unnötiges Laufenlassen von Motoren etc.*
- *Laute ortsfeste Schallquellen sind so weit entfernt als möglich von schützenswerter Bebauung anzuordnen oder alternativ durch geeignete Maßnahmen (z.B. Baucontainer, mobile LS-Wände, etc.) akustisch wirksam abzuschirmen.*
- *Der Auftragnehmer ist zu verpflichten, bei der Auswahl schalltechnisch günstiger Verfahren konstruktiv mitzuwirken.*
- *Beim Herstellen eines Verbaus ist der Einsatz von Bohrpfahl- oder reinen Pressverfahren (Pile-Driver-Verfahren) anzustreben und anstelle von Vibrationsrammverfahren zu verwenden.*
- *Bei Abbrucharbeiten ist auf eine möglichst lärmarme Zerlegung und Verladung zu achten. Wenn möglich, sind alternative Abbruchverfahren (Abrisszange, Betonsägen o. ä.) einzusetzen.*
- *Eingesetztes Baugerät muss den Anforderungen der Richtlinie 2000/14/EG und darüber hinaus dem Stand der Technik entsprechen.*
- *Die auf der Baustelle eingesetzten Baumaschinen müssen den Anforderungen der 32. Bundes-Immissionsschutzverordnung entsprechen.*
- *Die zum Einsatz kommenden Maschinen sind regelmäßig zu warten und ggf. Instand zu setzen.*
- *Die Einwirkzeiten lärmintensiven Baugeräts sind so weit als möglich zu minimieren.*
- *Die Arbeiten sind in der Regel auf den Zeitbereich zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr begrenzt.*
- *Bautätigkeiten mit hoher Schallemission sind im Einwirkungsbereich von Wohnnutzung möglichst nicht in die Zeitbereiche 7.00 Uhr bis 8.00 Uhr und 18.00 Uhr bis 20.00 Uhr zu legen.*
- *Im Falle der Erfordernis von Nachtarbeiten, sind diese auf den zwingend erforderlichen Umfang zu begrenzen.*

Ersatzwohnraum/Entschädigung

- *Im Bedarfsfall kann dem von Beurteilungspegeln oberhalb einer bestimmten Schwelle betroffenen Personenkreis ein Ersatzwohnraum für den Zeitraum der Überschreitungen oder auch eine Entschädigung angeboten werden. Der Schwellwert ist dabei von der Genehmigungsbehörde festzulegen.*

Als sachgerecht wird dabei zum Beispiel ein Schwellwert bei Wohnnutzung von tags $L_r > 67$ bis 70 dB(A) und nachts $L_r > 57$ bis 60 dB(A) angesehen.

9 Zusammenfassung

Die Stadtbahnlinie U13 der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB) verkehrt derzeit von Stuttgart-Hedelfingen über Stuttgart-Bad Cannstatt (Wilhelmsplatz) bis Stuttgart-Feuerbach (Pfostenwäldle). Im Rahmen der Weiterentwicklung des ÖPNV in der Region soll die U13 zukünftig nach der Haltestelle Rastatter Straße nach Norden von der Bestandsstrecke abzweigen und über eine neue Trasse nach Ditzingen geführt werden. Zudem ist die Errichtung eines neuen Betriebshofs geplant, der östlich der Ditzinger Gewerbegebiete „Porschestraße“ und „südlich der Zeisstraße“ vorgesehen ist. Der geplante Betriebshof dient dem Abstellen von Straßenbahnfahrzeugen während der nächtlichen Betriebspause sowie der Durchführung von Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Im Rahmen des erforderlichen Planfeststellungsverfahrens sind unter anderem die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens zu ermitteln und darzulegen.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die mit dem Baubetrieb in Zusammenhang stehenden Geräuscheinwirkungen gemäß AVV Baulärm prognostiziert und beurteilt. Die Prognosebetrachtungen erfolgten exemplarisch für akustisch relevante Bautätigkeiten. Dabei wurde im Rahmen der Begutachtung davon ausgegangen, dass akustisch relevante Bautätigkeiten im Wesentlichen im Zeitbereich Tag stattfinden. Lediglich beim Einbau der Weichen (Bautätigkeit 5.1) in die Bestandsstrecke am Anfang der Neubaustrecke ist davon ausgegangen, dass zur Minimierung des Eingriffs in den laufenden Betrieb der Bestandsstrecke auch ein nächtlicher Baubetrieb erforderlich wird.

Aufgrund der räumlichen Nähe der Baumaßnahmen zu den Immissionsorten bzw. zur benachbarten Bebauung ist über zeitlich begrenzte Phasen mit Baulärmeinwirkungen zu rechnen, die die Richtwerte der AVV Baulärm sowie die zugehörige Eingriffsschwelle teilweise überschreiten. Dies trifft hauptsächlich auf den Bereich der nördlichen Randbebauung von Hausen und auf den Bereich des Streckenanfangs zu.

Die Schallemissionen werden dabei grundsätzlich nicht nur von den Motorengeräuschen der Baumaschinen bestimmt, sondern auch von den Schallemissionen, die bei der Bearbeitung und Behandlung der Baumaterialien entstehen. Insofern sind Überschreitungen der Richtwerte in einzelnen Bauphasen und in einzelnen Bereichen unter Berücksichtigung gesetzlich zulässiger Baumaschinen, dem Stand der Lärminderung bei üblichen Bauverfahren sowie der im öffentlichen Interesse liegenden möglichst kurzzeitigen Durchführung und der Lage des Bauvorhabens nicht immer vermeidbar.

Gemäß AVV Baulärm gilt der Grundsatz, dass Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden sollen, wenn der ermittelte Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB überschreitet (sog. Eingriffsschwelle). Überschreitungen der Eingriffsschwelle sind hauptsächlich im Bereich der nördlichen Randbebauung von Hausen und im Bereich des Streckenanfangs zu verzeichnen.

Die Zumutbarkeitsschwelle, bei deren Einhaltung bei geschlossenen Fenstern noch von einem für das Wohnen zumutbaren Innenraumpegel auszugehen ist, wird selbst in den lautesten der betrachteten Bauphasen in der Regel eingehalten. Insofern kann nach bisheriger Rechtsauffassung den Anwohnern zugemutet werden, den in überschaubaren Zeiträumen auftretenden

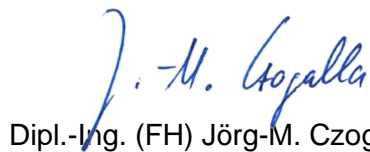
Baulärmimmissionen durch Geschlossen halten der Fenster weitestgehend zu begegnen und den tagsüber erforderlichen Luftwechsel durch mehrmaliges kurzzeitiges Lüften herbeizuführen. Ausgenommen davon ist lediglich das Gebäude Solitudestraße 169a in Bauphase 6.1 und bei nächtlichem Weicheneinbau gemäß Bauphase 5.1.

Aufgrund der Richtwertüberschreitungen wurden Maßnahmen beschrieben, die im Sinne des Minimierungsgebots gemäß §22 BImSchG zu einer Minderung der Geräusche und damit zu einer größeren Akzeptanz beitragen können.

In diesem Zusammenhang wurde beispielsweise empfohlen, bei Verbautätigkeiten (Bauphase 4.1) sofern möglich dem alternativ betrachteten Bohrpfahlträgerverfahren (Bauphase 4.2) oder dem akustisch in etwa vergleichbaren reinen Pressverfahren (Pile-Driver-Verfahren) den Vorrang zu geben. Hierdurch sind Minderungen in der Größenordnung von wenigstens 15 dB erreichbar, was eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an den betrachteten Immissionsorten ermöglichen würde. Ob eine der genannten Maßnahmen zur Lärminderung im Zuge der Rammarbeiten in der vorliegenden Situation umsetzbar ist, kann an dieser Stelle nicht abschließend geklärt werden.

Die empfohlenen Maßnahmen wurden in Form von Auflagenvorschlägen (siehe 8) zusammenfassend dargestellt.

Greifenberg, 24.05.2023
ACCON GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Jörg-M. Czogalla

Anlagen

Anlage 1 – Verkehrskennndaten

Anlage 2 – Vorbelastung, IRW und

Anlage 3 – Emissionen

Anlage 4 – Ergebnistabellen Bauphasen

Anlage 5 – Isophonenpläne Bauphasen

Anlage 6 – Berechnungskonfiguration

Anlage 1 – Verkehrskennndaten

Straßenverkehr

Straße	Abschnitt	Verkehrsmonitoring BaWü 2019 (Angaben nach RLS-90)						
		MT	SVT	pt	MN	SVN	pn	DTV
B295	AS S-Feuerbach B295 - S-Weilimdorf	1705	102,3	6	314	26,376	8,4	29792
B295	Ditzingen - AS S-Feuerbach B295	1964	60,884	3,1	360	14,4	4	34304
A81	nörtl. AS Feuerbach	6494	675,376	10,4	1617	349,272	21,6	116840
A81	südl. AS Feuerbach	6427	629,846	9,8	1400	261,8	18,7	114032
Straße	Abschnitt	Umrechnung nach RLS-19						
		MT	pt1	pt2	MN	pn1	pn2	
B295	AS S-Feuerbach B295 - S-Weilimdorf	1705	1,8%	4,2%	314	2,9%	5,5%	
B295	Ditzingen - AS S-Feuerbach B295	1964	0,9%	2,2%	360	1,4%	2,6%	
A81	nörtl. AS Feuerbach	6494	2,2%	8,2%	1617	6,2%	15,4%	
A81	südl. AS Feuerbach	6427	2,1%	7,7%	1400	5,3%	13,4%	

Anmerkung:

Bei der Umrechnung der Verkehrskennndaten von RLS-90 nach RLS-19 erfolgte die Aufteilung des Schwerverkehrsanteils in p_1 und p_2 entsprechend der in RLS-19 Tabelle 2 je Straßenkategorie angegebenen prozentualen Verteilung. Der Anteil der Krafträder wurde für alle Verkehrsachsen und -abschnitte der A81 und der B295 pauschal mit tags/nachts 1,3/1,2 % angesetzt.

Straße	Abschnitt	Auswertung Zähldaten LH Stuttgart 2018					
		MT	pt1	pt2	MN	pn1	pn2
Solitudestr.	südlich AS B295	1104	0,9%	0,2%	111	1,5%	0,3%
Solitudestr.	zw. Rampen AS B295	922	1,2%	0,2%	162	2,0%	0,2%
Solitudestr.	nördlich AS B295	727	1,3%	0,2%	128	2,1%	0,2%

Anmerkung:

Der Anteil der Krafträder wurde für alle Abschnitte der Solitudestraße tags/nachts 0,6/0,6 % angesetzt.

Schienenverkehr

Anzahl Fahrten U6/U16 Wolfbusch - Giebel/Gerlingen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Anlage 2 – Vorbelastung, IRW und PRW

Immissionsort			IRW nach AVV		Vorbelastung Lr		PRW	
Nr.	Bezeichnung	Gebiet	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Bereich 1	01 Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	45	68	62	62	56
	02 Iltisweg 10	WA	55	40	59	53	*	47
	03 Rastatter Straße 12	WA	55	40	54	48	*	42
	04 Solitudestraße 169b	MI	60	45	60	53	*	47
	05 Solitudestraße 169a	MI	60	45	62	56	*	50
Bereich 2	06 Ditzinger Straße 91	MI	60	45	58	51	*	*
	07 Mittlerer Pfad 13 (Porsche)	MI	60	45	67	60	*	54
	08 Mittlerer Pfad 19 (Büro)	MI	60	45	68	61	62	55
	09 Weissacher Straße 1 (Büro)	MI	60	45	69	62	63	56
	10 Friolzheimer Straße 3A (Büro)	MI	60	45	69	62	63	56
Bereich 3	11 Eberdinger Weg 15	WA	55	40	58	52	*	46
	12 Iptinger Weg 20	WA	55	40	59	53	*	47
	13 Iptinger Weg 15	WA	55	40	58	53	*	47
	14 Mönsheimer Weg 16	WA	55	40	59	53	*	47
	15 Mönsheimer Weg 15	WA	55	40	58	52	*	46
	16 Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	40	60	54	*	48
	17 Beim Fasanengarten 7 (Schule)	WA	55	40	59	54	*	48
	18 Beim Fasanengarten 5 (Schule)	WA	55	40	60	54	*	48
	19 Hausenring 93 (Kinder-/Jugendhaus)	WA	55	40	59	53	*	47
	20 Hausenring 91E	WA	55	40	60	54	*	48
	21 Hausenring 91D	WA	55	40	59	53	*	47
	22 Hausenring 91C	WA	55	40	60	55	*	49
	23 Hausenring 85	WA	55	40	60	54	*	48
	24 Hausenring 79	WA	55	40	60	55	*	49
	25 Hausenring 77	WA	55	40	61	55	*	49
	26 Hausenring 73	WA	55	40	61	55	*	49
	27 Hausenring 71	WA	55	40	61	56	*	50
	28 Hausenring 67	WA	55	40	61	56	*	50
	29 Hausenring 65	WA	55	40	61	55	*	49
	30 Hausenring 61	WA	55	40	62	56	56	50
	31 Hausenring 57A	WA	55	40	62	56	56	50
Bereich 4	32 Steinröhre 1E	MI	60	45	62	56	*	50
	33 Steinröhre 1C	MI	60	45	62	56	*	50
	34 Steinröhre 1A	MI	60	45	63	57	*	51
	35 Steinröhre 3	MI	60	45	64	58	*	52
	36 Steinröhre 2	MI	60	45	64	58	*	52
	37 Herdweg 19	WA	55	40	71	65	65	59
	38 Schuckertstraße 29 (Autohaus)	GE	65	50	73	67	67	61
	39 Trumpf Gebäude 1.13 (TEC)	GE	65	50	74	68	68	62
Bereich 5	40 Trumpf Gebäude 1.08 (VSZ)	GE	65	50	80	74	74	68
	41 Trumpf Gebäude 1.06 (VZ)	GE	65	50	75	70	69	64
	B1 Eberdinger Weg 15	WA	55	40	57	52	*	46
	B2 Mönsheimer Weg 15	WA	55	40	58	52	*	46
	B3 Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	40	59	53	*	47
	B4 Hausenring 91E	WA	55	40	60	54	*	48
	B5 Steinröhre 1E	MI	60	45	57	52	*	*
	B6 Zeissstraße 1 (Büro)	GE	65	50	57	51	*	*
Bereich 5	B7 Porschestraße 1 (Büro)	GE	65	50	57	51	*	*
	B8 Friolzheimer Straße 7 (Büro)	MI	60	45	63	57	*	51

* keine Anpassung, Richtwert entsprechend AVV Baulärm

PRW: Projektspezifischer Richtwert

Anlage 3 – Emissionen

Bestimmung der Gesamtschallleistungspegel

Baufeldfreimachung (1.1 und 3.1)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$ [dB(A)]	N	Einsatz/ Schicht	K_I [dB(A)]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
				[%]		
Löffel-Bagger Ausheben einer Grube (CAT 320 BL)	HLuG, Heft2, Anlage E 9	97,9	1	50	3,1	98,0
Planierraupe Planieren einer Fläche (CAT D6R)	HLuG, Heft2, Anlage E 29	102,6	1	50	2,4	102,0
Radlader Beladung Lkw (VOLVO L120C)	HLuG, Heft2, Anlage E 38	94,8	1	50	5,3	97,1
Lkw Abfuhr Material (Actros 3245)	Messwert ACCON	103,0	1	25	0,0	97,0
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:						105
Arbeitsdauer über 8 h						100
Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h						100
Arbeitsdauer bis 2,5 h						95

