


Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach St 2120 Abschnitt 220 Station 2,800 bis Abschnitt 260 Station 1,010	Freistaat Bayern
St 2120, Ortsumgehung Kirchenthumbach (vom Ortsrand abgerückte Trassenlösung)	
PROJIS-Nr.:	

Immissionstechnische Untersuchungen

Teil 2: Baulärm

aufgestellt: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach Sulzbach-Rosenberg, den 16.06.2023  Ltd. Baudirektor Tobias Bäuml	

Schalltechnische Untersuchung zum Baulärm St 2120, Ortsumgehung Kirchenthumbach (vom Ortsrand abgerückte Trassenlösung)

Dipl.-Ing. (FH) Jörg-M. Czogalla

Bericht-Nr.: ACB-0323-226124/02

24.03.2023

Titel: Schalltechnische Untersuchung zum Baulärm
St 2120, Ortsumgehung Kirchenthumbach
(vom Ortsrand abgerückte Trassenlösung)

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach
Fachbereich Straßenbau
Im Schloss 1
92237 Sulzbach-Rosenberg

Auftrag vom: 13.05.2022

Bericht-Nr.: ACB-0323-226124/02

Ersetzt Bericht-Nr.:
vom:

Umfang: 25 Seiten Bericht und
13 Seiten Anlagen

Datum: 24.03.2023

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	4
1 Anlass und Aufgabenstellung	5
2 Örtliche Gegebenheiten	5
3 Beurteilungsgrundlagen	7
3.1 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm.....	7
3.2 Lärmvorbelastung.....	9
3.3 Zumutbarkeitsschwelle.....	9
3.4 Maßgebliche Immissionsorte.....	10
4 Bauablauf	12
5 Emissionen	14
6 Berechnungsverfahren	15
7 Ergebnisse Baulärmeinwirkungen	16
7.1 Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung.....	16
7.1.1 Bautätigkeit 1 - Erdarbeiten.....	17
7.1.2 Bautätigkeit 2 - Wallschüttung.....	18
7.1.3 Bautätigkeit 3 - Abfräsen Fahrbahnbelag.....	19
7.1.4 Bautätigkeit 4 - Asphaltieren.....	20
7.2 Zusammenfassende Beurteilung der Schallimmissionen.....	20
7.3 Minderungsmaßnahmen Baulärm.....	21
7.3.1 Prinzipielle Minderungsmöglichkeiten.....	21
7.3.2 Diskussion und Empfehlung vorzusehender Minderungsmaßnahmen.....	22
8 Allgemeine Hinweise und Auflagenvorschläge	24
9 Zusammenfassung	25
Anlagen	26

Quellenverzeichnis

- [1] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschemissionen – AVV Baulärm) vom 19 August 1970 (Beilage zum BAnz Nr. 160 vom 1. September 1970)
- [2] 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
- [3] 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)
- [4] Hessische Landesanstalt für Umwelt, HLFU: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247 – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden, 1998.
- [5] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, HLOG: Lärmschutz in Hessen, Heft 2 – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden, 2004.
- [6] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999.
- [7] 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
- [8] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg; „Leitfaden für Lärmschutz in Städten und Gemeinden – Straßenverkehrslärm“; Stuttgart; Dezember 2014
- [9] 44. Jahrestagung für Akustik DAGA 2018, „Entschärfung von Baulärmkonflikten mittels einer Untersuchung der Lärmvorbelastung“; München, DB Systemtechnik GmbH,
- [10] "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19", Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Köln e.V.; Ausgabe 2019
- [11] Datakustik GmbH, CadnaA, Version 2023.
- [12] © OpenStreetMap-Mitwirkende; OpenStreetMap® sind „Open Data“, die gemäß der Open Data Commons Open Database Lizenz (ODbL) durch die OpenStreetMap Foundation (OSMF) verfügbar sind
- [13] Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan Markt Kirchenthumbach – Teil Süd, 2017

1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach plant den Bau einer ca. 1,1 km langen Ortsumfahrung (Spangenzlänge 0,75 km; Baulänge mit Anpassung an den Bestand ca. 1,1 km) nordöstlich von Kirchenthumbach im Zuge der Staatsstraße 2120.

In Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die mit dem Baubetrieb einhergehenden Geräuscheinwirkungen ermittelt und beurteilt werden. In Fällen der Überschreitung der schalltechnischen Anforderungen sind Minderungsmaßnahmen vorzuschlagen.

Im vorliegenden Bericht werden Vorgehensweise sowie Ergebnisse der Untersuchung zusammenfassend dargestellt.

2 Örtliche Gegebenheiten

Die geplante Ortsumgehung (OU) soll vom Kreuzungspunkt der Kreisstraße NEW 43 und der St 2120 nordöstlich des Ortsrands von Kirchenthumbach nach Osten zur B 470 führen. Die vorliegende Planung sieht eine vom Ortsrand abgerückte Trassenführung vor und ersetzt damit eine frühere Planung, mit der die Ortsumfahrung der St 2120 wesentlich näher an der Bebauung der Lindenstraße entlanggeführt worden war.

Die grobe Lage des Planvorhabens verdeutlicht Abbildung 1, eine detaillierte Darstellung des geplanten Streckenverlaufs ist Abbildung 2 zu entnehmen.



Abbildung 1: Übersichtslageplan mit Kennzeichnung der ungefähren Lage der der St 2120 in der vom Ortsrand abgerückten Trassenlösung (Quelle Hintergrundbild: [12])

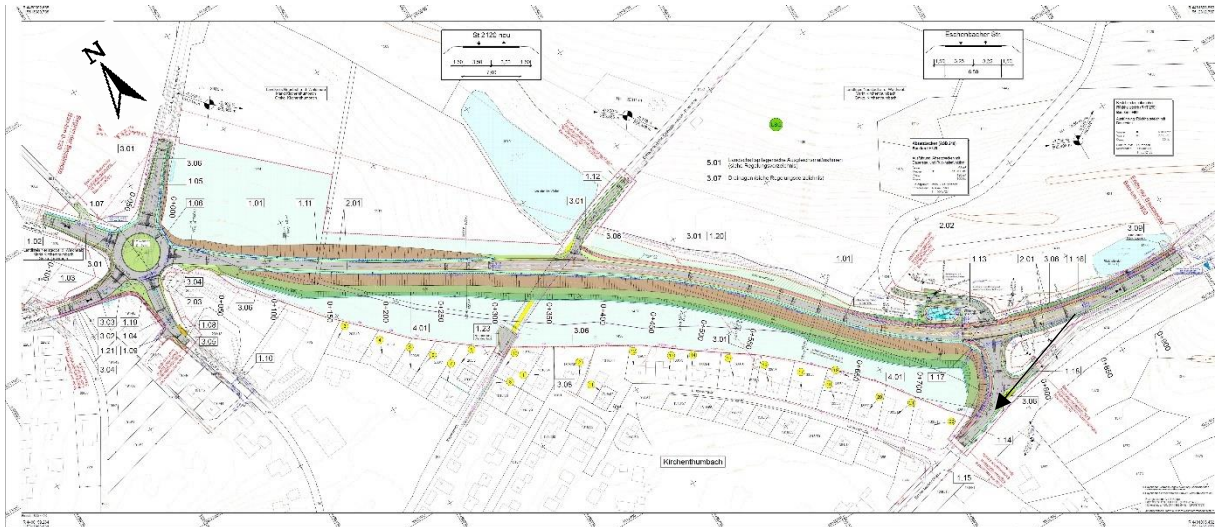


Abbildung 2: Planausschnitt mit Darstellung des Verlaufs der geplanten OU (Quelle StBaA)

Im Zuge der Baumaßnahme wird aus Gründen der Verkehrssicherheit am nördlichen Ortsausgang (Baubeginn der Ortsumgehung) die höhengleiche Kreuzung der Staatsstraße 2120 mit der Kreisstraße NEW 43 durch einen Kreisverkehr ersetzt. Beim Anschluss der neuen Ortsumgehung an die Staatsstraße 2120 (Bauende) erfolgt eine Anpassung von Lage und Höhe an den Bestand.

Die Gesamtbaulänge der Ortsumgehung Kirchenthumbach beträgt beginnend am geplanten Kreisverkehr am Kreuzungspunkt der Kreisstraße NEW 43 und der St 2120 bis zum höhenfreien am Anschlussbereich an den Bestand der St 2120 westlich der B 470 ca. 1,1 km.

Neben dem Kreisverkehr kommen als Baustrecke noch die dazugehörigen Anschlüsse der St 2120 und der Kreisstraße NEW 43 sowie die Ortsanbindung der zur Gemeindeverbindungsstraße abzustufenden St 2120 am geplanten Bauende hinzu. Außerdem wird eine Radwegeverbindung entlang der St 2120 ab Einmündung Eschenbacher Straße bis zur Einmündung der Gemeindeverbindungsstraße Frohlohe hergestellt.

Abbildung 3 zeigt, dass in Bezug auf die Baumaßnahme schützenswerte Nutzungen südlich der Baumaßnahme bzw. entlang des nördlichen Ortsrands (Lindenstraße, Kapellenstraße) vorzufinden sind. Rechtsverbindliche Bebauungspläne lagen für diese Bereiche nicht vor. Die tatsächliche Nutzung entspricht vorliegend derjenigen eines allgemeinen Wohngebietes. Dies entspricht auch der Darstellung im (nicht rechtsverbindlichen) Flächennutzungsplan [13]. Daher wird dieses Gebiet unter akustischen Gesichtspunkten von der Schutzwürdigkeit her einem Allgemeinen Wohngebiet gleichgesetzt.