$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Planum (1.2)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$ [dB(A)]	N	Einsatz/ Schicht	K_I [dB(A)]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
				[%]		
Lkw-Sattelzug Abkippen Lehm (Mercedes 2332)	HLuG, Heft 247, Anlage 81	103,3	2	15	5,5	103,6
Planierraupe Planieren von Lehm Boden (CAT D4H L6P)	HLuG, Heft2, Anlage E 106	102,2	1	50	2,3	101,5
Grader-Erdhobel Begradigung Untergrund (O&K F 106A)	HLuG, Heft2, Anlage E 56	103,5	1	15	3,3	98,6
Dornwalze Verdichtung Boden (Vibromax W 602 PD)	HLuG, Heft 247, Anlage 88	104,5	1	50	2,6	104,1
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:						108
Arbeitsdauer über 8 h						103
Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h						103
Arbeitsdauer bis 2,5 h						98

$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Oberbau (1.3)

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	L _{WA,eq} [dB(A)]	N	Einsatz/ Schicht	K _i [dB(A)]	L _{WA,r} [dB(A)]
				[%]		
Lkw Zufuhr Material	Messwert ACCON	103,0	2	20	1,5	100,5
Lkw-Transportbetonmischer (MAN 32.343 VF/TM Silent)	HLuG, Heft247, Anlage 87	99,1	2	80	0,9	102,0
Betonanlieferung						
Betonpumpe (M52)	HLuG, Heft247, Anlage 44	103,7	1	80	2,9	105,6
Betontransport						
Gesamt L_{WA,r,ges} :						108
Arbeitsdauer über 8 h						103
Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h						103
Arbeitsdauer bis 2,5 h						98
L _{WA,eq}	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
L _{WA,r}	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
L _{WA,r,ges}	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K _i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Betonieren (2.1)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	L _{WA,eq} [dB(A)]	N	Einsatz/ Schicht	K _i [dB(A)]	L _{WA,r} [dB(A)]
				[%]		
Lkw Zufuhr Beton/Fundamente	Erfahrungswert ACCON	103,0	1	25	1,5	98,5
Betonmischer (MAN 32.343)	HLuG Heft 247, Anlage 87	99,1	1	75	0,9	98,8
Einsatzfunktion						
2-Wege-Bagger (CAT M323F)	Herstellerdaten	99,0	1	75	3,0	100,8
Einbringen Beton						
2-Wege-Bagger (CAT M323F)	Herstellerdaten	99,0	1	75	3,0	100,8
Fundamente setzen						
Gesamt L_{WA,r,ges} :						106
Arbeitsdauer über 8 h						101
Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h						101
Arbeitsdauer bis 2,5 h						96
L _{WA,eq}	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
L _{WA,r}	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
L _{WA,r,ges}	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K _i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Verfüllen/Verdichten (2.2)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$	N	Einsatz/ Schicht	K_i	$L_{WA,r}$
		[dB(A)]		[%]		
2-Wege-Bagger (CAT M323F)	Herstellerdaten	99,0	1	50	3,0	99,0
Lkw Zufuhr Material	Erfahrungswert ACCON	103,0	1	20	1,5	97,5
Mini-Bagger Einebnen von Kiesboden (Takeuchi TB 015)	HLuG, Heft2, Anlage E 27	89,4	1	80	4,2	92,6
Vibrationsplatte Verdichten kiesiger Unterbau (BOMAG DPR 50)	HLuG, Heft2, Anlage E 40	111,0	1	20	1,6	105,6
Vibrationsplatte Verdichten Verlegesand (Wacker DPS 3050)	HLuG, Heft2, Anlage E 120	107,0	1	20	2,0	102,0
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:						108
						Arbeitsdauer über 8 h
						Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h
						103
						Arbeitsdauer bis 2,5 h
						98
$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Anlieferung/Abladen (2.3)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$	N	Einsatz/ Schicht	K_i	$L_{WA,r}$
		[dB(A)]		[%]		
2-Wege-Bagger (CAT M323F)	Herstellerdaten	99,0	1	25	3,0	96,0
Radlader Verfahren von Steinpaletten (Schäff SKL 850)	HLuG, Heft2, Anlage E 34	92,7	1	25	5,1	91,8
Lkw Zufuhr Material	Erfahrungswert ACCON	103,0	1	25	1,5	98,5
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:						101
						Arbeitsdauer über 8 h
						Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h
						96
						Arbeitsdauer bis 2,5 h
						91
$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Pflastern (2.4)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$	N	Einsatz/ Schicht	K_i	$L_{WA,r}$
		[dB(A)]		[%]		
Trennschleifer Platten schneiden/einpassen (STIHL TS 760 AV)	HLuG, Heft2, Anlage E 117	116,5	1	10	1,5	108,0
Plattenrüttler Platten einrütteln (BOMAG DPU 2960)	HLuG, Heft2, Anlage E 124	111,8	1	20	2,1	106,9
Radlader Verfahren von Steinpaletten (Schäff SKL 850)	HLuG, Heft2, Anlage E 34	92,7	1	50	5,1	94,8
Lkw Zufuhr Material	Erfahrungswert ACCON	103,0	1	20	1,5	97,5
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:	Arbeitsdauer über 8 h					111
	Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h					106
	Arbeitsdauer bis 2,5 h					101
$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Rohbau Betonieren (3.2)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$	N	Einsatz/ Schicht	K_i	$L_{WA,r}$
		[dB(A)]		[%]		
Lkw Zufuhr Beton/Fundamente	Messwert ACCON	103,0	2	25	1,5	101,5
Baukran (Nutzleistung 25 kW) Betriebszyklus	Vorgabewert EU	97,0	1	50	0,0	94,0
Kreissäge (Avola 2BV-500-6) Sägen Kanthölzer	HLfU Heft 2, Anlage E26	104,7	1	15	4,2	100,7
Betonmischer (MAN 32.343) Einsatzfunktion	HLfU Heft 247, Anlage 87	99,1	1	50	2,0	98,1
Betonpumpe (MAN M52) Betonpumpen	HLfU Heft 247, Anlage 44	103,7	1	50	2,9	103,6
Innenrüttler (Wacker IRE 57/42) Beton einrütteln	HLfU Heft 2, Anlage E20	106,0	1	50	6,0	109,0
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:	Arbeitsdauer über 8 h					111
	Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h					106
	Arbeitsdauer bis 2,5 h					101
$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Oberbau (3.3)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$	N	Einsatz/ Schicht	K_i	$L_{WA,r}$
		[dB(A)]		[%]		[dB(A)]
Lkw Zufuhr Material	Erfahrungswert ACCON	103,0	2	20	1,5	100,5
Lkw Entladung (Actros HA-AF 127) Abschütten Schotter	HLuG, Heft2, Anlage E 67	106,4	2	10	3,5	102,9
Schaufelradlader (Komatsu WA 380) Verlagerung/Verschiebung Kies	HLuG, Heft2, Anlage E 42	104,4	1	50	3,5	104,9
Vibrationswalze (BOMAG BW 213 DH-2) Verfestigen Unterbau	HLuG, Heft2, Anlage E 46a	105,8	1	50	2,6	105,4
Gleisschrauber (Braun (Honda GX140)) Gleisschrauben anlegen	HLuG, Heft 247, Anlage 85	101,5	1	25	3,4	98,9
Mobilkran (Gottwald DA 53/AMK 46) Heben/Ablegen Gleise	HLuG, Heft2, Anlage E 1	104,4	1	50	3,2	104,6
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:						
Arbeitsdauer über 8 h						111
Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h						106
Arbeitsdauer bis 2,5 h						101
$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Einbringen Spundbohle (Rammen) (4.1)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$	N	Einsatz/ Schicht	K_i	$L_{WA,r}$
		[dB(A)]		[%]		
Löffel-Bagger Ausheben einer Grube (CAT 320 BL)	HLuG, Heft2, Anlage E 9	97,9	1	25	3,1	95,0
Radlader Beladung Lkw (VOLVO L120C)	HLuG, Heft2, Anlage E 38	94,8	1	50	5,3	97,1
Hydraulikramme (HDI 800a auf Liebherr 852) Einbringen Spundbohlen	HLuG, Heft 247, Anlage 31	125,9	1	75	1,4	126,1
Lkw Abfuhr Material (Actros 3245)	Messwert ACCON	103,0	1	10	0,0	93,0
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:						
Arbeitsdauer über 8 h						126
Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h						121
Arbeitsdauer bis 2,5 h						116

$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Einbringen Bohrpfähle (4.2)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$	N	Einsatz/ Schicht	K_i	$L_{WA,r}$
		[dB(A)]		[%]		
Löffel-Bagger Ausheben einer Grube (CAT 320 BL)	HLuG, Heft2, Anlage E 9	97,9	1	25	3,1	95,0
Radlader Beladung Lkw (VOLVO L120C)	HLuG, Heft2, Anlage E 38	94,8	1	50	5,3	97,1
Großbohrgerät Einbringen Bohrpfahlträger (Liebherr LB16)	Herstellerangabe	110,0	1	75	0,0	108,8
Lkw Abfuhr Material (Actros 3245)	Messwert ACCON	103,0	1	10	0,0	93,0
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:						
Arbeitsdauer über 8 h						109
Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h						104
Arbeitsdauer bis 2,5 h						99

$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Weicheneinbau Tag (5.1)*Tag (07-20 Uhr)*

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$	N	Einsatz/ Schicht	K_I	$L_{WA,r}$
		[dB(A)]		[%]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lkw Zufuhr Material	Messwert ACCON	103,0	1	25	1,5	98,5
2-Wege-Bagger (CAT M323F)	Herstellerdaten	99,0	2	50	3,0	102,0
Autokran (Gottwald DA 53/AMK 46) Weiche Abladen	HLuG, Heft2, Anlage E1	104,4	1	25	3,2	101,6
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:						106
Arbeitsdauer über 8 h						101
Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h						101
Arbeitsdauer bis 2,5 h						96

Weicheneinbau Nacht (5.1)*Nacht (20-07 Uhr)*

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$	N	Einsatz/ Schicht	K_I	$L_{WA,r}$
		[dB(A)]		[%]	[dB(A)]	[dB(A)]
Lkw Zufuhr Material	Messwert ACCON	103,0	1	20	1,5	97,5
2-Wege-Bagger (CAT M323F)	Herstellerdaten	99,0	2	75	3,0	103,8
Autokran (Gottwald DA 53/AMK 46) Weiche Abladen	HLuG, Heft2, Anlage E1	104,4	1	25	3,2	101,6
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:						106
Arbeitsdauer über 6 h						101
Arbeitsdauer über 2 h bis 6 h						101
Arbeitsdauer bis 2 h						96

$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]				
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]				
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]				
N	Anzahl der Baumaschinen				
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]				

Abbruch Haltestellentrog Rastatter Str. (6.1)

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$ [dB(A)]	N	Einsatz/ Schicht [%]	K_i [dB(A)]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
2-Wege-Bagger (Hitachi EX 60 WD) Verladung Abbruch	HLuG, Heft2, Anlage E 15	100,8	1	50	5,0	102,8
Bagger mit Abbruchhammer (CAT 325 LN) Abbruch Beton/Fundamente	HLuG, Heft2, Anlage E 77	113,9	1	50	7,7	118,6
Lkw-Vorbeifahrt	Messwert ACCON	102,9	1	25	1,6	98,5
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:	Arbeitsdauer über 8 h					119
	Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h					114
	Arbeitsdauer bis 2,5 h					109

$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Betonieren Haltestellentrog Rastatter Str. (6.2)

Beurteilungszeitraum

Tag (07-20 Uhr)

Baumaschine Arbeitsvorgang	Quelle	$L_{WA,eq}$ [dB(A)]	N	Einsatz/ Schicht [%]	K_i [dB(A)]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Lkw Zufuhr Beton/Fundamente	Erfahrungswert ACCON	103,0	1	25	1,5	98,5
Betonmischer (MAN 32.343) Einsatzfunktion	HLfU Heft 247, Anlage 87	99,1	1	75	0,9	98,8
2-Wege-Bagger (CAT M323F) Einbringen Beton	Herstellerdaten	99,0	1	75	3,0	100,8
2-Wege-Bagger (CAT M323F) Fundamente setzen	Herstellerdaten	99,0	1	75	3,0	100,8
Gesamt $L_{WA,r,ges}$:	Arbeitsdauer über 8 h					106
	Arbeitsdauer über 2,5 h bis 8 h					101
	Arbeitsdauer bis 2,5 h					96

$L_{WA,eq}$	energieequivalenter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r}$	beurteilter Schallleistungspegel [dB(A)]					
$L_{WA,r,ges}$	beurteilter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]					
N	Anzahl der Baumaschinen					
K_i	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]					

Dokumentation der Quellen des Rechenmodells

Bauphase 1 (Gleisbau)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Q Fläche	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(min)			
		(dBa)	(dBa)	(dBa)	(dBa)			dB(A)	m	dB(A)	dB(A)						
1.1 Baufeldfreimachung/Erarbeiten	0200!_B1	105,0	100,0	80,3	75,3	Lw	Baufeldfrei	100	7891	5,0	0,0				0,0		(keine)
1.1 Baufeldfreimachung/Erarbeiten	0200!_B1	105,0	100,0	80,2	75,2	Lw	Baufeldfrei	100	12876	5,0	0,0				0,0		(keine)
1.1 Baufeldfreimachung/Erarbeiten	0200!_B2	105,0	100,0	80,2	75,2	Lw	Baufeldfrei	100	5792	5,0	0,0				0,0		(keine)
1.1 Baufeldfreimachung/Erarbeiten	0200!_B3	109,0	100,0	80,0	71,0	Lw	Baufeldfrei	100	13540	9,0	0,0				0,0		(keine)
1.1 Baufeldfreimachung/Erarbeiten	0200!_B4	107,8	100,0	80,0	72,2	Lw	Baufeldfrei	100	48285	7,8	0,0				0,0		(keine)
1.1 Baufeldfreimachung/Erarbeiten	0200!_B5	108,5	100,0	80,1	71,6	Lw	Baufeldfrei	100	31013	8,5	0,0				0,0		(keine)
1.2 Planum	0201!_B1	108,0	103,0	83,3	78,3	Lw	Planum	103	7891	5,0	0,0				0,0		(keine)
1.2 Planum	0201!_B1	108,0	103,0	83,2	78,2	Lw	Planum	103	12876	5,0	0,0				0,0		(keine)
1.2 Planum	0201!_B2	108,0	103,0	83,2	78,2	Lw	Planum	103	5792	5,0	0,0				0,0		(keine)
1.2 Planum	0201!_B3	112,0	103,0	83,0	74,0	Lw	Planum	103	13540	9,0	0,0				0,0		(keine)
1.2 Planum	0201!_B4	110,8	103,0	83,0	75,2	Lw	Planum	103	48285	7,8	0,0				0,0		(keine)
1.2 Planum	0201!_B5	111,5	103,0	83,1	74,6	Lw	Planum	103	31013	8,5	0,0				0,0		(keine)
1.3 Oberbau	0202!_B1	108,0	103,0	83,3	78,3	Lw	Oberbau	103	7891	5,0	0,0				0,0		(keine)
1.3 Oberbau	0202!_B1	108,0	103,0	83,2	78,2	Lw	Oberbau	103	12876	5,0	0,0				0,0		(keine)
1.3 Oberbau	0202!_B2	108,0	103,0	83,2	78,2	Lw	Oberbau	103	5792	5,0	0,0				0,0		(keine)
1.3 Oberbau	0202!_B3	112,0	103,0	83,0	74,0	Lw	Oberbau	103	13540	9,0	0,0				0,0		(keine)
1.3 Oberbau	0202!_B4	110,8	103,0	83,0	75,2	Lw	Oberbau	103	48285	7,8	0,0				0,0		(keine)
1.3 Oberbau	0202!_B5	111,5	103,0	83,1	74,6	Lw	Oberbau	103	31013	8,5	0,0				0,0		(keine)

Bauphase 2 (Haltestellenbau)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Q Fläche	Tag	Nacht	Tag	Nacht				
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	m	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		
2.1 Betonieren	0200!_HST1	104,6	101,0	74,0	70,4	Lw	Betonieren	101	1137	3,6	0,0			0,0		(keine)	
2.1 Betonieren	0200!_HST2	104,3	101,0	74,0	70,7	Lw	Betonieren	101	1069	3,3	0,0			0,0		(keine)	
2.1 Betonieren	0200!_HST3	103,5	101,0	74,0	71,5	Lw	Betonieren	101	886	2,5	0,0			0,0		(keine)	
2.1 Betonieren	0200!_HST4	102,9	101,0	73,9	72,0	Lw	Betonieren	101	781	1,9	0,0			0,0		(keine)	
2.2 Verfüllen/Verdichten	0201!_HST1	106,6	103,0	76,0	72,4	Lw	Verfüllen/Verdichten	103	1137	3,6	0,0			0,0		(keine)	
2.2 Verfüllen/Verdichten	0201!_HST2	106,3	103,0	76,0	72,7	Lw	Verfüllen/Verdichten	103	1069	3,3	0,0			0,0		(keine)	
2.2 Verfüllen/Verdichten	0201!_HST3	105,5	103,0	76,0	73,5	Lw	Verfüllen/Verdichten	103	886	2,5	0,0			0,0		(keine)	
2.2 Verfüllen/Verdichten	0201!_HST4	104,9	103,0	75,9	74,0	Lw	Verfüllen/Verdichten	103	781	1,9	0,0			0,0		(keine)	
2.3 Anlieferung/Abladen	0202!_HST1	99,6	96,0	69,0	65,4	Lw	Anlieferung/Abladen	96	1137	3,6	0,0			0,0		(keine)	
2.3 Anlieferung/Abladen	0202!_HST2	99,3	96,0	69,0	65,7	Lw	Anlieferung/Abladen	96	1069	3,3	0,0			0,0		(keine)	
2.3 Anlieferung/Abladen	0202!_HST3	98,5	96,0	69,0	66,5	Lw	Anlieferung/Abladen	96	886	2,5	0,0			0,0		(keine)	
2.3 Anlieferung/Abladen	0202!_HST4	97,9	96,0	68,9	67,0	Lw	Anlieferung/Abladen	96	781	1,9	0,0			0,0		(keine)	
2.4 Pflastern	0203!_HST1	109,6	106,0	79,0	75,4	Lw	Pflastern	106	1137	3,6	0,0			0,0		(keine)	
2.4 Pflastern	0203!_HST2	109,3	106,0	79,0	75,7	Lw	Pflastern	106	1069	3,3	0,0			0,0		(keine)	
2.4 Pflastern	0203!_HST3	108,5	106,0	79,0	76,5	Lw	Pflastern	106	886	2,5	0,0			0,0		(keine)	
2.4 Pflastern	0203!_HST4	107,9	106,0	78,9	77,0	Lw	Pflastern	106	781	1,9	0,0			0,0		(keine)	

Bauphase 3 (Betriebsbahnhof)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Q Fläche	Tag	Nacht	Tag	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	m	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
3.1 Baufeldfreimachung/Erarbeiten	0501!	118,7	100,0	72,9	54,2	Lw	Baufeldfrei	100	37550	18,7	0,0			0,0		(keine)
3.2 Rohbau/Betonieren	0502!	122,7	106,0	79,0	62,3	Lw	RohbauBeton	106	23312	16,7	0,0			0,0		(keine)
3.3 Oberbau Nord	0503!	117,2	106,0	79,1	67,9	Lw	Oberbau	106	6517	11,2	0,0			0,0		(keine)
3.3 Oberbau Südost	0503!	106,9	106,0	79,2	78,3	Lw	Oberbau	106	593	0,9	0,0			0,0		(keine)
3.3 Oberbau Südwest	0503!	116,5	106,0	79,0	68,5	Lw	Oberbau	106	5645	10,5	0,0			0,0		(keine)

Bauphase 4 (Verbau)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Q Fläche m	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Nacht (min)				
4.1 Rammen Spundbohlen	0200!_V2	121,0	121,0	98,5	98,5	Lw	Spunden	121	176	0,0	0,0			0,0		(keine)	
4.1 Rammen Spundbohlen	0200!_V1	121,0	121,0	98,4	98,4	Lw	Spunden	121	174	0,0	0,0			0,0		(keine)	
4.1 Rammen Spundbohlen	0200!_V1	121,0	121,0	98,3	98,3	Lw	Spunden	121	174	0,0	0,0			0,0		(keine)	
4.1 Rammen Spundbohlen	0200!_V2	121,0	121,0	96,3	96,3	Lw	Spunden	121	294	0,0	0,0			0,0		(keine)	
4.1 Einbringen Bohrpfahl	0201!_V2	104,0	104,0	81,5	81,5	Lw	Bohrenpfahl	104	176	0,0	0,0			0,0		(keine)	
4.1 Einbringen Bohrpfahl	0201!_V1	104,0	104,0	81,4	81,4	Lw	Bohrenpfahl	104	174	0,0	0,0			0,0		(keine)	
4.1 Einbringen Bohrpfahl	0201!_V1	104,0	104,0	81,3	81,3	Lw	Bohrenpfahl	104	174	0,0	0,0			0,0		(keine)	
4.1 Einbringen Bohrpfahl	0201!_V2	104,0	104,0	79,3	79,3	Lw	Bohrenpfahl	104	294	0,0	0,0			0,0		(keine)	

Bauphase 5 (Gleisbau – Weicheneinbau)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Q	Fläche	Tag	Nacht	Tag	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	m²	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)				
5.1 Weicheneinbau Nord	I0200!_B1	106,0	106,0	81,1	81,1	Lw	Weicheneinbau	106	309	0,0	0,0				0,0		(keine)
5.1 Weicheneinbau Süd	I0200!_B1	106,0	106,0	81,4	81,4	Lw	Weicheneinbau	106	289	0,0	0,0				0,0		(keine)

Bauphase 6 (Abbruch/Neubau Haltestellentrog Rastatter Str.)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Q	Länge	Tag	Nacht	Tag	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	m	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)				
6.1 Abbruch Haltestellentrog	I0201!_B1	114,0	114,0	100,8	100,8	Lw	Abbruch	114	21	0,0	0,0				0,0		(keine)
6.2 Neubau Haltestellentrog	I0202!_B2	101,0	101,0	87,8	87,8	Lw	Betonieren	101	21	0,0	0,0				0,0		(keine)

Anlage 4 – Ergebnistabellen Bauphasen

1.1 Baufeldfreimachung/Erdarbeiten (Gleisbau)			Gebäude mit Überschreitung			5	0
Nr.	Bezeichnung	Gebiet	AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel Tag [dB(A)]	Überschreitung Tag	
			IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]		IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]
Bereich 1	01 Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	57	-	-
	02 Iltisweg 10	WA	55	60	46	-	-
	03 Rastatter Straße 12	WA	55	60	44	-	-
	04 Solitudestraße 169b	MI	60	65	53	-	-
	05 Solitudestraße 169a	MI	60	65	53	-	-
Bereich 2	06 Ditzinger Straße 91	MI	60	65	49	-	-
	07 Mittlerer Pfad 13 (Porsche)	MI	60	65	55	-	-
	08 Mittlerer Pfad 19 (Büro)	MI	60	65	55	-	-
	09 Weissacher Straße 1 (Büro)	MI	60	65	54	-	-
	10 Friolzheimer Straße 3A (Büro)	MI	60	65	54	-	-
Bereich 3	11 Eberdinger Weg 15	WA	55	60	45	-	-
	12 Iptinger Weg 20	WA	55	60	46	-	-
	13 Iptinger Weg 15	WA	55	60	45	-	-
	14 Mönzheimer Weg 16	WA	55	60	46	-	-
	15 Mönzheimer Weg 15	WA	55	60	47	-	-
	16 Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	53	-	-
	17 Beim Fasanengarten 7 (Schule)	WA	55	60	53	-	-
	18 Beim Fasanengarten 5 (Schule)	WA	55	60	57	2	-
	19 Hausenring 93 (Kinder-/Jugendhaus)	WA	55	60	53	-	-
	20 Hausenring 91E	WA	55	60	59	4	-
	21 Hausenring 91D	WA	55	60	54	-	-
	22 Hausenring 91C	WA	55	60	52	-	-
	23 Hausenring 85	WA	55	60	54	-	-
	24 Hausenring 79	WA	55	60	59	4	-
	25 Hausenring 77	WA	55	60	52	-	-
	26 Hausenring 73	WA	55	60	60	5	-
	27 Hausenring 71	WA	55	60	53	-	-
	28 Hausenring 67	WA	55	60	59	4	-
	29 Hausenring 65	WA	55	60	52	-	-
	30 Hausenring 61	WA	55	60	54	-	-
	31 Hausenring 57A	WA	55	60	51	-	-
	32 Steinröhre 1E	MI	60	65	51	-	-
	33 Steinröhre 1C	MI	60	65	51	-	-
	34 Steinröhre 1A	MI	60	65	51	-	-
	35 Steinröhre 3	MI	60	65	48	-	-
	36 Steinröhre 2	MI	60	65	45	-	-
Bereich 4	37 Herdweg 19	WA	55	60	50	-	-
	38 Schuckertstraße 29 (Autohaus)	GE	65	70	62	-	-
	39 Trumpf Gebäude 1.13 (TEC)	GE	65	70	55	-	-
	40 Trumpf Gebäude 1.08 (VSZ)	GE	65	70	60	-	-
	41 Trumpf Gebäude 1.06 (VZ)	GE	65	70	58	-	-
IRW	Immissionsrichtwert AVwV Baulärm		WA	Allgemeines Wohngebiet			
IRW+5	Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm		MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
			GE	Gewerbegebiet			

1.2 Planum (Gleisbau)				Gebäude mit Überschreitung			10	4
				AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel	Überschreitung Tag	
				IRW	IRW+5	Tag	IRW	IRW+5
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	60	-	-
	02	Iltsisweg 10	WA	55	60	49	-	-
	03	Rastatter Straße 12	WA	55	60	47	-	-
	04	Solitudestraße 169b	MI	60	65	55	-	-
	05	Solitudestraße 169a	MI	60	65	56	-	-
Bereich 2	06	Ditzinger Straße 91	MI	60	65	51	-	-
	07	Mittlerer Pfad 13 (Porsche)	MI	60	65	57	-	-
	08	Mittlerer Pfad 19 (Büro)	MI	60	65	57	-	-
	09	Weissacher Straße 1 (Büro)	MI	60	65	57	-	-
	10	Friolzheimer Straße 3A (Büro)	MI	60	65	56	-	-
Bereich 3	11	Eberdinger Weg 15	WA	55	60	47	-	-
	12	Iptinger Weg 20	WA	55	60	48	-	-
	13	Iptinger Weg 15	WA	55	60	48	-	-
	14	Mönsheimer Weg 16	WA	55	60	49	-	-
	15	Mönsheimer Weg 15	WA	55	60	50	-	-
	16	Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	56	1	-
	17	Beim Fasanengarten 7 (Schule)	WA	55	60	56	1	-
	18	Beim Fasanengarten 5 (Schule)	WA	55	60	60	5	-
	19	Hausenring 93 (Kinder-/Jugendhaus)	WA	55	60	55	-	-
	20	Hausenring 91E	WA	55	60	61	6	1
	21	Hausenring 91D	WA	55	60	57	2	-
	22	Hausenring 91C	WA	55	60	54	-	-
	23	Hausenring 85	WA	55	60	57	2	-
	24	Hausenring 79	WA	55	60	62	7	2
	25	Hausenring 77	WA	55	60	55	-	-
	26	Hausenring 73	WA	55	60	62	7	2
	27	Hausenring 71	WA	55	60	55	-	-
	28	Hausenring 67	WA	55	60	62	7	2
	29	Hausenring 65	WA	55	60	55	-	-
	30	Hausenring 61	WA	55	60	56	1	-
Bereich 4	31	Hausenring 57A	WA	55	60	54	-	-
	32	Steinröhre 1E	MI	60	65	54	-	-
	33	Steinröhre 1C	MI	60	65	54	-	-
	34	Steinröhre 1A	MI	60	65	54	-	-
	35	Steinröhre 3	MI	60	65	50	-	-
	36	Steinröhre 2	MI	60	65	48	-	-
	37	Herdweg 19	WA	55	60	53	-	-
	38	Schuckertstraße 29 (Autohaus)	GE	65	70	65	-	-
	39	Trumpf Gebäude 1.13 (TEC)	GE	65	70	58	-	-
	40	Trumpf Gebäude 1.08 (VSZ)	GE	65	70	63	-	-
41	Trumpf Gebäude 1.06 (VZ)	GE	65	70	61	-	-	
	IRW	Immissionsrichtwert AVwV Baulärm		WA	Allgemeines Wohngebiet			
	IRW+5	Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm		MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
				GE	Gewerbegebiet			

1.3 Oberbau (Gleisbau)			Gebäude mit Überschreitung			12	4	
			AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel	Überschreitung Tag		
			IRW	IRW+5	Tag	IRW	IRW+5	
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	60	-	-
	02	Iltsisweg 10	WA	55	60	49	-	-
	03	Rastatter Straße 12	WA	55	60	47	-	-
	04	Solitudestraße 169b	MI	60	65	56	-	-
	05	Solitudestraße 169a	MI	60	65	56	-	-
Bereich 2	06	Ditzinger Straße 91	MI	60	65	52	-	-
	07	Mittlerer Pfad 13 (Porsche)	MI	60	65	57	-	-
	08	Mittlerer Pfad 19 (Büro)	MI	60	65	58	-	-
	09	Weissacher Straße 1 (Büro)	MI	60	65	57	-	-
	10	Friolzheimer Straße 3A (Büro)	MI	60	65	57	-	-
Bereich 3	11	Eberdinger Weg 15	WA	55	60	48	-	-
	12	Iptinger Weg 20	WA	55	60	49	-	-
	13	Iptinger Weg 15	WA	55	60	48	-	-
	14	Mönsheimer Weg 16	WA	55	60	49	-	-
	15	Mönsheimer Weg 15	WA	55	60	50	-	-
	16	Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	56	1	-
	17	Beim Fasanengarten 7 (Schule)	WA	55	60	56	1	-
	18	Beim Fasanengarten 5 (Schule)	WA	55	60	60	5	-
	19	Hausenring 93 (Kinder-/Jugendhaus)	WA	55	60	56	1	-
	20	Hausenring 91E	WA	55	60	62	7	2
	21	Hausenring 91D	WA	55	60	57	2	-
	22	Hausenring 91C	WA	55	60	55	-	-
	23	Hausenring 85	WA	55	60	58	3	-
	24	Hausenring 79	WA	55	60	62	7	2
	25	Hausenring 77	WA	55	60	55	-	-
	26	Hausenring 73	WA	55	60	63	8	3
	27	Hausenring 71	WA	55	60	56	1	-
	28	Hausenring 67	WA	55	60	62	7	2
	29	Hausenring 65	WA	55	60	55	-	-
	30	Hausenring 61	WA	55	60	57	2	-
	31	Hausenring 57A	WA	55	60	54	-	-
32	Steinröhre 1E	MI	60	65	54	-	-	
33	Steinröhre 1C	MI	60	65	54	-	-	
34	Steinröhre 1A	MI	60	65	54	-	-	
35	Steinröhre 3	MI	60	65	51	-	-	
36	Steinröhre 2	MI	60	65	48	-	-	
Bereich 4	37	Herdweg 19	WA	55	60	53	-	-
	38	Schuckertstraße 29 (Autohaus)	GE	65	70	65	-	-
	39	Trumpf Gebäude 1.13 (TEC)	GE	65	70	58	-	-
	40	Trumpf Gebäude 1.08 (VSZ)	GE	65	70	63	-	-
	41	Trumpf Gebäude 1.06 (VZ)	GE	65	70	62	-	-
	IRW	Immissionsrichtwert AVwV Baulärm		WA	Allgemeines Wohngebiet			
	IRW+5	Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm		MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
				GE	Gewerbegebiet			