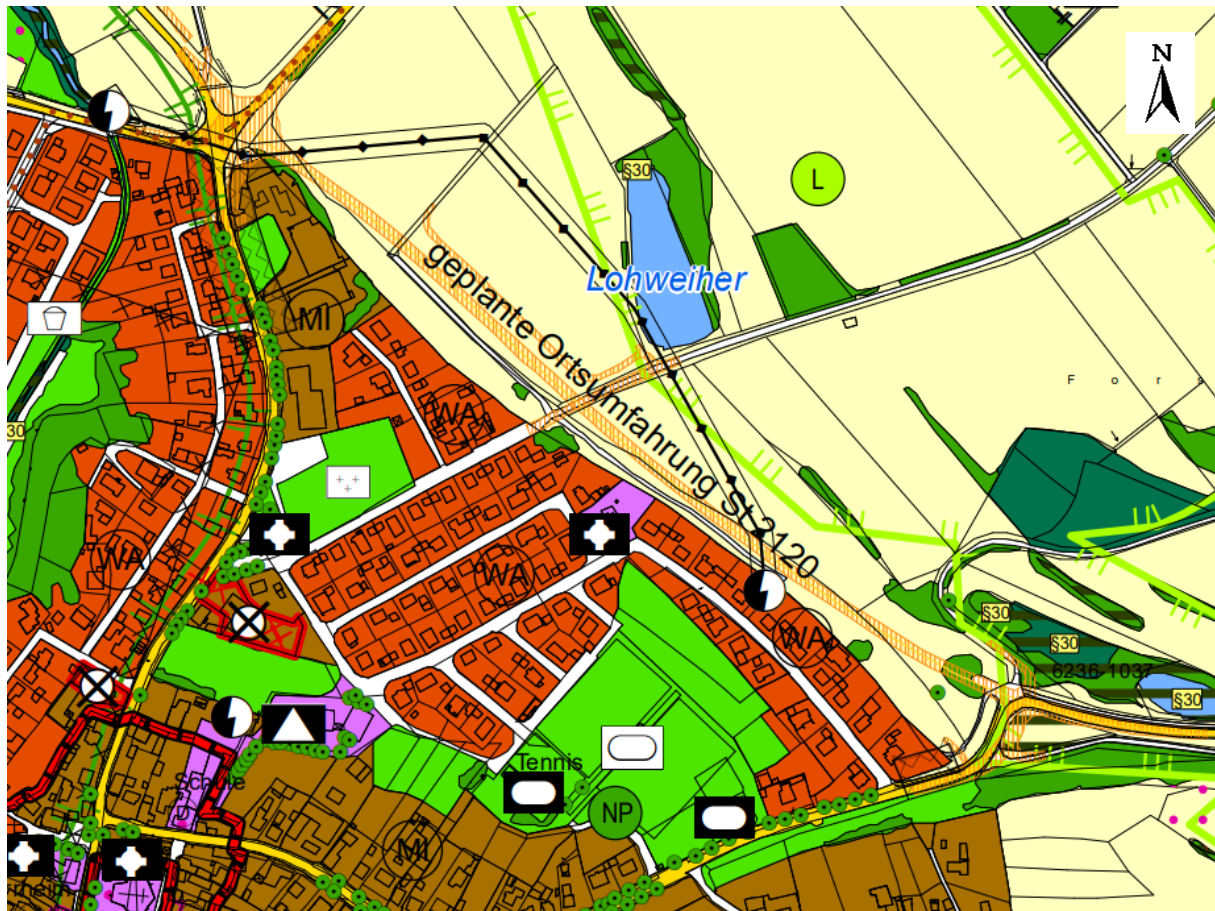


Abbildung 3: Planausschnitt Flächennutzungsplan mit Darstellung des Verlaufs der geplanten OU und Nutzungsgebieten im Einflussbereich der Baumaßnahme (Quelle [13])
Hinweis: Trassendarstellung der Ortsumfahrung hier noch in der früheren, am Ortsrand entlang geführten Variante. Vorliegend betrachtet wird jedoch eine vom Ortsrand abgerückte Trassenlösung.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm

Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufen werden, sind nach der AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, August 1970) [1] 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 Geräuschimmissionen 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

3.2 Lärmvorbelastung

Nach aktueller Rechtsprechung [7] 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 [7] kann in diesem Fall aufgrund vorliegender Vorbelastung ein projektspezifischer Richtwert (PRW) definiert werden.

Im vorliegenden Fall wird auf eine Betrachtung der Vorbelastung verzichtet, da an den vom Baulärm betroffenen Gebäuden mehrheitlich keine relevante Vorbelastung zu erwarten ist.

3.3 Zumutbarkeitsschwelle

Grundsätzlich erfolgt die Beurteilung der Ergebnisse nach der AVV Baulärm.

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 auftretende Baulärmimmissionen durch Geschlossen halten der Fenster weitestgehend zu begegnen und den tagsüber erforderlichen Luftwechsel durch mehrmaliges kurzeszeitiges 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 ist zur Tagzeit von einem zumutbaren Innenraumpegel von 40 dB(A) auszugehen. 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 ausgegangen werden kann. Beurteilungspegel in dieser Größe können daher noch als zumutbare Außenlärmpegel erachtet werden.

In der vorliegenden Untersuchung wird für Wohnnutzung im Zeitbereich tags auf eine Zumutbarkeitsschwelle für Wohnnutzung von 67 dB(A) abgestellt.

3.4 Maßgebliche Immissionsorte

Tabelle 3 zeigt die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten, aus akustischer Sicht maßgebenden Immissionsorte (IO), die jeweilige Gebietseinstufung, die zugehörigen Immissionsrichtwerte (IRW) nach AVV Baulärm sowie die für den Zeitbereich Tag definiert Zumutbarkeitsschwelle (ZMS), bei deren Einhaltung bei geschlossenen Fenstern noch von einem für die jeweilige Nutzung zumutbaren Innenraumpegel auszugehen ist. Die Lage der IO ist in den Abbildungen 4 bis 6 dargestellt.

Tabelle 3: Maßgebliche Immissionsorte, Immissionsrichtwerte nach AVV und Zumutbarkeitsschwelle

Nr.	Immissionsort		IRW [dB(A)]		ZMS [dB(A)]	
	Bezeichnung	Nutz	tags	nachts	tags	nachts
1	Lindenstraße 49	WA	55	40	67	-
2	Lindenstraße 47	WA	55	40	67	-
3	Lindenstraße 45	WA	55	40	67	-
4	Lindenstraße 43	WA	55	40	67	-
5	Lindenstraße 43a	WA	55	40	67	-
6	Lindenstraße 41	WA	55	40	67	-
7	Lindenstraße 35	WA	55	40	67	-
8	Lindenstraße 33	WA	55	40	67	-
9	Lindenstraße 33 - Wintergarten	WA	55	40	67	-
10	Lindenstraße 29	WA	55	40	67	-
11	Bürgermeister-Prüschenk-Str. 19	WA	55	40	67	-
12	Kapellenstraße 20	WA	55	40	67	-
13	Kapellenstraße 19	WA	55	40	67	-
14	Kapellenstraße 11	WA	55	40	67	-
15	Kapellenstraße 09	WA	55	40	67	-
16	Gartenstraße 25	WA	55	40	67	-
17	Burggruberstr. 1	WA	55	40	67	-

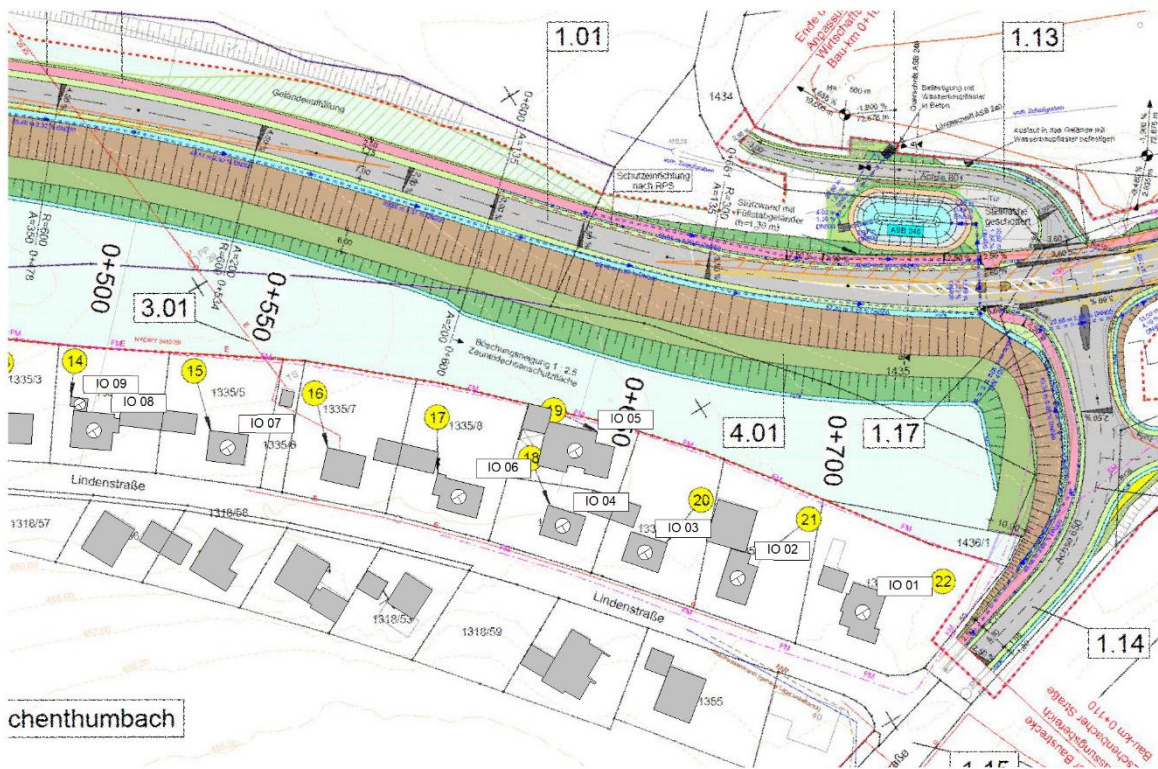


Abbildung 4: Lage der berücksichtigten Immissionsorte IO 1-IO 9
(Quelle Hintergrund StBA Amberg-Sulzbach)