2.1 Betonieren (Haltestellenbau)				Gebäude mit Überschreitung			4	1
				AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel	Überschreitung Tag	
				IRW	IRW+5	Tag	IRW	IRW+5
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	24	-	-
	02	Iltsisweg 10	WA	55	60	22	-	-
	03	Rastatter Straße 12	WA	55	60	23	-	-
	04	Solitudestraße 169b	MI	60	65	25	-	-
	05	Solitudestraße 169a	MI	60	65	25	-	-
Bereich 2	06	Ditzinger Straße 91	MI	60	65	45	-	-
	07	Mittlerer Pfad 13 (Porsche)	MI	60	65	44	-	-
	08	Mittlerer Pfad 19 (Büro)	MI	60	65	52	-	-
	09	Weissacher Straße 1 (Büro)	MI	60	65	56	-	-
	10	Friolzheimer Straße 3A (Büro)	MI	60	65	52	-	-
Bereich 3	11	Eberdinger Weg 15	WA	55	60	39	-	-
	12	Iptinger Weg 20	WA	55	60	40	-	-
	13	Iptinger Weg 15	WA	55	60	40	-	-
	14	Mönsheimer Weg 16	WA	55	60	40	-	-
	15	Mönsheimer Weg 15	WA	55	60	42	-	-
	16	Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	44	-	-
	17	Beim Fasanengarten 7 (Schule)	WA	55	60	42	-	-
	18	Beim Fasanengarten 5 (Schule)	WA	55	60	51	-	-
	19	Hausenring 93 (Kinder-/Jugendhaus)	WA	55	60	56	1	-
	20	Hausenring 91E	WA	55	60	63	8	3
	21	Hausenring 91D	WA	55	60	57	2	-
	22	Hausenring 91C	WA	55	60	53	-	-
	23	Hausenring 85	WA	55	60	54	-	-
	24	Hausenring 79	WA	55	60	53	-	-
	25	Hausenring 77	WA	55	60	49	-	-
	26	Hausenring 73	WA	55	60	49	-	-
	27	Hausenring 71	WA	55	60	41	-	-
	28	Hausenring 67	WA	55	60	46	-	-
	29	Hausenring 65	WA	55	60	37	-	-
	30	Hausenring 61	WA	55	60	33	-	-
	31	Hausenring 57A	WA	55	60	34	-	-
	32	Steinröhre 1E	MI	60	65	48	-	-
	33	Steinröhre 1C	MI	60	65	46	-	-
	34	Steinröhre 1A	MI	60	65	42	-	-
	35	Steinröhre 3	MI	60	65	36	-	-
	36	Steinröhre 2	MI	60	65	34	-	-
Bereich 4	37	Herdweg 19	WA	55	60	41	-	-
	38	Schuckertstraße 29 (Autohaus)	GE	65	70	66	1	-
	39	Trumpf Gebäude 1.13 (TEC)	GE	65	70	57	-	-
	40	Trumpf Gebäude 1.08 (VSZ)	GE	65	70	47	-	-
	41	Trumpf Gebäude 1.06 (VZ)	GE	65	70	31	-	-
	IRW	Immissionsrichtwert AVwV Baulärm		WA	Allgemeines Wohngebiet			
	IRW+5	Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm		MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
				GE	Gewerbegebiet			

2.2 Verfüllen/Verdichten (Haltestellenbau)				Gebäude mit Überschreitung		6	1

2.3 Anlieferung/Abladen (Haltestellenbau)				Gebäude mit Überschreitung			1	0
				AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel	Überschreitung Tag	
				IRW	IRW+5	Tag	IRW	IRW+5
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Bereich 1	Nr.	Bezeichnung	Gebiet					
	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	18	-	-
	02	Iltisweg 10	WA	55	60	17	-	-
	03	Rastatter Straße 12	WA	55	60	18	-	-
	04	Solitudestraße 169b	MI	60	65	20	-	-
	05	Solitudestraße 169a	MI	60	65	20	-	-
Bereich 2	06	Ditzinger Straße 91	MI	60	65	40	-	-
	07	Mittlerer Pfad 13 (Porsche)	MI	60	65	39	-	-
	08	Mittlerer Pfad 19 (Büro)	MI	60	65	47	-	-
	09	Weissacher Straße 1 (Büro)	MI	60	65	52	-	-
	10	Friolzheimer Straße 3A (Büro)	MI	60	65	47	-	-
Bereich 3	11	Eberdinger Weg 15	WA	55	60	35	-	-
	12	Iptinger Weg 20	WA	55	60	35	-	-
	13	Iptinger Weg 15	WA	55	60	35	-	-
	14	Mönsheimer Weg 16	WA	55	60	35	-	-
	15	Mönsheimer Weg 15	WA	55	60	37	-	-
	16	Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	40	-	-
	17	Beim Fasanengarten 7 (Schule)	WA	55	60	37	-	-
	18	Beim Fasanengarten 5 (Schule)	WA	55	60	47	-	-
	19	Hausenring 93 (Kinder-/Jugendhaus)	WA	55	60	51	-	-
	20	Hausenring 91E	WA	55	60	58	3	-
	21	Hausenring 91D	WA	55	60	52	-	-
	22	Hausenring 91C	WA	55	60	49	-	-
	23	Hausenring 85	WA	55	60	49	-	-
	24	Hausenring 79	WA	55	60	48	-	-
	25	Hausenring 77	WA	55	60	44	-	-
	26	Hausenring 73	WA	55	60	44	-	-
	27	Hausenring 71	WA	55	60	36	-	-
	28	Hausenring 67	WA	55	60	42	-	-
	29	Hausenring 65	WA	55	60	32	-	-
	30	Hausenring 61	WA	55	60	28	-	-
31	Hausenring 57A	WA	55	60	28	-	-	
32	Steinröhre 1E	MI	60	65	44	-	-	
33	Steinröhre 1C	MI	60	65	41	-	-	
34	Steinröhre 1A	MI	60	65	38	-	-	
35	Steinröhre 3	MI	60	65	31	-	-	
36	Steinröhre 2	MI	60	65	29	-	-	
Bereich 4	37	Herdweg 19	WA	55	60	37	-	-
	38	Schuckertstraße 29 (Autohaus)	GE	65	70	61	-	-
	39	Trumpf Gebäude 1.13 (TEC)	GE	65	70	52	-	-
	40	Trumpf Gebäude 1.08 (VSZ)	GE	65	70	43	-	-
	41	Trumpf Gebäude 1.06 (VZ)	GE	65	70	26	-	-
	IRW	Immissionsrichtwert AVwV Baulärm		WA	Allgemeines Wohngebiet			
	IRW+5	Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm		MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
				GE	Gewerbegebiet			

2.4 Pflastern (Haltestellenbau)				Gebäude mit Überschreitung			9	4	
				AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel	Überschreitung Tag		
				IRW	IRW+5	Tag	IRW	IRW+5	
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	24	-	-	
	02	Iltsisweg 10	WA	55	60	22	-	-	
	03	Rastatter Straße 12	WA	55	60	24	-	-	
	04	Solitudestraße 169b	MI	60	65	26	-	-	
	05	Solitudestraße 169a	MI	60	65	26	-	-	
Bereich 2	06	Ditzinger Straße 91	MI	60	65	50	-	-	
	07	Mittlerer Pfad 13 (Porsche)	MI	60	65	48	-	-	
	08	Mittlerer Pfad 19 (Büro)	MI	60	65	57	-	-	
	09	Weissacher Straße 1 (Büro)	MI	60	65	62	2	-	
	10	Friolzheimer Straße 3A (Büro)	MI	60	65	57	-	-	
Bereich 3	11	Eberdinger Weg 15	WA	55	60	43	-	-	
	12	Iptinger Weg 20	WA	55	60	43	-	-	
	13	Iptinger Weg 15	WA	55	60	44	-	-	
	14	Mönsheimer Weg 16	WA	55	60	44	-	-	
	15	Mönsheimer Weg 15	WA	55	60	46	-	-	
	16	Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	49	-	-	
	17	Beim Fasanengarten 7 (Schule)	WA	55	60	46	-	-	
	18	Beim Fasanengarten 5 (Schule)	WA	55	60	56	1	-	
	19	Hausenring 93 (Kinder-/Jugendhaus)	WA	55	60	61	6	1	
	20	Hausenring 91E	WA	55	60	68	13	8	
	21	Hausenring 91D	WA	55	60	63	8	3	
	22	Hausenring 91C	WA	55	60	59	4	-	
	23	Hausenring 85	WA	55	60	60	5	-	
	24	Hausenring 79	WA	55	60	58	3	-	
	25	Hausenring 77	WA	55	60	54	-	-	
	26	Hausenring 73	WA	55	60	54	-	-	
	27	Hausenring 71	WA	55	60	45	-	-	
	28	Hausenring 67	WA	55	60	51	-	-	
	29	Hausenring 65	WA	55	60	40	-	-	
	30	Hausenring 61	WA	55	60	34	-	-	
Bereich 3	31	Hausenring 57A	WA	55	60	35	-	-	
	32	Steinröhre 1E	MI	60	65	53	-	-	
	33	Steinröhre 1C	MI	60	65	51	-	-	
	34	Steinröhre 1A	MI	60	65	47	-	-	
	35	Steinröhre 3	MI	60	65	38	-	-	
	36	Steinröhre 2	MI	60	65	36	-	-	
	Bereich 4	37	Herdweg 19	WA	55	60	45	-	-
		38	Schuckertstraße 29 (Autohaus)	GE	65	70	71	6	1
		39	Trumpf Gebäude 1.13 (TEC)	GE	65	70	63	-	-
		40	Trumpf Gebäude 1.08 (VSZ)	GE	65	70	52	-	-
		41	Trumpf Gebäude 1.06 (VZ)	GE	65	70	34	-	-
	IRW	Immissionsrichtwert AVwV Baulärm		WA	Allgemeines Wohngebiet				
	IRW+5	Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm		MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet				
				GE	Gewerbegebiet				

3.1 Baufeldfreimachtung/Erdarbeiten (Betriebshof)			Gebäude mit Überschreitung			1	0
Nr.	Bezeichnung	Gebiet	AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel Tag [dB(A)]	Überschreitung Tag	
			IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]		IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]
Bereich 5	B 1 Eberdinger Weg 15	WA	55	60	49	-	-
	B 2 Mönzheimer Weg 15	WA	55	60	51	-	-
	B 3 Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	52	-	-
	B 4 Hausenring 91E	WA	55	60	49	-	-
	B 5 Steinröhre 1E	MI	60	65	53	-	-
	B 6 Zeissstraße 1 (Büro)	GE	65	70	66	1	-
	B 7 Porschestraße 1 (Büro)	GE	65	70	64	-	-
	B 8 Friolzheimer Straße 7 (Büro)	MI	60	65	50	-	-
IRW Immissionsrichtwert AVwV Baulärm			WA	Allgemeines Wohngebiet			
IRW+5 Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm			MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
			GE	Gewerbegebiet			

3.2 Rohbau Betonieren (Betriebshof)			Gebäude mit Überschreitung			2	0
Nr.	Bezeichnung	Gebiet	AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel Tag [dB(A)]	Überschreitung Tag	
			IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]		IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]
Bereich 5	B 1 Eberdinger Weg 15	WA	55	60	50	-	-
	B 2 Mönzheimer Weg 15	WA	55	60	54	-	-
	B 3 Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	55	-	-
	B 4 Hausenring 91E	WA	55	60	51	-	-
	B 5 Steinröhre 1E	MI	60	65	55	-	-
	B 6 Zeissstraße 1 (Büro)	GE	65	70	66	1	-
	B 7 Porschestraße 1 (Büro)	GE	65	70	67	2	-
	B 8 Friolzheimer Straße 7 (Büro)	MI	60	65	51	-	-
IRW Immissionsrichtwert AVwV Baulärm			WA	Allgemeines Wohngebiet			
IRW+5 Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm			MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
			GE	Gewerbegebiet			

3.3 Oberbau (Betriebshof)			Gebäude mit Überschreitung			1	0
Nr.	Bezeichnung	Gebiet	AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel Tag [dB(A)]	Überschreitung Tag	
			IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]		IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]
Bereich 5	B1 Eberdinger Weg 15	WA	55	60	48	-	-
	B2 Mönzheimer Weg 15	WA	55	60	49	-	-
	B3 Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	51	-	-
	B4 Hausenring 91E	WA	55	60	50	-	-
	B5 Steinröhre 1E	MI	60	65	56	-	-
	B6 Zeissstraße 1 (Büro)	GE	65	70	68	3	-
	B7 Porschestraße 1 (Büro)	GE	65	70	61	-	-
	B8 Friolzheimer Straße 7 (Büro)	MI	60	65	52	-	-
IRW Immissionsrichtwert AVwV Baulärm			WA	Allgemeines Wohngebiet			
IRW+5 Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm			MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
			GE	Gewerbegebiet			

4.2 Rammen Spundbohle (Verbau)				Gebäude mit Überschreitung			22	12	
				AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel	Überschreitung Tag		
				IRW	IRW+5	Tag	IRW	IRW+5	
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
				Nr.	Bezeichnung	Gebiet			
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)		MI	60	65	62	2	-
	02	Iltisweg 10		WA	55	60	55	-	-
	03	Rastatter Straße 12		WA	55	60	57	2	-
	04	Solitudestraße 169b		MI	60	65	66	6	1
	05	Solitudestraße 169a		MI	60	65	67	7	2
Bereich 2	06	Ditzinger Straße 91		MI	60	65	38	-	-
	07	Mittlerer Pfad 13 (Porsche)		MI	60	65	40	-	-
	08	Mittlerer Pfad 19 (Büro)		MI	60	65	42	-	-
	09	Weissacher Straße 1 (Büro)		MI	60	65	44	-	-
	10	Friolzheimer Straße 3A (Büro)		MI	60	65	44	-	-
Bereich 3	11	Eberdinger Weg 15		WA	55	60	50	-	-
	12	Iptinger Weg 20		WA	55	60	52	-	-
	13	Iptinger Weg 15		WA	55	60	51	-	-
	14	Mönsheimer Weg 16		WA	55	60	51	-	-
	15	Mönsheimer Weg 15		WA	55	60	52	-	-
	16	Beim Fasanengarten 9 (Schule)		WA	55	60	54	-	-
	17	Beim Fasanengarten 7 (Schule)		WA	55	60	51	-	-
	18	Beim Fasanengarten 5 (Schule)		WA	55	60	58	3	-
	19	Hausenring 93 (Kinder-/Jugendhaus)		WA	55	60	54	-	-
	20	Hausenring 91E		WA	55	60	60	5	-
	21	Hausenring 91D		WA	55	60	59	4	-
	22	Hausenring 91C		WA	55	60	59	4	-
	23	Hausenring 85		WA	55	60	59	4	-
	24	Hausenring 79		WA	55	60	63	8	3
	25	Hausenring 77		WA	55	60	56	1	-
	26	Hausenring 73		WA	55	60	65	10	5
	27	Hausenring 71		WA	55	60	59	4	-
	28	Hausenring 67		WA	55	60	68	13	8
	29	Hausenring 65		WA	55	60	66	11	6
	30	Hausenring 61		WA	55	60	69	14	9
31	Hausenring 57A		WA	55	60	69	14	9	
32	Steinröhre 1E		MI	60	65	64	4	-	
33	Steinröhre 1C		MI	60	65	67	7	2	
34	Steinröhre 1A		MI	60	65	70	10	5	
35	Steinröhre 3		MI	60	65	68	8	3	
36	Steinröhre 2		MI	60	65	67	7	2	
Bereich 4	37	Herdweg 19		WA	55	60	52	-	-
	38	Schuckertstraße 29 (Autohaus)		GE	65	70	51	-	-
	39	Trumpf Gebäude 1.13 (TEC)		GE	65	70	53	-	-
	40	Trumpf Gebäude 1.08 (VSZ)		GE	65	70	52	-	-
	41	Trumpf Gebäude 1.06 (VZ)		GE	65	70	49	-	-
	IRW	Immissionsrichtwert AVwV Baulärm			WA	Allgemeines Wohngebiet			
	IRW+5	Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm			MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
					GE	Gewerbegebiet			