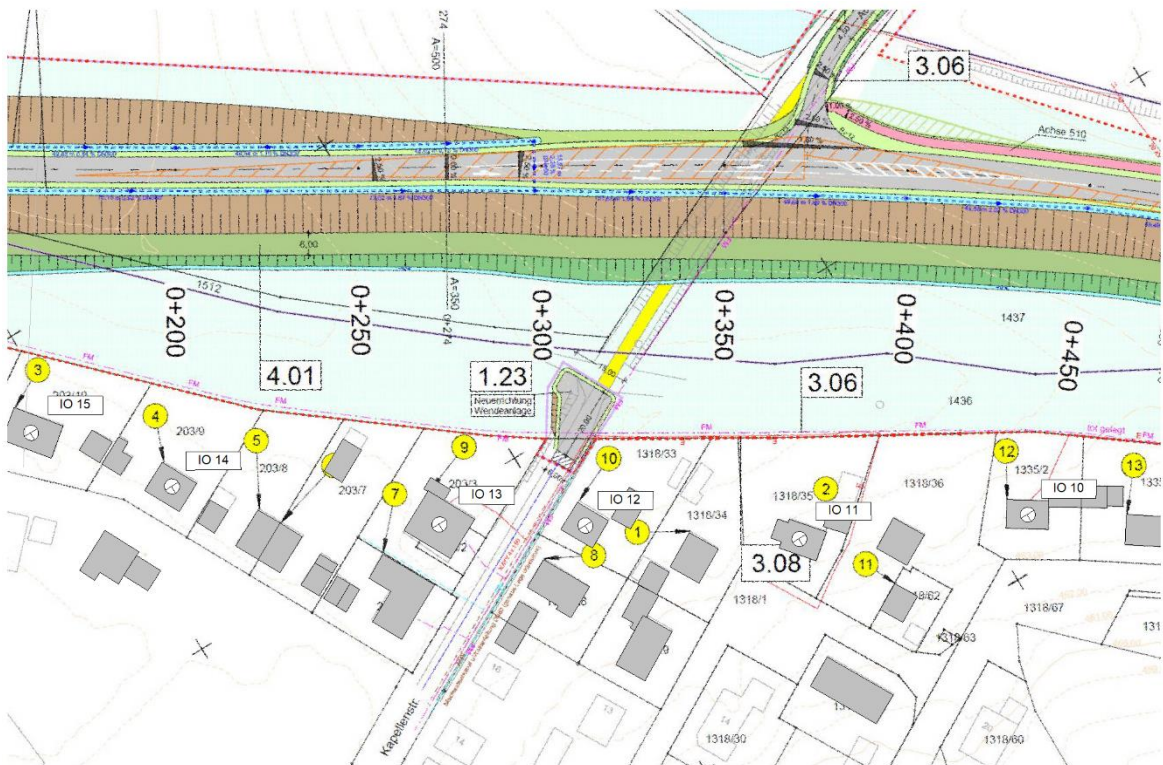


Abbildung 5: Lage der berücksichtigten Immissionsorte IO 10-IO 15
(Quelle Hintergrund StBA Amberg-Sulzbach)

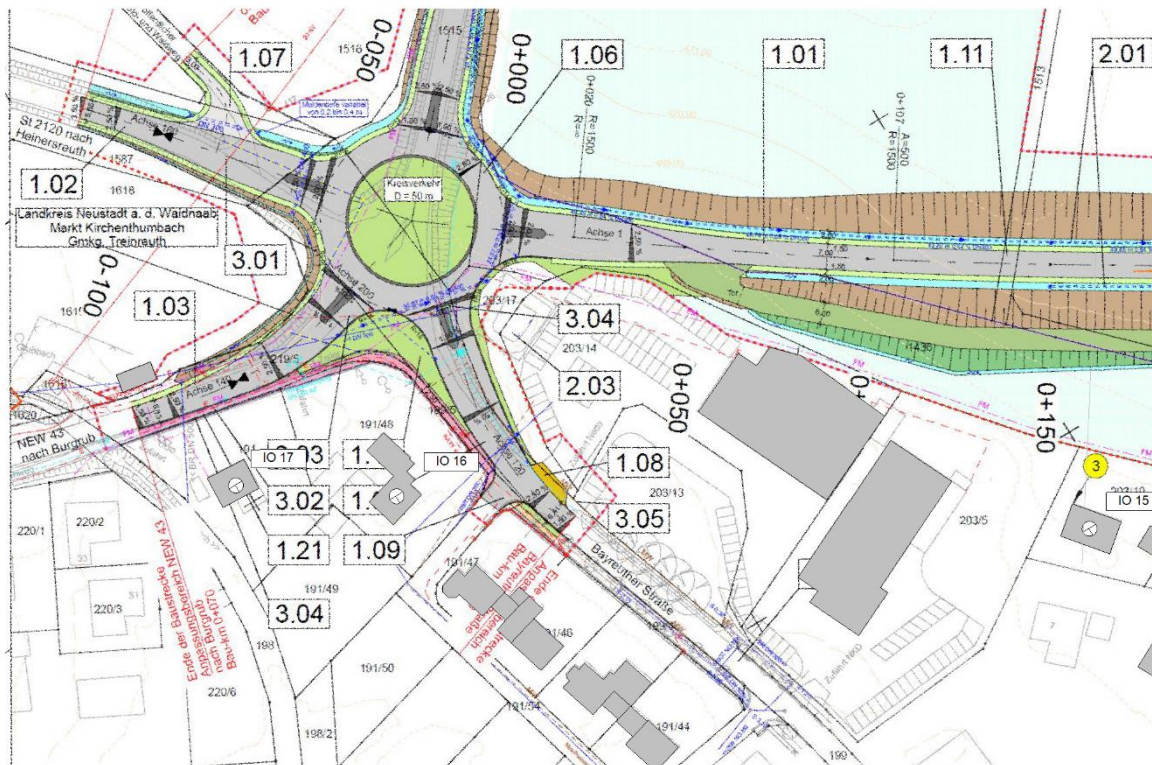


Abbildung 6: Lage der berücksichtigten Immissionsorte IO 16-IO 17
(Quelle Hintergrund StBaA Amberg-Sulzbach)

4 Bauablauf

Gegenständlich ist der Bau der Ortsumfahrung Kirchenthumbach nordöstlich der Ortsrandlage. Bei den Baumaßnahmen handelt es sich daher im Wesentlichen um herkömmliche Straßenbauarbeiten. Im Zuge der Baumaßnahmen wird zudem eine Radwegeverbindung entlang der St 2120 ab Einmündung Eschenbacher Straße bis zur Einmündung der Gemeindeverbindungsstraße Frohlohe hergestellt.

Hinsichtlich schalltechnischer Relevanz sind bei den geplanten Arbeiten in erster Linie Erdarbeiten (Geländeeinschnitt, Wallschüttung und Herstellung Tragschichten, etc.) und Asphaltarbeiten (Aufbringen Fahrbahnbelag und in Teilbereichen Abfräsen von altem Fahrbahnbelag) zu nennen. Diese Arbeiten werden einerseits im Zuge des Straßenneubaus erforderlich, in etwas geringerem Umfang bzw. Ausprägung aber auch beim Bau des Radwegs.

Die aufgeführten Arbeiten finden dabei ausschließlich im Zeitbereich tags (07:00 – 20:00 Uhr) statt. Für die Bewertung werden dabei exemplarisch nur die Bautätigkeiten berücksichtigt, die von der Lage der durchzuführenden Arbeiten und von der Höhe der Emissionen her höchste Pegel an den maßgebenden Immissionsorten (IO) erwarten lassen. Auf eine Bewertung der aus akustischer Sicht untergeordneten Bautätigkeiten im Zuge des Radwegebaus wird verzichtet. Insgesamt werden 4 unterschiedliche Bautätigkeiten betrachtet.

Bautätigkeit 1 – Erdarbeiten

Die Erdarbeiten bilden die erforderlichen Arbeiten zur Herstellung eines tragfähigen Untergrunds ab. Diese Arbeiten sind über den gesamten Verlauf der Neubaustrecke der Ortsumgehung erforderlich. Der hierbei anfallende Aushub verbleibt vor Ort und wird zur Ausbildung eines Erdwalls südlich der Trasse genutzt.

Typischer Geräteeinsatz: Bagger, Planierdraupe, Walze, Lkw.

Bautätigkeit 2 –Wallschüttung

Wallschüttung zur Modellierung einer einheitlich hohen Beugungskante von 7 m über Gradienten der St 2120 unter Nutzung des anfallenden Aushubs aus Bautätigkeit 1. Diese Arbeiten sind über den gesamten Verlauf der geplanten Wallschüttung südlich der OU erforderlich.

Typischer Geräteeinsatz: Bagger, Vibrationswalze, Lkw.

Bautätigkeit 3 – Abfräsen Fahrbahnbelag

Es wird davon ausgegangen, dass am Bauanfang im Bereich der NEW 43 / St 2120 sowie im Bereich des Bauendes der vorhandene Fahrbahnbelag in einem räumlich begrenzten Bereich komplett entfernt werden muss. Im Rahmen der Baulärbetrachtung wird davon ausgegangen, dass dies durch eine Asphaltfräse erfolgt. Üblicherweise kann hierbei eine Vorschubgeschwindigkeit von bis zu 2 m/min erwartet werden. Der im Rahmen von Bautätigkeit 2 erstellte Erdwall wird in seiner abschirmenden Wirkung berücksichtigt.

Typischer Geräteeinsatz: Fräse, Lkw, Kehrmaschine.

Bautätigkeit 4 – Asphaltieren

Fertigstellung der Straßen durch Aufbringen der Asphaltdecken. Diese Arbeiten sind über den gesamten Verlauf der Ortsumgehung inklusive der Anschlussbereiche am Bauanfang und Bauende erforderlich. Üblicherweise kann hierbei eine Vorschubgeschwindigkeit von bis zu 2 m/min erwartet werden. Der im Rahmen von Bautätigkeit 2 erstellte Erdwall wird in seiner abschirmenden Wirkung berücksichtigt.

Typischer Geräteeinsatz: Schwarzdeckenfertiger, Vibrationswalzen, Lkw.

5 Emissionen

Auf Basis der in 3.4 zusammengestellten Bautätigkeiten werden die zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Bauverfahren abgeleitet. Den in Frage kommenden Baumaschinen und Bauverfahren werden gutachterlich baubetriebstypische Schallemissionen (Schalleistungspegel) zugeordnet. Als maßgebliche Baumaschinen werden dabei im Wesentlichen Großgeräte berücksichtigt, deren Schalleistungspegel sich aufgrund von Anforderungen an Baumaschinen nach EU-Richtlinie 2000/14/EG [2], Ansätzen aus der Fachliteratur ([4], [5]) sowie eigenen Messwerten ergeben.

Bei der Ermittlung der Gesamtschalleistung 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 Schalleistungspegel 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 Gesamtschalleistungspegel der einzelnen Bautätigkeiten 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 planen und festlegen zu können.

Die Abbildung der Emissionsquellen erfolgt im Rechenmodell anhand von Linienschallquellen, denen die Gesamtschalleistungspegel der einzelnen Bauphasen zugeordnet werden.

Dabei wird davon ausgegangen, dass die jeweiligen Bautätigkeiten sich innerhalb eines Tages auf einen ca. 100 m langen Streckenabschnitt konzentrieren bzw. die nachfolgend aufgeführten Gesamtschalleistungspegel der einzelnen Bautätigkeiten 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:

$$\Delta L = 10 \cdot \log \frac{(L\ddot{a}n\ddot{g}e)}{100 \text{ m}} \quad \text{in dB}$$

Tabelle 4 zeigt die für jede Bautätigkeit ermittelten resultierenden Gesamtschalleistungspegel.

Tabelle 4 Gesamtschalleistungspegel der betrachteten Bautätigkeiten

Bauphase	Tätigkeiten	Gesamtschalleistungspegel Bauphase in dB(A)
Bautätigkeit 1	Erdarbeiten	108
Bautätigkeit 2	Wallschüttung	106
Bautätigkeit 3	Abfräsen Fahrbahnbelag	118
Bautätigkeit 4	Asphaltieren	109

Die detaillierte Bestimmung der Gesamtschalleistungspegel der repräsentativen Bautätigkeiten ist in Anlage 1 dokumentiert. In Anlage 2 werden zudem die Lage der Schallquellen im Rechenmodell anhand von Planausschnitten verdeutlicht und die jeweils angesetzte Längenkorrektur für die einzelnen Schallquellen dargestellt.

6 Berechnungsverfahren

Die AVV Baulärm [1] ist eine Mess- und Beurteilungsvorschrift. Sie enthält Bestimmungen 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 Vorfeld der Baumaßnahme naturgemäß nicht möglich. Nach heutigem Stand der Technik wird die Schallausbreitung von (u. a.) gewerblichen Lärmquellen nach DIN ISO 9613-2 [6] 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 Linienschallquellen im Bereich der Baustelle vorgenommen. Die Quellhöhe wurde mit 1 m über Gelände gewählt. Bei den Bautätigkeiten 1 und 2 wurde als Basis das bestehende, baulich nicht veränderte Gelände für die Ermittlung der Immissionen zugrunde gelegt. Dies stellt insbesondere in Bezug auf die Bautätigkeit 1 einen ungünstigen Fall dar, da in der Realität im Laufe der Arbeiten die Baugeräte nach und nach durch die Böschungskante der zu erstellenden Einschnittslage abgeschirmt werden. Bei den übrigen Bautätigkeiten (3 und 4) wurde der zukünftige Geländeverlauf inklusive dem neuen Erdwall berücksichtigt.

Die Ausbreitungsrechnung wird mit der Software CadnaA in der aktuellen Programmversion [11] auf Grundlage der Schallemissionen gemäß Kapitel 5 unter Verwendung eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Bei den Immissionsberechnungen werden Einflüsse

von Gebäuden und Topografie berücksichtigt, die Bodendämpfung wird nach ISO 9613-2 Abschnitt 7.3.2. („alternatives Verfahren“) ermittelt. Berücksichtigt wird zudem die erste Reflexionsordnung unter Ansatz eines Reflexionsverlustes von 1 dB für glatte Fassaden.

Die Berechnung des Baulärms erfolgt gebäudebezogen an ausgewählten (für die vorliegende Untersuchung maßgebenden) Immissionsorten (siehe Tabelle 3 und Abbildung 4) durch sogenannte Gebäudelärmkarten. Die Berechnungsergebnisse werden tabellarisch dargestellt und für die Beurteilung der schalltechnischen Situation nach AVV Baulärm an konkreten Immissionsorten herangezogen.

Ergänzend wurden Rasterlärmkarten in 6 m über Gelände berechnet. Sie sind im Unterschied zu den Gebäudelärmkarten nicht gebäudebezogen und vermitteln einen flächenhaften Eindruck der schalltechnischen Situation im Einflussbereich der Bautätigkeiten. Die Ergebnisse der Rasterberechnungen werden in Form von Rasterlärmkarten dargestellt und sind Anlage 4 beigelegt.

7 Ergebnisse Baulärmeinwirkungen

7.1 Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung

Die Berechnungsergebnisse werden für die betrachteten IO nachfolgend in Ergebnistabellen dargestellt. Zusätzlich sind in Anlage 4 Rasterlärmkarten der Bauphasen beigelegt, die eine flächenhafte Einschätzung der Situation unabhängig von den betrachteten IO ermöglichen.

Die Ergebnistabellen zeigen Bezeichnung und Adresse der maßgebenden Immissionsorte (IO). Für jeden IO wird die zugrunde gelegte Gebietsausweisung und der damit verbundene Immissionsrichtwert (IRW) nach AVV Baulärm sowie die Zumutbarkeitsschwelle (ZMS) angegeben.

Danach folgen die berechneten Beurteilungspegel. Abhängig von der Dauer der Tätigkeiten wurden gemäß den Vorgaben der AVV Baulärm Abschlüsse von 0 dB, 5 dB bzw. 10 dB berücksichtigt (siehe hierzu auch 3.1). Aus den Tabellen für die einzelnen Bautätigkeiten können demnach auch bei Abweichung von den angenommenen Einwirkzeiten die resultierenden Pegel abgelesen werden. Die sich unter Berücksichtigung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung angenommenen Einwirkdauern ergebenden Beurteilungspegel sind in den Pegeltabellen blau hinterlegt und **fett** gedruckt. Diese Werte werden für die Beurteilung herangezogen. Die angesetzten Einwirkdauern wurden auf Einzelgebäude unter Berücksichtigung etwaiger Vorschubgeschwindigkeiten gewählt. So kann beispielsweise davon ausgegangen werden, dass das Abfräsen des Asphalts oder das Asphaltieren aufgrund des Vortriebs vsl. an keinem der betrachteten Gebäude länger als 2,5 h am Tag einwirkt. Bei den umfangreichen Erdarbeiten im Zuge des Straßenneubaus sowie der Modellierung des Erdwalls wurden Einwirkzeiten von >8 h je Tag angenommen.

Überschreitungen der Richtwerte nach AVV Baulärm oder der Zumutbarkeitsschwelle werden in den Tabellen rot markiert.

7.1.1 Bautätigkeit 1 - Erdarbeiten

Tabelle 5 zeigt die bei den Erdarbeiten entlang der OU zu erwartenden Beurteilungspegel.

Tabelle 5 Bautätigkeit 1 - Erdarbeiten, alle Pegelangaben in dB(A)

Bautätigkeit 1: Erdarbeiten									
Immissionsort			IRW _{Tag} [dB(A)]	ZMS [dB(A)]	Beurteilungspegel Lr tags (7-20 Uhr) in dB(A) bei einer Einwirkdauer			Überschreitung in dB bei Einwirkdauer > 8 h	
Nr.	Bezeichnung	Nutz			≤ 2,5 h	2,5 - 8 h	> 8h	IRW	ZMS
1	Lindenstraße 49	WA	55	67	47	52	57	2	-
2	Lindenstraße 47	WA	55	67	46	51	56	1	-
3	Lindenstraße 45	WA	55	67	46	51	56	1	-
4	Lindenstraße 43	WA	55	67	45	50	55	-	-
5	Lindenstraße 43a	WA	55	67	48	53	58	3	-
6	Lindenstraße 41	WA	55	67	45	50	55	-	-
7	Lindenstraße 35	WA	55	67	45	50	55	-	-
8	Lindenstraße 33	WA	55	67	45	50	55	-	-
9	Lindenstraße 33 - Wintergarten	WA	55	67	46	51	56	1	-
10	Lindenstraße 29	WA	55	67	45	50	55	-	-
11	Bürgermeister-Prüschenk-Str. 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
12	Kapellenstraße 20	WA	55	67	44	49	54	-	-
13	Kapellenstraße 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
14	Kapellenstraße 11	WA	55	67	44	49	54	-	-
15	Kapellenstraße 09	WA	55	67	46	51	56	1	-
16	Gartenstraße 25	WA	55	67	44	49	54	-	-
17	Burggruberstr. 1	WA	55	67	39	44	49	-	-
IRW: Immissionsrichtwert		ZMS: Zumutbarkeitsschwelle							

Bei den Erdarbeiten entlang der OU sind vereinzelt leichte Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm zu erwarten, die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch generell eingehalten.

7.1.2 Bautätigkeit 2 - Wallschüttung

Tabelle 6 zeigt die im Zuge der Schüttung und Modellierung des Erdwalls bei entlang der OU zu erwartenden Beurteilungspegel.

Tabelle 6 Bautätigkeit 2 - Wallschüttung entlang der OU

Bautätigkeit 2: Wallschüttung									
Immissionsort			IRW _{Tag} [dB(A)]	ZMS [dB(A)]	Beurteilungspegel Lr tags (7-20 Uhr) in dB(A) bei einer Einwirkdauer			Überschreitung in dB bei Einwirkdauer > 8 h	
Nr.	Bezeichnung	Nutz			≤ 2,5 h	2,5 - 8 h	> 8h	IRW	ZMS
1	Lindenstraße 49	WA	55	67	45	50	55	-	-
2	Lindenstraße 47	WA	55	67	46	51	56	1	-
3	Lindenstraße 45	WA	55	67	45	50	55	-	-
4	Lindenstraße 43	WA	55	67	45	50	55	-	-
5	Lindenstraße 43a	WA	55	67	49	54	59	4	-
6	Lindenstraße 41	WA	55	67	45	50	55	-	-
7	Lindenstraße 35	WA	55	67	45	50	55	-	-
8	Lindenstraße 33	WA	55	67	45	50	55	-	-
9	Lindenstraße 33 - Wintergarten	WA	55	67	46	51	56	1	-
10	Lindenstraße 29	WA	55	67	45	50	55	-	-
11	Bürgermeister-Prüschenk-Str. 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
12	Kapellenstraße 20	WA	55	67	44	49	54	-	-
13	Kapellenstraße 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
14	Kapellenstraße 11	WA	55	67	44	49	54	-	-
15	Kapellenstraße 09	WA	55	67	46	51	56	1	-
16	Gartenstraße 25	WA	55	67	40	45	50	-	-
17	Burggruberstr. 1	WA	55	67	35	40	45	-	-
IRW: Immissionsrichtwert		ZMS: Zumutbarkeitsschwelle							

Bei den Erdarbeiten im Zuge der Geländemodellierung entlang der OU sind vereinzelt leichte Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm zu erwarten, die Zumutbarkeitsschwelle wird jedoch generell eingehalten.