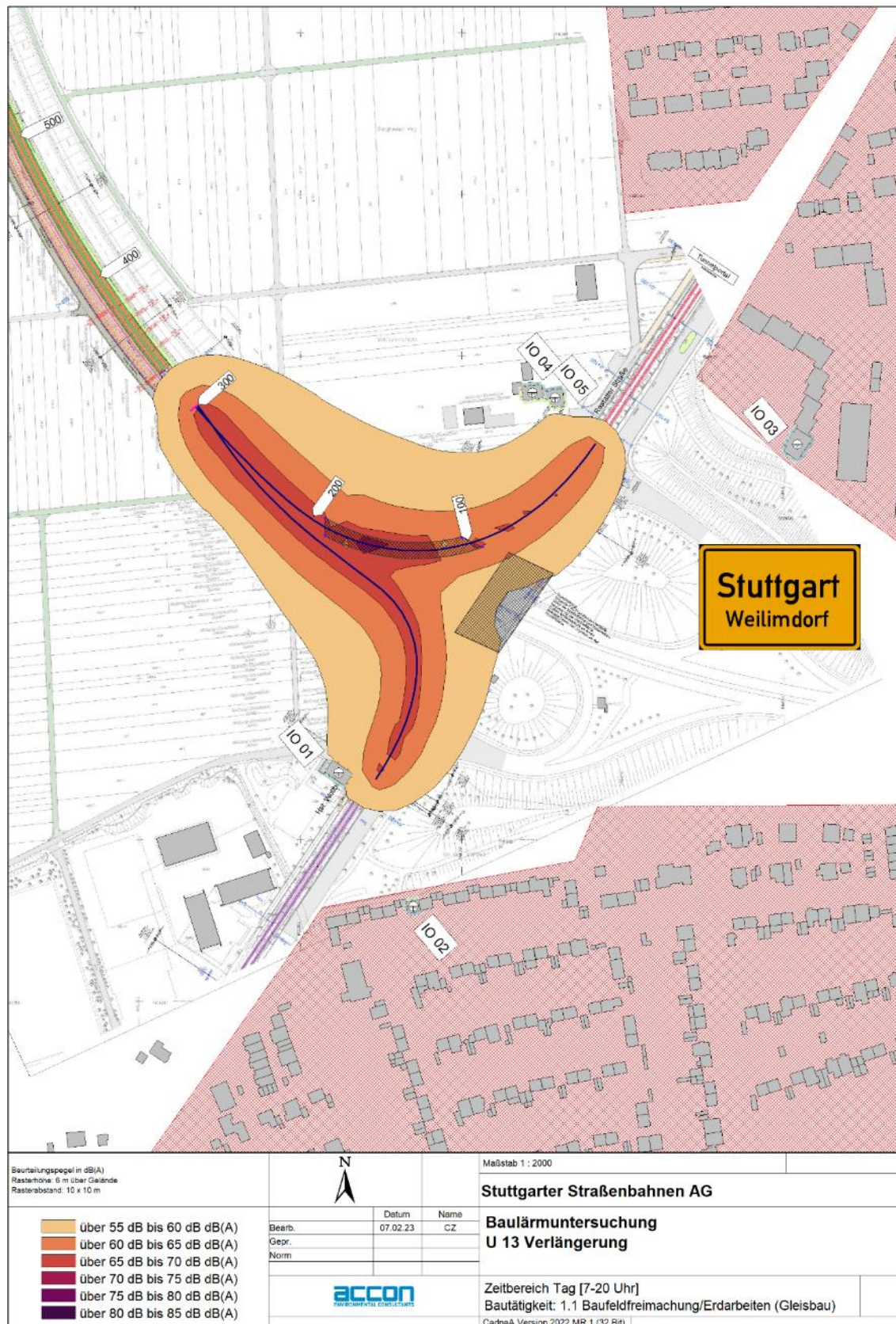
4.2 Einbringen Bohrpfahl (Verbau)				Gebäude mit Überschreitung			0	0
				AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel	Überschreitung Tag	
				IRW	IRW+5	Tag	IRW	IRW+5
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	45	-	-
	02	Iltsiweg 10	WA	55	60	39	-	-
	03	Rastatter Straße 12	WA	55	60	41	-	-
	04	Solitudestraße 169b	MI	60	65	49	-	-
	05	Solitudestraße 169a	MI	60	65	50	-	-
Bereich 2	06	Ditzinger Straße 91	MI	60	65	24	-	-
	07	Mittlerer Pfad 13 (Porsche)	MI	60	65	26	-	-
	08	Mittlerer Pfad 19 (Büro)	MI	60	65	28	-	-
	09	Weissacher Straße 1 (Büro)	MI	60	65	29	-	-
	10	Friolzheimer Straße 3A (Büro)	MI	60	65	29	-	-
Bereich 3	11	Eberdinger Weg 15	WA	55	60	34	-	-
	12	Iptinger Weg 20	WA	55	60	36	-	-
	13	Iptinger Weg 15	WA	55	60	34	-	-
	14	Mönsheimer Weg 16	WA	55	60	35	-	-
	15	Mönsheimer Weg 15	WA	55	60	36	-	-
	16	Beim Fasanengarten 9 (Schule)	WA	55	60	37	-	-
	17	Beim Fasanengarten 7 (Schule)	WA	55	60	36	-	-
	18	Beim Fasanengarten 5 (Schule)	WA	55	60	41	-	-
	19	Hausenring 93 (Kinder-/Jugendhaus)	WA	55	60	38	-	-
	20	Hausenring 91E	WA	55	60	43	-	-
	21	Hausenring 91D	WA	55	60	42	-	-
	22	Hausenring 91C	WA	55	60	43	-	-
	23	Hausenring 85	WA	55	60	42	-	-
	24	Hausenring 79	WA	55	60	45	-	-
	25	Hausenring 77	WA	55	60	41	-	-
	26	Hausenring 73	WA	55	60	48	-	-
	27	Hausenring 71	WA	55	60	43	-	-
	28	Hausenring 67	WA	55	60	50	-	-
	29	Hausenring 65	WA	55	60	49	-	-
	30	Hausenring 61	WA	55	60	51	-	-
	31	Hausenring 57A	WA	55	60	51	-	-
32	Steinröhre 1E	MI	60	65	47	-	-	
33	Steinröhre 1C	MI	60	65	49	-	-	
34	Steinröhre 1A	MI	60	65	53	-	-	
35	Steinröhre 3	MI	60	65	51	-	-	
36	Steinröhre 2	MI	60	65	50	-	-	
Bereich 4	37	Herdweg 19	WA	55	60	36	-	-
	38	Schuckertstraße 29 (Autohaus)	GE	65	70	36	-	-
	39	Trumpf Gebäude 1.13 (TEC)	GE	65	70	37	-	-
	40	Trumpf Gebäude 1.08 (VSZ)	GE	65	70	36	-	-
	41	Trumpf Gebäude 1.06 (VZ)	GE	65	70	33	-	-
	IRW	Immissionsrichtwert AVwV Baulärm		WA	Allgemeines Wohngebiet			
	IRW+5	Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm		MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet			
				GE	Gewerbegebiet			

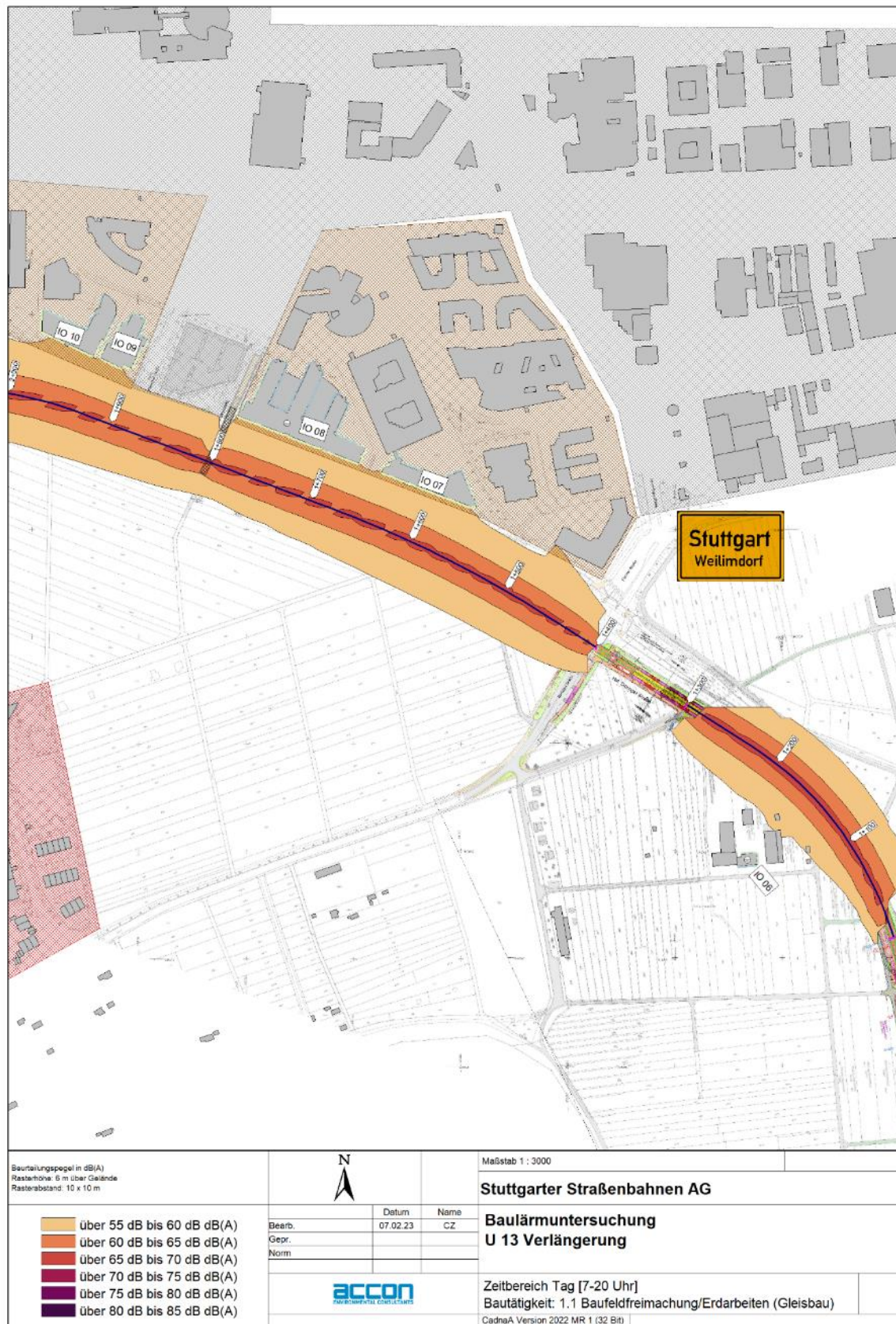
5.1 Weicheneinbau Tag			Gebäude mit Überschreitung			1	0
Bereich 1	Nr.	Bezeichnung	Gebiet	AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel Tag [dB(A)]	Überschreitung Tag
				IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]		IRW [dB(A)] IRW+5 [dB(A)]
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	65	5 -
	02	Ilrtisweg 10	WA	55	60	52	- -
	03	Rastatter Straße 12	WA	55	60	47	- -
	04	Solitudestraße 169b	MI	60	65	59	- -
	05	Solitudestraße 169a	MI	60	65	60	- -
5.1 Weicheneinbau Nacht			Gebäude mit Überschreitung			5	5
Bereich 1	Nr.	Bezeichnung	Gebiet	AVwV Baulärm Nacht		Beurteilungspegel Nacht [dB(A)]	Überschreitung Nacht
				IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]		IRW [dB(A)] IRW+5 [dB(A)]
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	45	50	65	20 15
	02	Ilrtisweg 10	WA	40	45	52	12 7
	03	Rastatter Straße 12	WA	40	45	47	7 2
	04	Solitudestraße 169b	MI	45	50	59	14 9
	05	Solitudestraße 169a	MI	45	50	60	15 10
IRW Immissionsrichtwert AVwV Baulärm				WA	Allgemeines Wohngebiet		
IRW+5 Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm				MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet		
				GE	Gewerbegebiet		

6.1 Haltestellentrog Rastatter Str. Abbruch (ca. 20 m)			Gebäude mit Überschreitung			2	2
Bereich 1	Nr.	Bezeichnung	Gebiet	AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel Tag [dB(A)]	Überschreitung Tag
				IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]		IRW [dB(A)] IRW+5 [dB(A)]
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	48	- -
	02	Ilrtisweg 10	WA	55	60	39	- -
	03	Rastatter Straße 12	WA	55	60	53	- -
	04	Solitudestraße 169b	MI	60	65	67	7 2
	05	Solitudestraße 169a	MI	60	65	72	12 7

6.2 Haltestellentrog Rastatter Str. Neubau (ca. 20 m)			Gebäude mit Überschreitung			0	0
Bereich 1	Nr.	Bezeichnung	Gebiet	AVwV Baulärm Tag		Beurteilungspegel Tag [dB(A)]	Überschreitung Tag
				IRW [dB(A)]	IRW+5 [dB(A)]		IRW [dB(A)] IRW+5 [dB(A)]
Bereich 1	01	Solitudestraße 129 (Jugendhaus)	MI	60	65	34	- -
	02	Ilrtisweg 10	WA	55	60	28	- -
	03	Rastatter Straße 12	WA	55	60	41	- -
	04	Solitudestraße 169b	MI	60	65	55	- -
	05	Solitudestraße 169a	MI	60	65	59	- -
IRW Immissionsrichtwert AVwV Baulärm				WA	Allgemeines Wohngebiet		
IRW+5 Eingriffsschwelle nach AVwV Baulärm				MI	Misch-, Dorf-, Kerngebiet		
				GE	Gewerbegebiet		