7.1.3 Bautätigkeit 3 - Abfräsen Fahrbahnbelag

Tabelle 7 zeigt die zu erwartenden Beurteilungspegel beim Abfräsen des Fahrbahnbelags im Bereich des Bauanfangs (heutige Kreuzung NEW 43 / St 2021) sowie am Bauende.

Tabelle 7 Bautätigkeit 3 – Abfräsen Fahrbahnbelag

Bautätigkeit 3: Abfräsen Fahrbahnbelag									
Immissionsort			IRW [dB(A)]	ZMS [dB(A)]	Beurteilungspegel Lr tags (7-20 Uhr) in dB(A) bei einer Einwirkdauer			Überschreitung in dB bei Einwirkdauer ≤ 2,5 h	
Nr.	Bezeichnung	Nutz			≤ 2,5 h	2,5 - 8 h	> 8h	IRW	ZMS
1	Lindenstraße 49	WA	55	67	58	63	68	3	-
2	Lindenstraße 47	WA	55	67	52	57	62	-	-
3	Lindenstraße 45	WA	55	67	51	56	61	-	-
4	Lindenstraße 43	WA	55	67	48	53	58	-	-
5	Lindenstraße 43a	WA	55	67	50	55	60	-	-
6	Lindenstraße 41	WA	55	67	47	52	57	-	-
7	Lindenstraße 35	WA	55	67	44	49	54	-	-
8	Lindenstraße 33	WA	55	67	44	49	54	-	-
9	Lindenstraße 33 - Wintergarten	WA	55	67	43	48	53	-	-
10	Lindenstraße 29	WA	55	67	44	49	54	-	-
11	Bürgermeister-Prüschenk-Str. 19	WA	55	67	43	48	53	-	-
12	Kapellenstraße 20	WA	55	67	42	47	52	-	-
13	Kapellenstraße 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
14	Kapellenstraße 11	WA	55	67	47	52	57	-	-
15	Kapellenstraße 09	WA	55	67	48	53	58	-	-
16	Gartenstraße 25	WA	55	67	65	70	75	10	-
17	Burggruberstr. 1	WA	55	67	64	69	74	9	-
IRW: Immissionsrichtwert		ZMS: Zumutbarkeitsschwelle							

Die Tabelle zeigt, dass beim Abfräsen des Fahrbahnbelags im Bereich des Bauanfangs (heutige Kreuzung NEW 43 / St 2021) sowie am Bauende die Immissionsrichtwerte nur an den IO überschritten werden, die im unmittelbaren Einwirkungsbereich bzw. im Nahbereich der Fräsarbeiten liegen. Der Richtwert der AVV Baulärm wird dabei um maximal bis zu 10 dB überschritten.

Die Beurteilungspegel liegen dabei unterhalb der Zumutbarkeitsschwelle von 67 dB (siehe 3.3). Aufgrund des Vortriebs des Bauverfahrens wird davon ausgegangen, dass diese Tätigkeiten nach ca. 1-2 Tagen bereits abgeschlossen sind.

7.1.4 Bautätigkeit 4 - Asphaltieren

Tabelle 7 zeigt die zu erwartenden Beurteilungspegel beim Asphaltieren entlang der OU inklusive der Anschlussbereiche.

Tabelle 8 Bautätigkeit 4 - Asphaltieren

Bautätigkeit 4: Asphaltieren									
Immissionsort			IRW _{Tag} [dB(A)]	ZMS [dB(A)]	Beurteilungspegel Lr tags (7-20 Uhr) in dB(A) bei einer Einwirkdauer			Überschreitung in dB bei Einwirkdauer ≤ 2,5 h	
Nr.	Bezeichnung	Nutz			≤ 2,5 h	2,5 - 8 h	> 8h	IRW	ZMS
1	Lindenstraße 49	WA	55	67	50	55	60	-	-
2	Lindenstraße 47	WA	55	67	46	51	56	-	-
3	Lindenstraße 45	WA	55	67	45	50	55	-	-
4	Lindenstraße 43	WA	55	67	45	50	55	-	-
5	Lindenstraße 43a	WA	55	67	47	52	57	-	-
6	Lindenstraße 41	WA	55	67	45	50	55	-	-
7	Lindenstraße 35	WA	55	67	43	48	53	-	-
8	Lindenstraße 33	WA	55	67	44	49	54	-	-
9	Lindenstraße 33 - Wintergarten	WA	55	67	41	46	51	-	-
10	Lindenstraße 29	WA	55	67	43	48	53	-	-
11	Bürgermeister-Prüschenk-Str. 19	WA	55	67	43	48	53	-	-
12	Kapellenstraße 20	WA	55	67	42	47	52	-	-
13	Kapellenstraße 19	WA	55	67	43	48	53	-	-
14	Kapellenstraße 11	WA	55	67	43	48	53	-	-
15	Kapellenstraße 09	WA	55	67	44	49	54	-	-
16	Gartenstraße 25	WA	55	67	55	60	65	-	-
17	Burggruberstr. 1	WA	55	67	55	60	65	-	-
IRW: Immissionsrichtwert		ZMS: Zumutbarkeitsschwelle							

Beim Asphaltieren entlang der OU werden die Richtwerte der AVV Baulärm auf Grundlage der getroffenen Annahmen überall eingehalten.

7.2 Zusammenfassende Beurteilung der Schallimmissionen

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 teilweise überschreiten.

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.

Eine Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm wurde bei folgenden Bautätigkeiten festgestellt:

Tabelle 9 Bautätigkeiten mit Überschreitung IRW, Anzahl Berechnungspunkte mit Überschreitung, Höhe Überschreitung von/bis

Bauphase	Tätigkeiten	IO mit Lr > IRW [Stk]	Überschreitung von/bis [dB/dB]
Bautätigkeit 1	Erdarbeiten	6	1/3
Bautätigkeit 2	Wallschüttung	4	1/4
Bautätigkeit 3	Abfräsen Fahrbahnbelag	3	3/10

Die höchsten Richtwertüberschreitungen sind bei Bautätigkeit 4 zu erwarten, allerdings ist der Einwirkungsbereich auf die Anschlussbereiche am Anfang und Ende der Ausbaustrecke begrenzt. Zudem kann im vorliegenden Fall davon ausgegangen werden, dass diese Bautätigkeit sowohl am Anfang als auch am Ende der Ausbaustrecke vsl. innerhalb von jeweils 1 – 2 Arbeitstagen abgeschlossen wird. Die Einwirkung ist damit vergleichsweise kurz.

Bei den Bautätigkeiten 1 und 2 wird der Richtwert nur leicht (1-3 bzw. 1-4 dB) überschritten.

Bei allen Bautätigkeiten wird die Zumutbarkeitsschwelle von 67 dB jedoch grundsätzlich eingehalten. Insofern kann nach bisheriger Rechtsauffassung den Anwohnern zugemutet werden, den in den veranschlagten, überschaubaren Zeiträumen auftretenden Baulärmimmissionen durch Geschlossen halten der Fenster weitestgehend zu begegnen und den tagsüber erforderlichen Luftwechsel durch mehrmaliges kurzzeitiges Lüften herbeizuführen.

Nachfolgend werden dennoch Maßnahmen beschrieben, die zu einer Minderung der Geräusche und damit zu einer größeren Akzeptanz beitragen könnten.

7.3 Minderungsmaßnahmen Baulärm

7.3.1 Prinzipielle Minderungsmöglichkeiten

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

Nach Abschnitt 4 der AVV Baulärm [1] gelten folgende Grundsätze:

Überschreitet der messtechnisch 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.

7.3.2 Diskussion und Empfehlung vorzusehender Minderungsmaßnahmen

7.3.2.1 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.

7.3.2.2 Maßnahmen an den Baumaschinen

Die Baumaschinen bzw. deren emittierte Schalleistung und die gewählten Bauverfahren müssen dem Stand der Technik entsprechen.

Die Einhaltung des Standes der Technik die eingesetzten Baumaschinen betreffend ist den ausführenden Firmen in der Leistungsausschreibung zur Auflage zu machen, beispielsweise durch die folgende oder eine ähnlich lautende Formulierung:

„Alle verwendeten Baugeräte müssen dem Stand der Technik entsprechen. Eine regelmäßige Wartung und Instandsetzung der Maschinen werden hierbei vorausgesetzt.“

7.3.2.3 Verwendung geräuscharmer Baumaschinen

Es wird vorgeschlagen 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.

Anmerkung:

Heutige Baumaschinen sind erfahrungsgemäß meist nur wenige Jahre alt und entsprechen daher oftmals bereits der 32. BImSchV, insoweit diese unter deren Regelungskontext fallen.

7.3.2.4 Anwendung geräuscharmer Bauverfahren und Beschränkung von Betriebszeiten

Grundsätzlich sollten Maschinen in Arbeitspausen ausgeschaltet werden, unnötiger Leerlauf von Maschinen ist zu vermeiden. Bautätigkeiten mit hoher Schallemission sind 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.

Nächtlicher Baubetrieb ist nicht vorgesehen. Er ist daher bis auf Weiteres ausgeschlossen und sollten allenfalls dann in Betracht kommen, wenn zwingend erforderlich.

7.3.2.5 Ersatzwohnraum und Entschädigung

Nächtlicher Baubetrieb ist nicht vorgesehen, insofern ist u.E. kein Anlass zur Stellung eines Ersatzwohnraums gegeben.

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 sind an keinem der betrachteten Gebäude Beurteilungspegel von >65 dB(A) zu erwarten, so dass u.E. auch keine Entschädigungsleistungen begründet sind.

8 Allgemeine Hinweise und Auflagenvorschläge

Für das Bauvorhaben sollen folgende Auflagen Bestandteil der Auftragsvergabe werden.