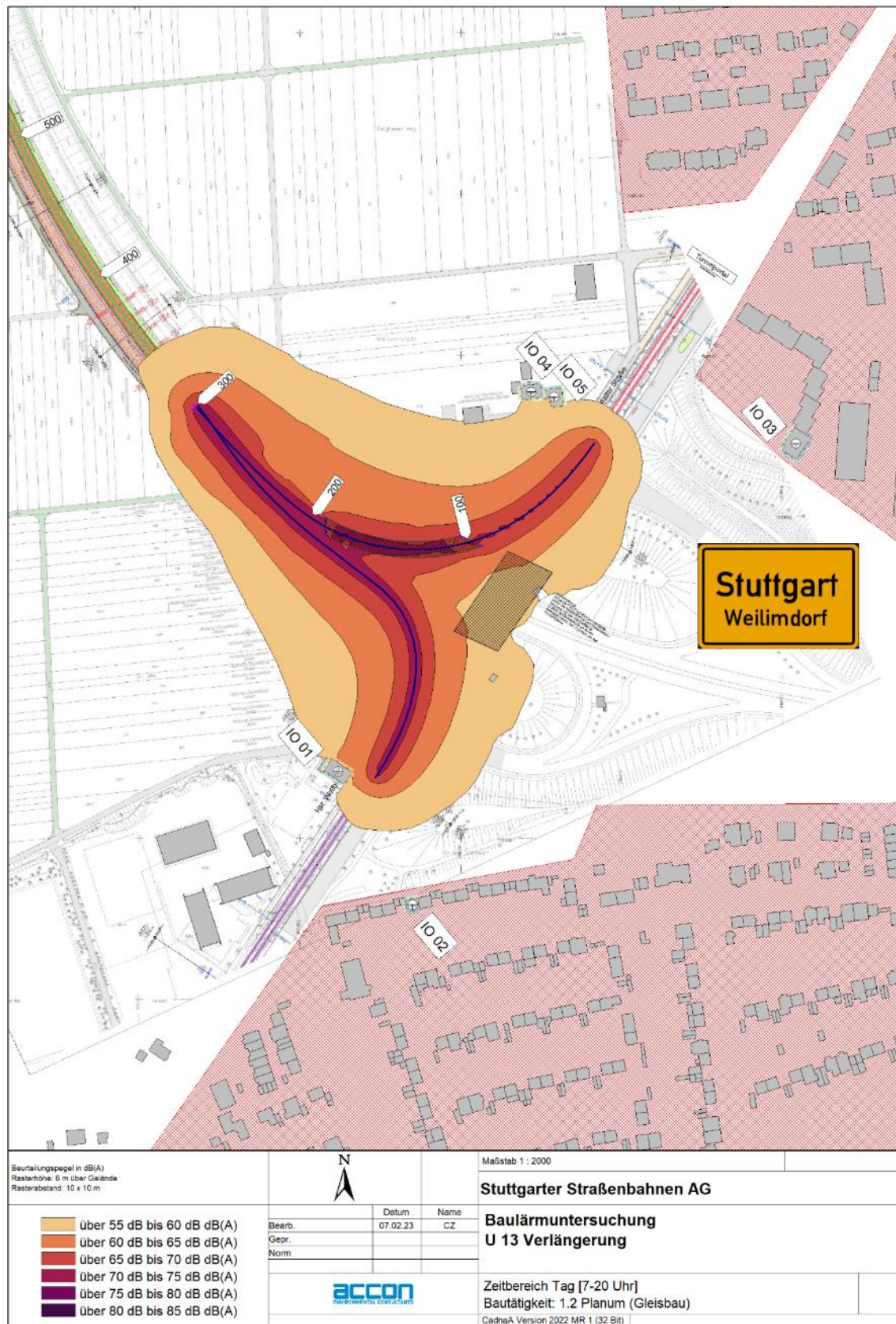
Anlage 5 – Isophonenpläne Bauphasen





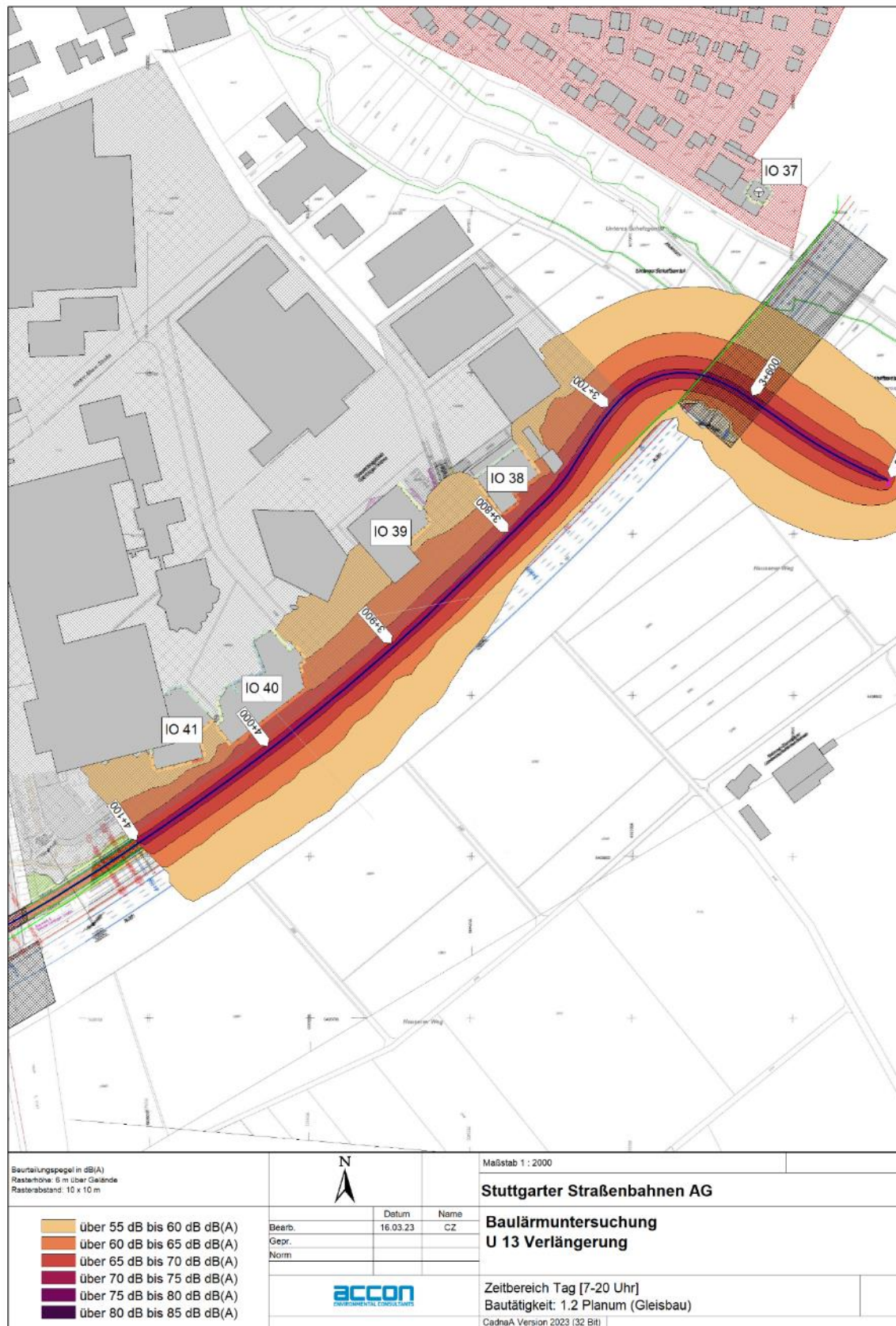


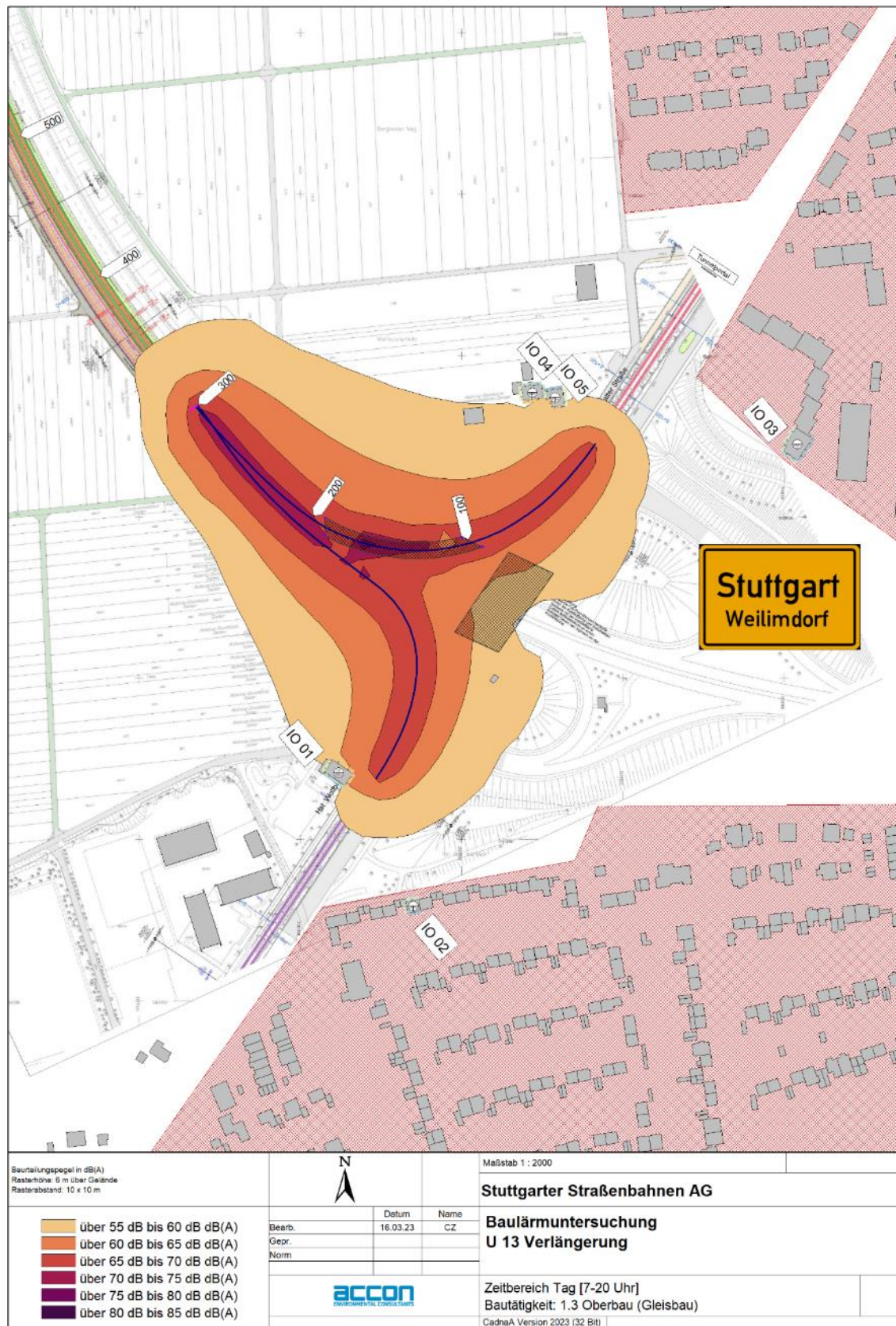






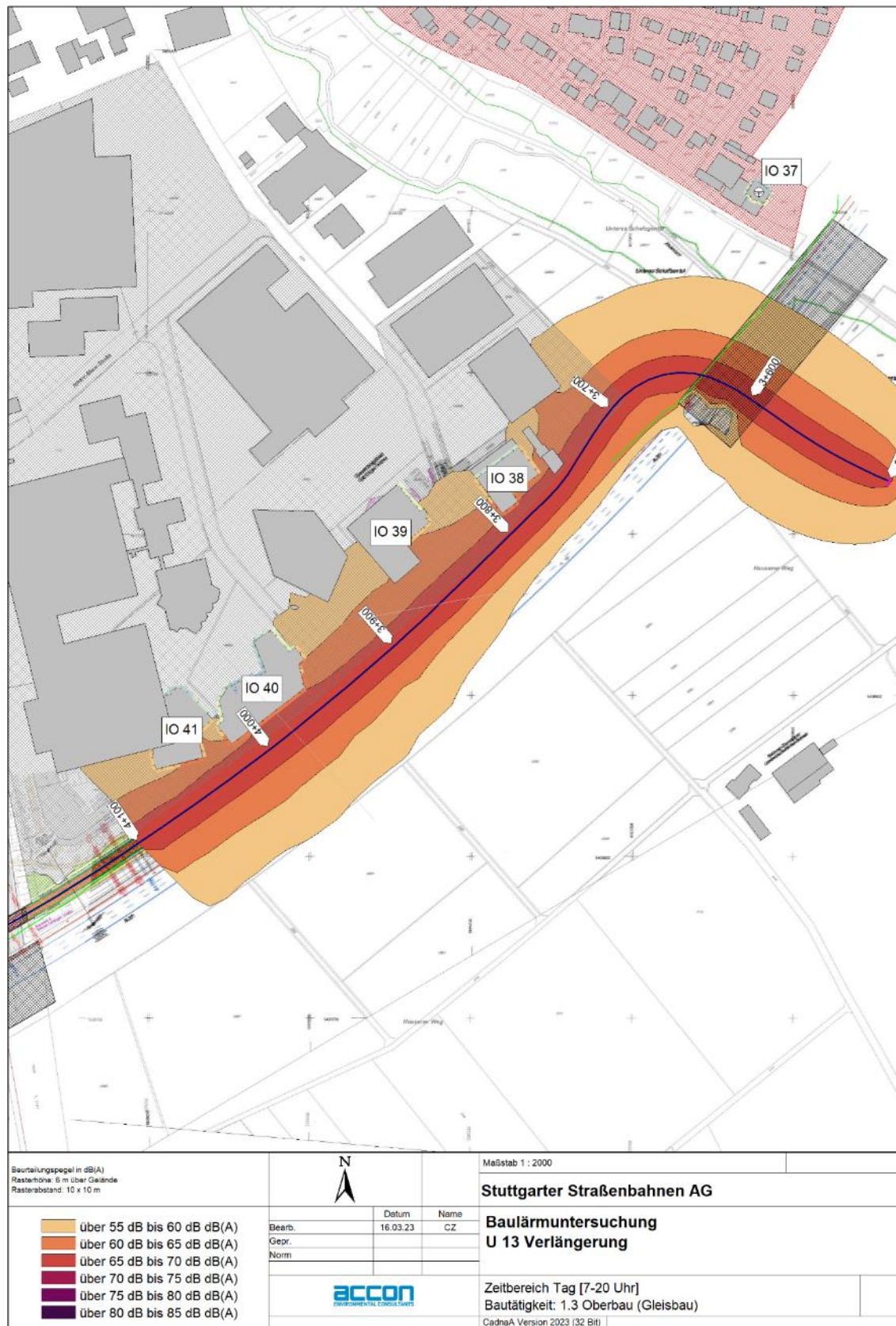












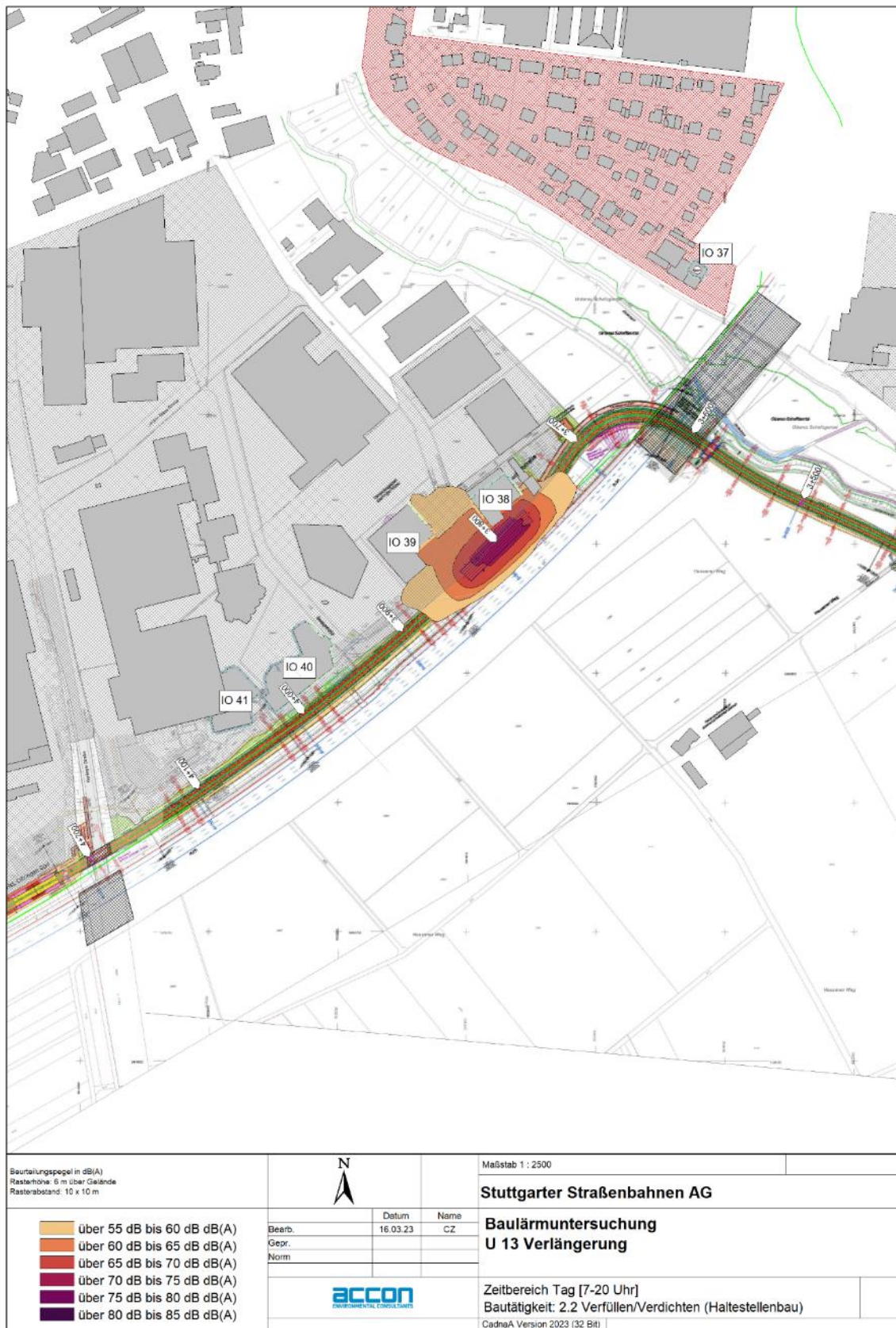












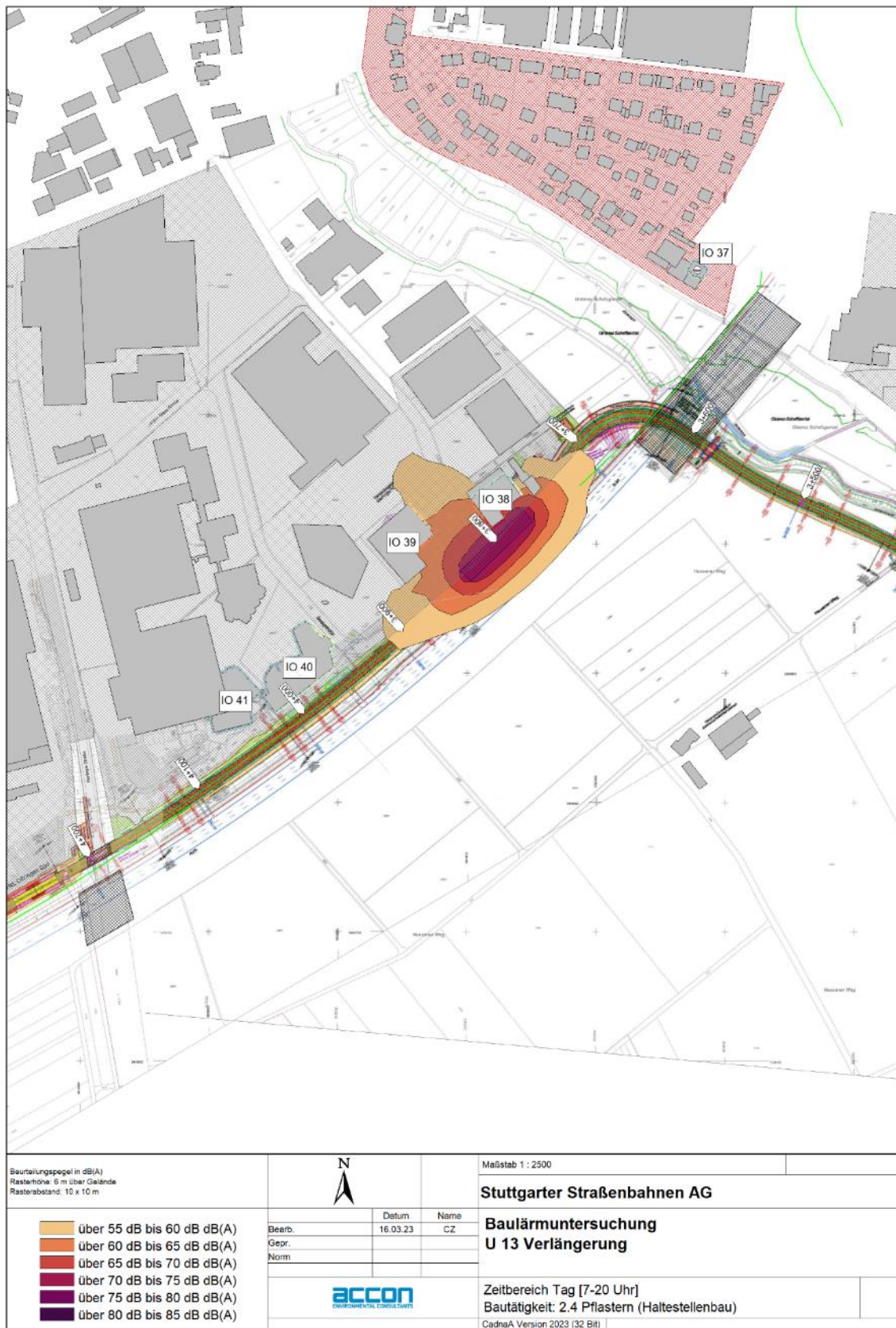






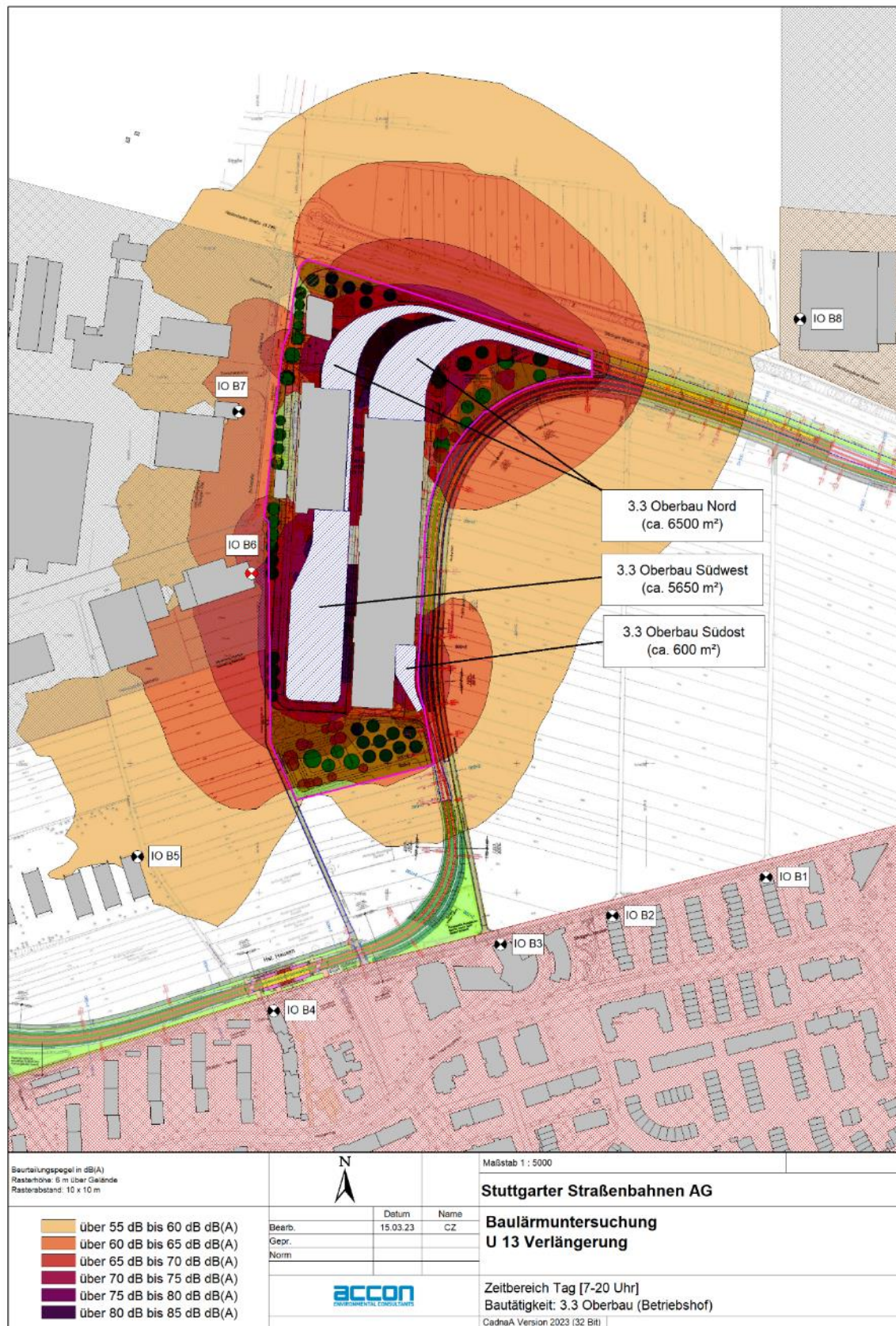


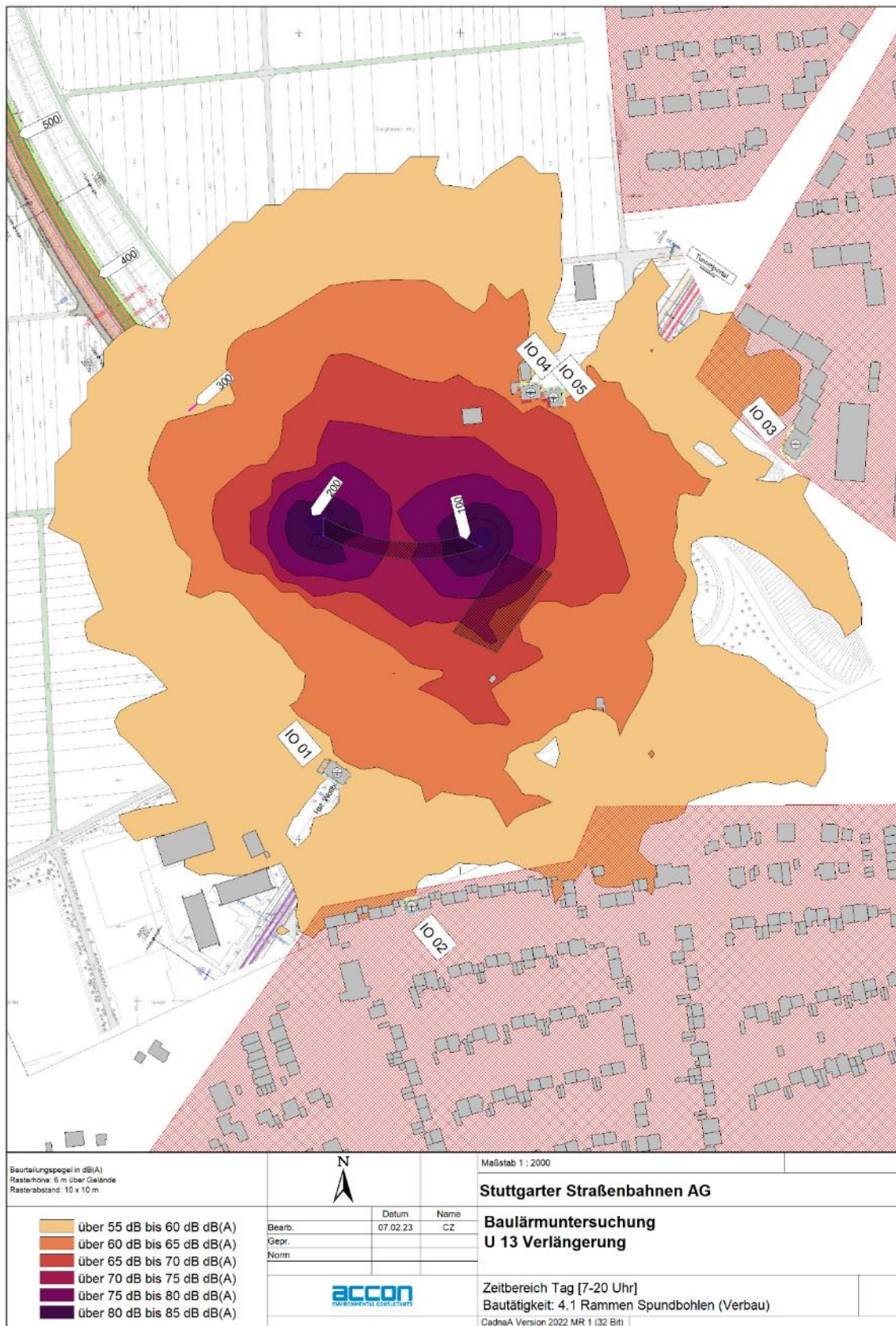










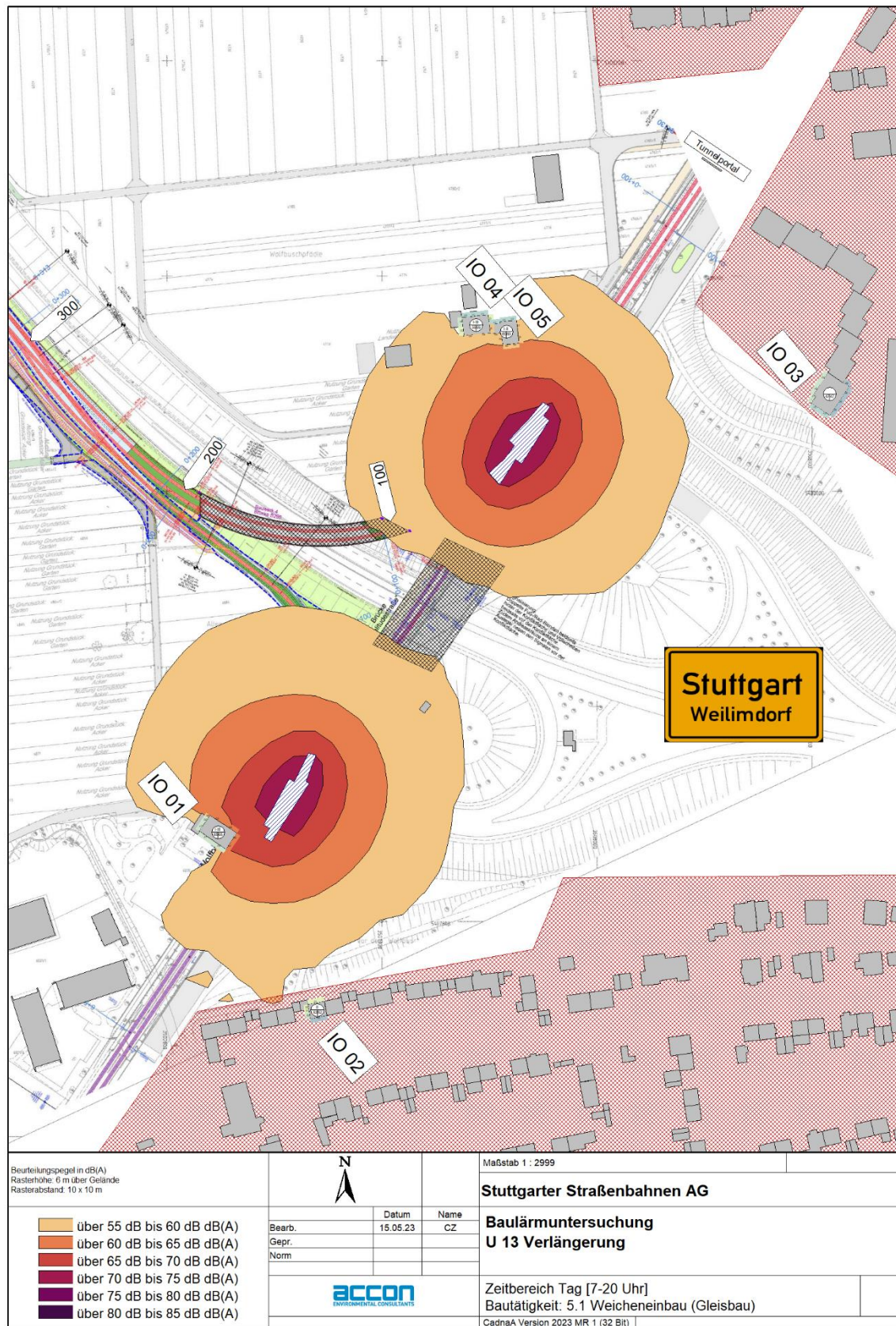


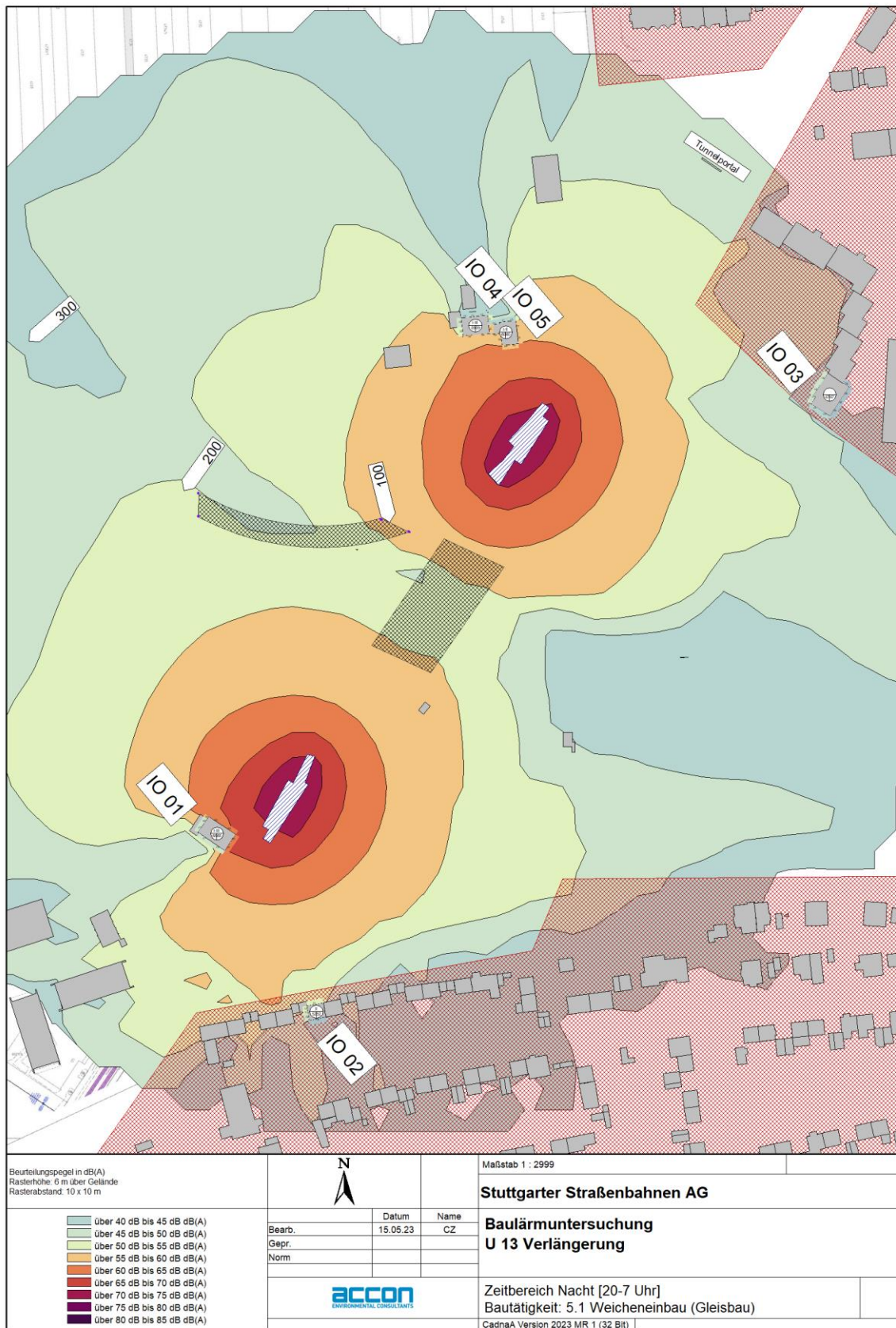


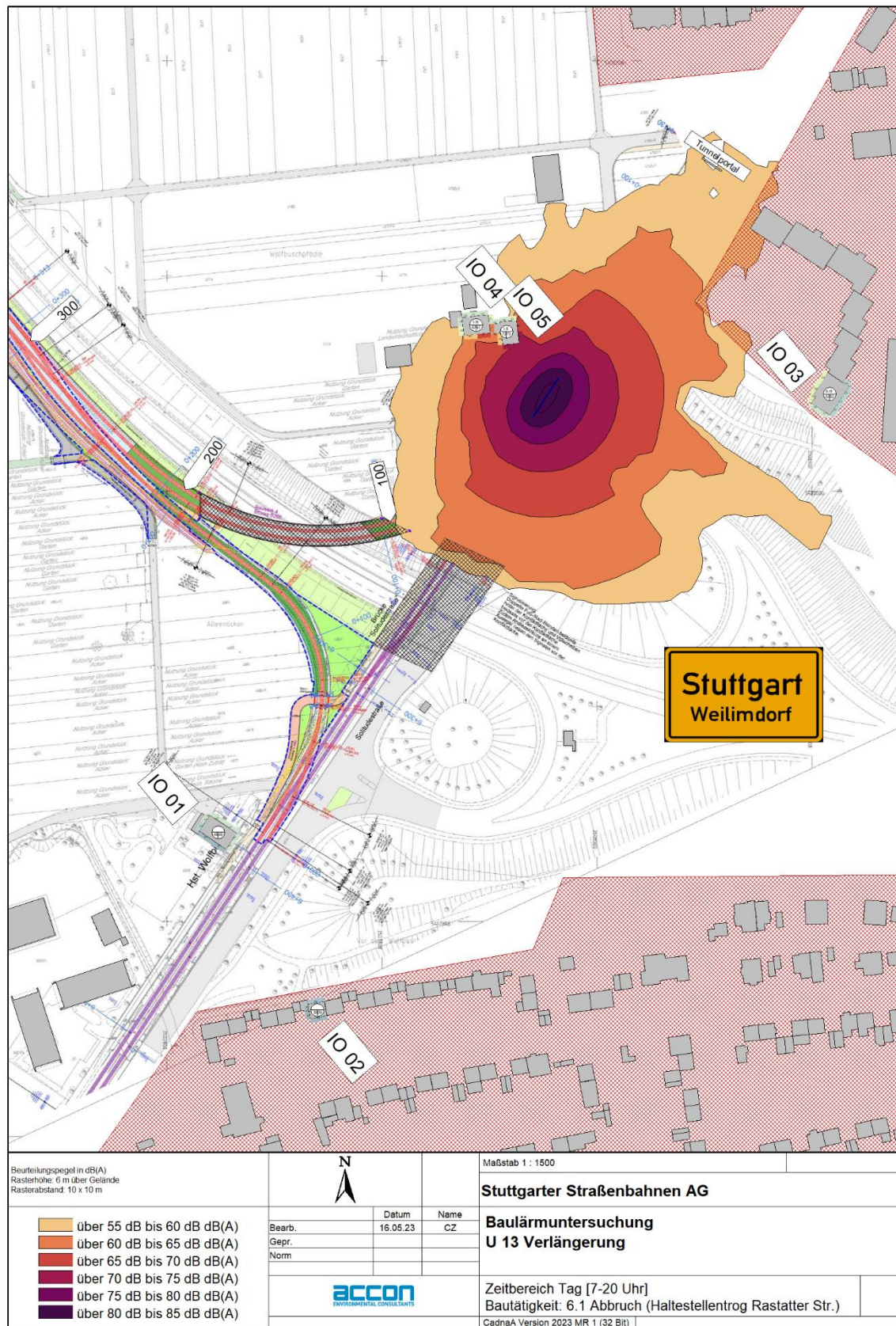


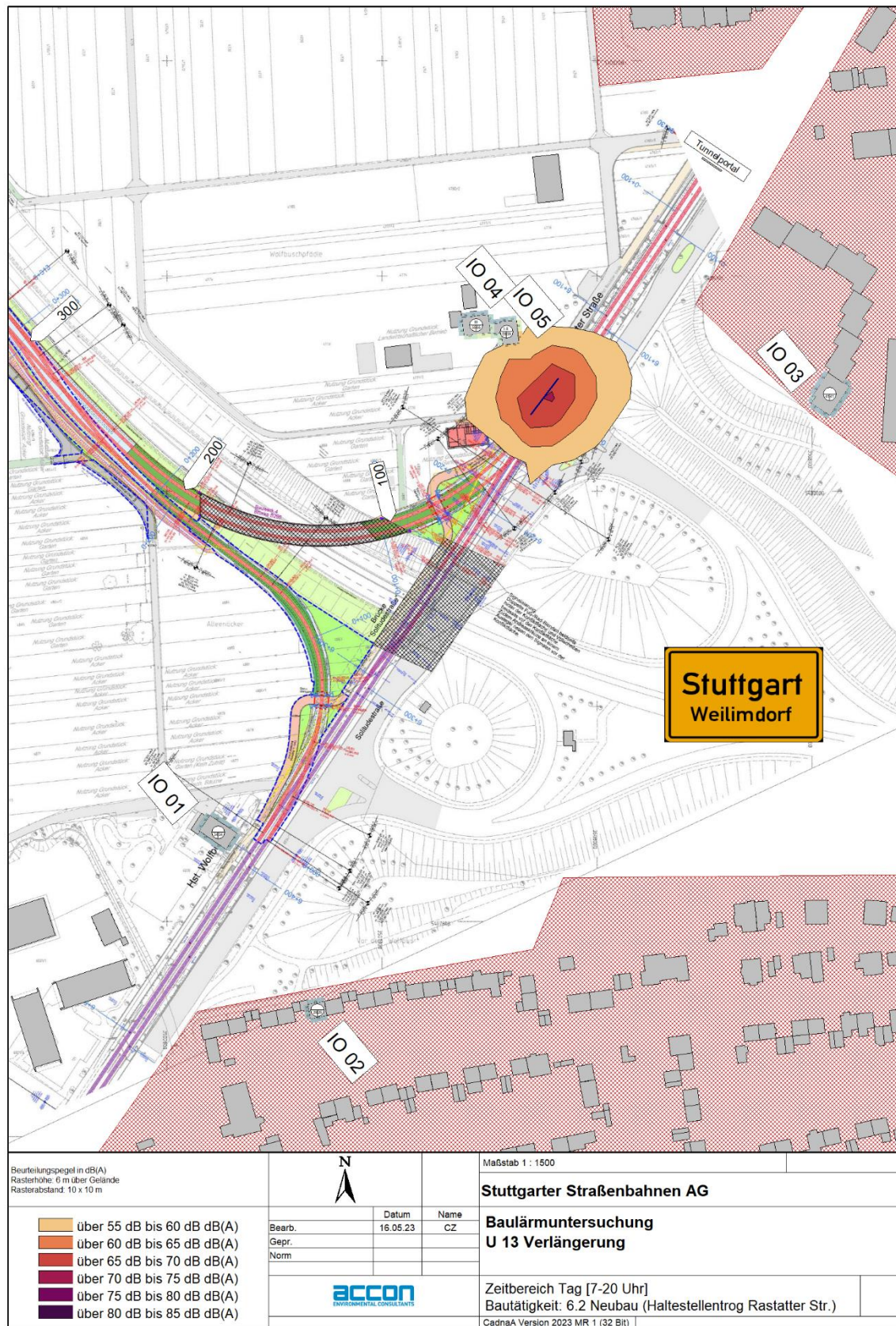












Anlage 6 – Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration ? X

Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan
Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM Bodenabs.

Land: Deutschl. (TA Lärm) Konfiguration öffnen...

Normen / Richtlinien: Konfiguration speichern...

Industrie: ISO 9613

Straße: RLS-19

Schiene: Schall 03 (2014)

Fluglärm:

Parametercheck: AVV Baulärm

OK Abbrechen Hilfe

Berechnungskonfiguration ? X

Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan
Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM Bodenabs.

Rasterfaktor: 0.50

Max. Abschnittslänge (m): 1000.0

Min. Abschnittslänge (m): 1.0

Min. Abschnittslänge (%): 0.0

☐ Auftr. nach RBLärm-92 Verfahren 1

Projektion von: ☒ Linienquellen ☒ Flächenquellen

☐ Projektion auch an Geländemodell

Max. Abst. Quelle-Immpkt (m): 2000.00

Suchradius um Quelle (m): 100.00

Suchradius um Immpkt (m): 100.00

☒ Mindestabschnittslängen bei Projektion berücksichtigen

OK Abbrechen Hilfe

Berechnungskonfiguration ? X

Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan
Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM Bodenabs.

Zielgrößen:

Typ	Bez	Einheit	Formel
1: Ld	<input checked="" type="checkbox"/> Ld	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
2: Ln	<input checked="" type="checkbox"/> Ln	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
3: LmaxN	<input checked="" type="checkbox"/> LmaxN	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
4: -	<input checked="" type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

DIN 4109 Version: 2018

OK Abbrechen Hilfe

Berechnungskonfiguration ? X

Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan
Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM Bodenabs.

Max. Fehler (dB): 0.1 Rasterinterpolation: 17° 17'

Max. Suchradius (m): 2000.0 Max. Diff. Eckpunkte (dB): 10.0

Mindestabstand Quelle-Immpkt (m): 0.0 Max. Diff. Mittelpkt (dB): 0.10

☒ Raster 'unter' Häusern extrapolieren ☐ Schnelle Abschirmung

Ausbreitungskoeff. Unsicherheit: 3*log10(d/10)

☐ Winkelscan-Verfahren (exp!!!) ☐ Mitra-Kompatibilität

Anzahl Winkelsegmente: 100

Reflexionstiefe: 0

OK Abbrechen Hilfe

Berechnungskonfiguration ? X

Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan
Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM Bodenabs.

Zuordnung Stunden - Zeitbereiche Day, Evening, Night:

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
N	N	N	N	N	N	N	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	N	N	N

Zuschlag Tag (dB): 0.0 ☐ Zuschlag Ruhezeit nur für:

Zuschlag Abend/Ruhezeit (dB): 0.0

Zuschlag Nacht (dB): 0.0

OK Abbrechen Hilfe

Berechnungskonfiguration ? X

Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM	Bodenabs.
Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan	

max. Reflexionsordnung: 1

Bedingungen für Reflexionsberechnung:

Reflektor-Suchradius um Quelle (m): 100.00 um Immpkt: 100.00

Max. Abstand Quelle - Immpkt (m): 1000.00 Interpoliere ab: 1000.00

Min. Abstand Immpkt - Reflektor (m): 0.55 Interpoliere bis: 0.55