- *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 (i. S. eines Immissionsschutzbeauftragten) 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.*
- *Die Einwirkzeiten lärmintensiven Baugeräts sind so weit als möglich zu minimieren.*
- *Die Arbeiten sind auf den Zeitbereich zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr begrenzt.*
- *Bautätigkeiten mit hoher Schallemission sind möglichst nicht in die Zeitbereiche 7.00 Uhr bis 8.00 Uhr und 18.00 Uhr bis 20.00 Uhr zu legen.*
- *Der Auftragnehmer ist zu verpflichten, bei der Auswahl schalltechnisch günstiger Verfahren konstruktiv mitzuwirken.*
- *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, sofern sie in deren Regelungskontext fallen.*
- *Die zum Einsatz kommenden Maschinen sind regelmäßig zu warten und ggf. Instand zu setzen.*

9 Zusammenfassung

Das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach plant den Bau einer ca. 1,1 km langen Ortsumfahrung nordöstlich von Kirchenthumbach im Zuge der Staatsstraße 2120. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die mit den Baumaßnahmen einhergehenden Geräuscheinwirkungen exemplarisch anhand lauter Bautätigkeiten prognostiziert.

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 teilweise überschreiten. Die Überschreitungen treten dabei nur vereinzelt auf und liegen zumeist nicht mehr als 4 dB über dem Richtwert.

Lediglich bei der lautesten Tätigkeit (Abfräsen Fahrbahnbelag) wurden am Ende der OU an zwei Gebäuden Überschreitungen des Richtwerts um 9-10 dB ermittelt. Aufgrund des Vortriebs des Bauverfahrens kann jedoch davon ausgegangen werden, dass diese Arbeiten vsl. innerhalb von jeweils 1 – 2 Arbeitstagen abgeschlossen sein wird (sowohl am Anfang als auch am Ende der Ausbaustrecke). Die Gesamtdauer der Bautätigkeit 1 wird mit 2-3 Monaten und die der Bautätigkeit 2 mit 1-2 Monaten abgeschätzt. Da es sich um eine linienförmige Baustelle handelt, sind die Einwirkungen dieser Bautätigkeiten je Einzelgebäude unter Berücksichtigung des Baufortschritts zeitlich begrenzt. Die ermittelten hohen Pegel werden in Bezug auf Einzelgebäude insgesamt vsl. nur an 1 bis zu 3 Wochen erwartet.

Die Schallemissionen werden dabei 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.

Im vorliegenden Fall wird die Zumutbarkeitsschwelle, bei deren Einhaltung bei geschlossenen Fenstern noch von einem für das Wohnen zumutbaren Innenraumpegel auszugehen ist, zu keinem Zeitpunkt überschritten. Insofern kann nach bisheriger Rechtsauffassung den Anwohnern zugemutet werden, den in den veranschlagten, überschaubaren Zeiträumen auftretenden Baulärmimmissionen durch Geschlossen halten der Fenster weitestgehend zu begegnen und den tagsüber erforderlichen Luftwechsel durch mehrmaliges kurzzeitiges Lüften herbeizuführen. Ergänzend dazu wurden Maßnahmen beschrieben, die zu einer Minderung der baubedingten Geräuscheinwirkungen und zu einer größeren Akzeptanz beitragen können.

Greifenberg, 24.03.2023

ACCON GmbH

Dipl.-Ing. (FH) Jörg-M. Czogalla

Anlagen

- Anlage 1 Bestimmung Gesamtschalleistungspegel der Bautätigkeiten
- Anlage 2 Emissionsmodell
- Anlage 3 Ergebnistabellen Bauphasen
- Anlage 4 Isophonenpläne Bauphasen
- Anlage 5 Berechnungskonfiguration

Anlage 1 Bestimmung Gesamtschalleistungspegel Bauphasen

Bautätigkeiten Straßenbau

Bautätigkeit 1: Erdarbeiten

Maschine/ Werkzeug	Typ (beispielhaft)	Tätigkeit	Anzahl	anteilige Betriebszeit [%]	Schall		
					L _{WA} [dB(A)]	K _i	L _{WA,r} [dB(A)]
Bagger mit Breitlöffel	Liebherr A904 Litronic	Ebnen von Kies Straßenunterbau	1	50,0	100,7	2,5	100,2
Bagger mit Tieföffel	CAT 320 BL	Erdarbeiten	1	50,0	97,9	3,1	98,0
Planierraupe	CAT D6R	Planieren einer Fläche	1	50,0	102,6	2,4	102,0
Stampffußwalze (Dornwalze)	CAT CP 5630	Bodenverfestigung	1	50,0	105,3	1,5	103,8
Lkw	Actros 3245	Fahrbewegung	2	25,0	102,9		99,9

Gesamt:

108

Bautätigkeit 2: Walschüttung

Maschine/ Werkzeug	Typ (beispielhaft)	Tätigkeit	Anzahl	anteilige Betriebszeit [%]	Schall		
					L _{WA} [dB(A)]	K _i	L _{WA,r} [dB(A)]
Bagger mit Tieföffel	CAT 320 BL	Erdarbeiten	1	75,0	97,9	3,1	99,8
Planierraupe	CAT D6R	Planieren einer Fläche	1	25,0	102,6	2,4	99,0
Stampffußwalze (Dornwalze)	CAT CP 5630	Bodenverfestigung	1	25,0	105,3	1,5	100,8
Lkw	Actros 3245	Fahrbewegung	2	25,0	102,9		99,9

Gesamt:

106

Bautätigkeit 3: Abfräsen Fahrbahnbelag

Maschine/ Werkzeug	Typ (beispielhaft)	Tätigkeit	Anzahl	anteilige Betriebszeit [%]	Schall		
					L _{WA} [dB(A)]	K _i	L _{WA,r} [dB(A)]
Asphaltfräse	Wirtgen W250	Fräsvorgang	1	25,0	120,9	3,0	117,9
Kehrmaschine	Scania P260	Kehren und Saugen	1	25,0	108,4		102,4
Lkw	Actros 3245	Fahrbewegung	2	25,0	102,9		99,9

Gesamt:

118

Bautätigkeit 4: Asphaltieren

Maschine/ Werkzeug	Typ (beispielhaft)	Tätigkeit	Anzahl	anteilige Betriebszeit [%]	Schall		
					L _{WA} [dB(A)]	K _i	L _{WA,r} [dB(A)]
Schwarzdecken- fertiger	Demag DF 115 C	Asphaltieren	1	25,0	102,2	1,5	97,7
Tandem- Vibrationswalze	Hamm DV 6	Walzen Asphalt	2	75,0	99,0	1,1	101,9
Tandem- Vibrationswalze	Hamm DV 8	Walzen Asphalt	2	75,0	104,5	1,0	107,3
Lkw-Sattelzug (Thermomulde)	MAN TGX 16.440	Fahrbewegung	4	25,0	100,7		100,7

Gesamt:

109

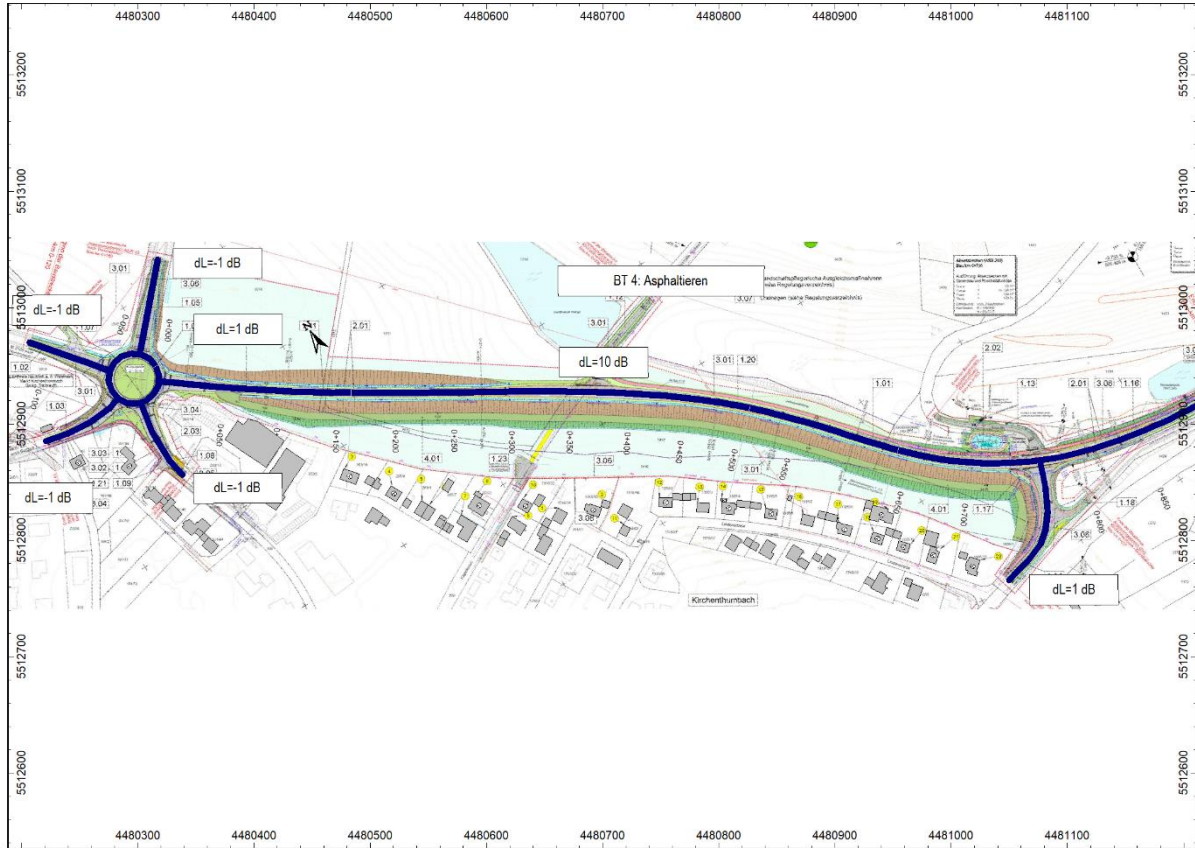
Anlage 2 Emissionsmodell

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			Freq.	Richtw.	Korrektur	
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			(Hz)	Länge
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)		m	(dB)	
BT 1: Erdarbeiten	118,0	118,0	108,0	88,2	88,2	78,2	Lw	108	10,0	10,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	957	10
BT 1: Erdarbeiten	108,0	108,0	108,0	88,4	88,4	88,4	Lw	108	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	91	0
BT 2: Walschüttung	115,0	115,0	106,0	86,3	86,3	77,3	Lw	106	9,0	9,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	737	9
BT 3: Abfräsen Belag	121,0	121,0	118,0	98,5	98,5	95,5	Lw	118	3,0	3,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	179	3
BT 3: Abfräsen Belag	121,0	121,0	118,0	97,9	97,9	94,9	Lw	118	3,0	3,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	202	3
BT 3: Abfräsen Belag	123,0	123,0	118,0	98,3	98,3	93,3	Lw	118	5,0	5,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	295	5
BT 4: Asphaltieren	119,0	119,0	109,0	89,2	89,2	79,2	Lw	109	10,0	10,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	952	10
BT 4: Asphaltieren	110,0	110,0	109,0	88,7	88,7	87,7	Lw	109	1,0	1,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	135	1
BT 4: Asphaltieren	108,0	108,0	109,0	89,4	89,4	90,4	Lw	109	-1,0	-1,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	72	-1
BT 4: Asphaltieren	108,0	108,0	109,0	89,4	89,4	90,4	Lw	109	-1,0	-1,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	73	-1
BT 4: Asphaltieren	108,0	108,0	109,0	89,4	89,4	90,4	Lw	109	-1,0	-1,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	73	-1
BT 4: Asphaltieren	108,0	108,0	109,0	89,0	89,0	90,0	Lw	109	-1,0	-1,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	79	-1
BT 4: Asphaltieren	110,0	110,0	109,0	89,4	89,4	88,4	Lw	109	1,0	1,0	0,0	780,00	180,00	0,00	500	(keine)	114	1

Lagepläne Schallquellen





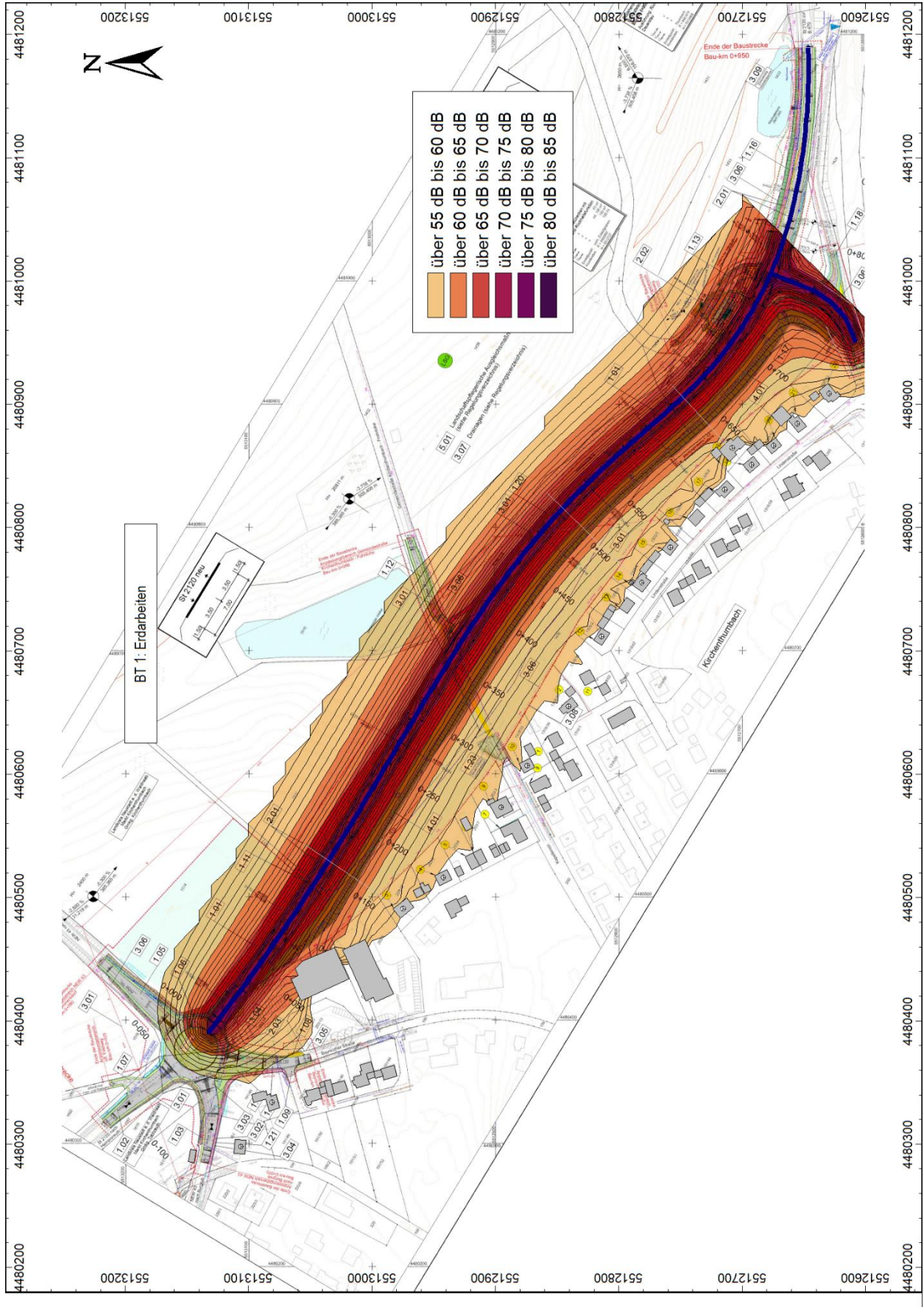
Anlage 3 Ergebnistabellen Bauphasen

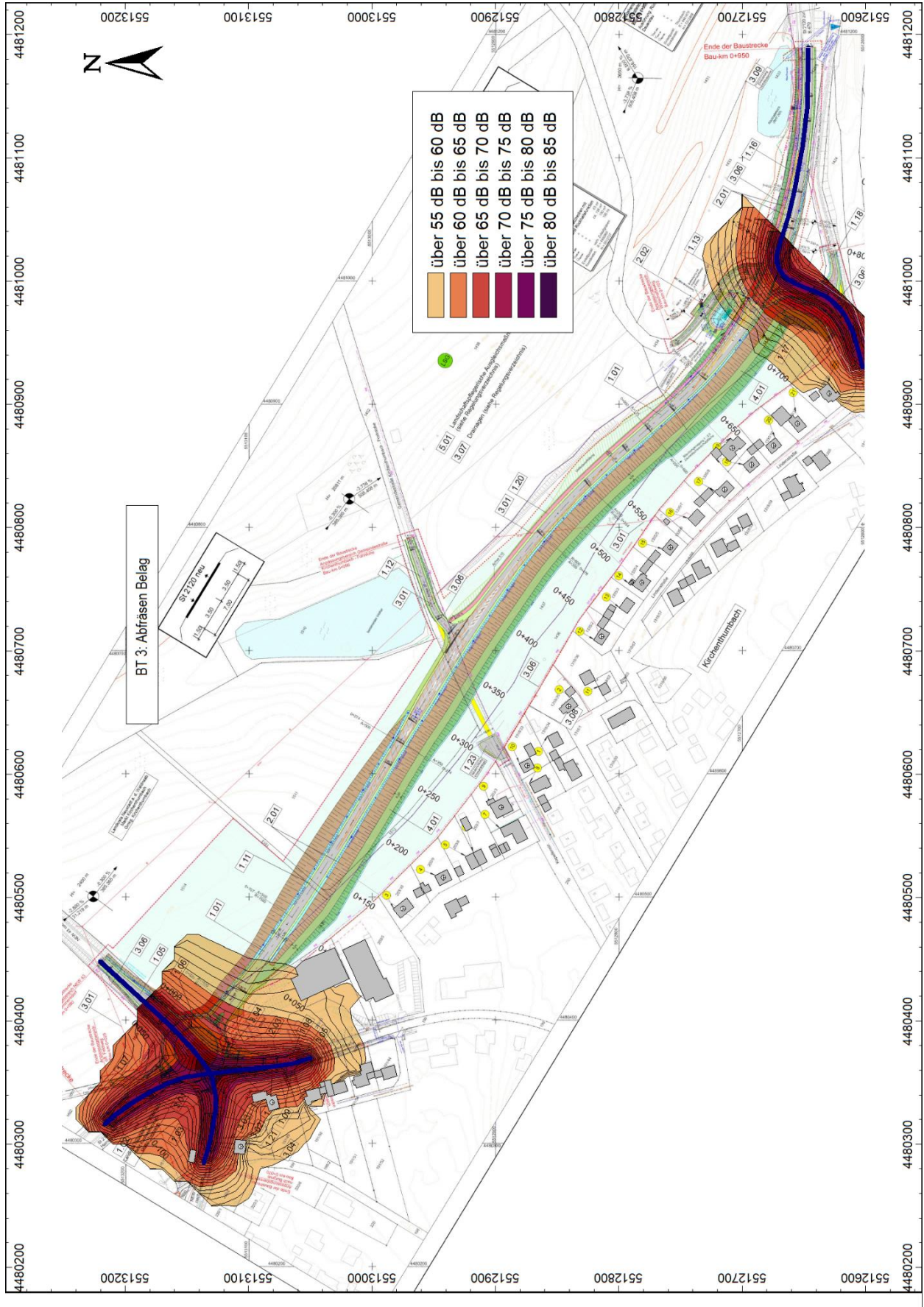
Bautätigkeit 1: Erdarbeiten									
Immissionsort			IRW _{Tag} [dB(A)]	ZMS [dB(A)]	Beurteilungspegel Lr tags (7-20 Uhr) in dB(A) bei einer Einwirkdauer			Überschreitung in dB bei Einwirkdauer > 8 h	
Nr.	Bezeichnung	Nutz			≤ 2,5 h	2,5 - 8 h	> 8h	IRW	ZMS
1	Lindenstraße 49	WA	55	67	47	52	57	2	-
2	Lindenstraße 47	WA	55	67	46	51	56	1	-
3	Lindenstraße 45	WA	55	67	46	51	56	1	-
4	Lindenstraße 43	WA	55	67	45	50	55	-	-
5	Lindenstraße 43a	WA	55	67	48	53	58	3	-
6	Lindenstraße 41	WA	55	67	45	50	55	-	-
7	Lindenstraße 35	WA	55	67	45	50	55	-	-
8	Lindenstraße 33	WA	55	67	45	50	55	-	-
9	Lindenstraße 33 - Wintergarten	WA	55	67	46	51	56	1	-
10	Lindenstraße 29	WA	55	67	45	50	55	-	-
11	Bürgermeister-Prüschken-Str. 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
12	Kapellenstraße 20	WA	55	67	44	49	54	-	-
13	Kapellenstraße 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
14	Kapellenstraße 11	WA	55	67	44	49	54	-	-
15	Kapellenstraße 09	WA	55	67	46	51	56	1	-
16	Gartenstraße 25	WA	55	67	44	49	54	-	-
17	Burggruberstr. 1	WA	55	67	39	44	49	-	-
IRW:	Immissionsrichtwert		ZMS:	Zumutbarkeitsschwelle					
Bautätigkeit 2: Walschüttung									
Immissionsort			IRW _{Tag} [dB(A)]	ZMS [dB(A)]	Beurteilungspegel Lr tags (7-20 Uhr) in dB(A) bei einer Einwirkdauer			Überschreitung in dB bei Einwirkdauer > 8 h	
Nr.	Bezeichnung	Nutz			≤ 2,5 h	2,5 - 8 h	> 8h	IRW	ZMS
1	Lindenstraße 49	WA	55	67	45	50	55	-	-
2	Lindenstraße 47	WA	55	67	46	51	56	1	-
3	Lindenstraße 45	WA	55	67	45	50	55	-	-
4	Lindenstraße 43	WA	55	67	45	50	55	-	-
5	Lindenstraße 43a	WA	55	67	49	54	59	4	-
6	Lindenstraße 41	WA	55	67	45	50	55	-	-
7	Lindenstraße 35	WA	55	67	45	50	55	-	-
8	Lindenstraße 33	WA	55	67	45	50	55	-	-
9	Lindenstraße 33 - Wintergarten	WA	55	67	46	51	56	1	-
10	Lindenstraße 29	WA	55	67	45	50	55	-	-
11	Bürgermeister-Prüschken-Str. 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
12	Kapellenstraße 20	WA	55	67	44	49	54	-	-
13	Kapellenstraße 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
14	Kapellenstraße 11	WA	55	67	44	49	54	-	-
15	Kapellenstraße 09	WA	55	67	46	51	56	1	-
16	Gartenstraße 25	WA	55	67	40	45	50	-	-
17	Burggruberstr. 1	WA	55	67	35	40	45	-	-
IRW:	Immissionsrichtwert		ZMS:	Zumutbarkeitsschwelle					