Min. Abstand Quelle - Reflektor (m): 0.10

OK Abbrechen Hilfe

Berechnungskonfiguration ? X

Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan	
Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM	Bodenabs.

Standardhöhe (m):

Geländemodell:

☒ Triangulation

☐ nur explizite Kanten berücksichtigen

☐ Obj mit "Höhe/Boden an jedem Pkt" sind geländebestimmend

☐ Höhenlinien suchen (Mittelwert)

☐ Höhenlinien suchen (gleitende Schrägebene)

Suchradius für Höhenlinien (m):

☐ Quellen unterm Boden auf Bodenniveau anheben

☐ Flächenquellen mit relativer Höhe sind geländefolgend

OK Abbrechen Hilfe

Berechnungskonfiguration ? X

Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM	Bodenabs.
Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan	

Temperatur (°C):

rel. Feuchte (%):

Windgeschw. für Kaminw. (m/s):

Meteorologie:

OK Abbrechen Hilfe

Berechnungskonfiguration ? X

Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan	
Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM	Bodenabs.

Default-Bodenabsorption G:

Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung

Auflösung (m):

☐ Straßen und Parkplätze sind reflektierend (G==0)

☐ Gebäude sind reflektierend (G==0)

☐ Schienen sind absorbierend (G==1)

OK Abbrechen Hilfe

Berechnungskonfiguration ? X

Land	Allgemein	Aufteilung	Bezugszeit	Zielgrößen	DGM	Bodenabs.
Reflexion	Meteorologie	Industrie	Straße	Schiene	Bplan	

Seitenbeugung: nur bis Abstand (m):

Agr bei Schirm:

Begrenzung:

☒ negative Bodendämpf nicht abziehen

☐ negative Umwege schirmen nicht ab

Schirmberechnungskoeffizienten: C1: C2: C3:

☒ Hindernisse in FQ schirmen diese nicht ab

☐ Hindernisse in FQ reflektieren diese nicht

☐ Quellen in Haus/Zylinder nicht abschirmen

☐ Quellen in bebautem Gebiet nicht dämpfen

Bodendämpfung:

☐ Berechnung in Terzen

OK Abbrechen Hilfe