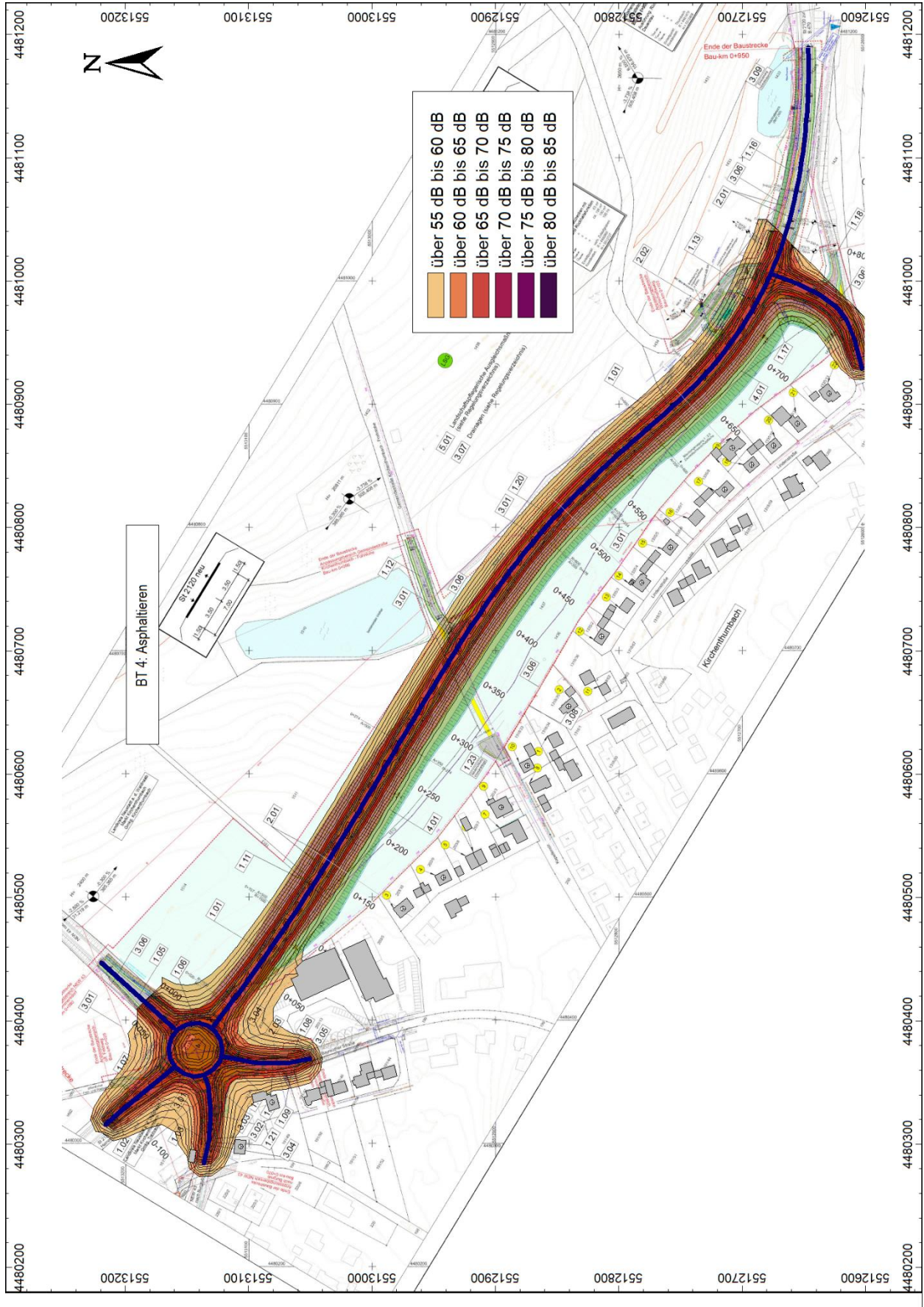
Bautätigkeit 3: Abfräsen Fahrbahnbelag									
Immissionsort			IRW [dB(A)]	ZMS [dB(A)]	Beurteilungspegel Lr tags (7-20 Uhr) in dB(A) bei einer Einwirkdauer			Überschreitung in dB bei Einwirkdauer ≤ 2,5 h	
Nr.	Bezeichnung	Nutz			≤ 2,5 h	2,5 - 8 h	> 8h	IRW	ZMS
1	Lindenstraße 49	WA	55	67	58	63	68	3	-
2	Lindenstraße 47	WA	55	67	52	57	62	-	-
3	Lindenstraße 45	WA	55	67	51	56	61	-	-
4	Lindenstraße 43	WA	55	67	48	53	58	-	-
5	Lindenstraße 43a	WA	55	67	50	55	60	-	-
6	Lindenstraße 41	WA	55	67	47	52	57	-	-
7	Lindenstraße 35	WA	55	67	44	49	54	-	-
8	Lindenstraße 33	WA	55	67	44	49	54	-	-
9	Lindenstraße 33 - Wintergarten	WA	55	67	43	48	53	-	-
10	Lindenstraße 29	WA	55	67	44	49	54	-	-
11	Bürgermeister-Prüschenk-Str. 19	WA	55	67	43	48	53	-	-
12	Kapellenstraße 20	WA	55	67	42	47	52	-	-
13	Kapellenstraße 19	WA	55	67	44	49	54	-	-
14	Kapellenstraße 11	WA	55	67	47	52	57	-	-
15	Kapellenstraße 09	WA	55	67	48	53	58	-	-
16	Gartenstraße 25	WA	55	67	65	70	75	10	-
17	Burggruberstr. 1	WA	55	67	64	69	74	9	-
IRW:		Immissionsrichtwert		ZMS:		Zumutbarkeitsschwelle			

Bautätigkeit 4: Asphaltieren									
Immissionsort			IRW _{Tag} [dB(A)]	ZMS [dB(A)]	Beurteilungspegel Lr tags (7-20 Uhr) in dB(A) bei einer Einwirkdauer			Überschreitung in dB bei Einwirkdauer ≤ 2,5 h	
Nr.	Bezeichnung	Nutz			≤ 2,5 h	2,5 - 8 h	> 8h	IRW	ZMS
1	Lindenstraße 49	WA	55	67	50	55	60	-	-
2	Lindenstraße 47	WA	55	67	46	51	56	-	-
3	Lindenstraße 45	WA	55	67	45	50	55	-	-
4	Lindenstraße 43	WA	55	67	45	50	55	-	-
5	Lindenstraße 43a	WA	55	67	47	52	57	-	-
6	Lindenstraße 41	WA	55	67	45	50	55	-	-
7	Lindenstraße 35	WA	55	67	43	48	53	-	-
8	Lindenstraße 33	WA	55	67	44	49	54	-	-
9	Lindenstraße 33 - Wintergarten	WA	55	67	41	46	51	-	-
10	Lindenstraße 29	WA	55	67	43	48	53	-	-
11	Bürgermeister-Prüschenk-Str. 19	WA	55	67	43	48	53	-	-
12	Kapellenstraße 20	WA	55	67	42	47	52	-	-
13	Kapellenstraße 19	WA	55	67	43	48	53	-	-
14	Kapellenstraße 11	WA	55	67	43	48	53	-	-
15	Kapellenstraße 09	WA	55	67	44	49	54	-	-
16	Gartenstraße 25	WA	55	67	55	60	65	-	-
17	Burggruberstr. 1	WA	55	67	55	60	65	-	-
IRW:		Immissionsrichtwert		ZMS:		Zumutbarkeitsschwelle			

Anlage 4 Isophonenpläne Bauphasen







Anlage 5 Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.10
Max. Suchradius #(Unit,LEN))	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	1000.00
Min. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	380.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur #(Unit,TEMP))	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	1.00
Windgeschw. für Kaminrw. #(Unit,SPEED))	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	