

Staatliches Bauamt Ansbach

Straße / Abschnittsnummer / Station: B 2_2330_0,013 - B 2_2360_0,597

Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung

PROJIS-Nr.:

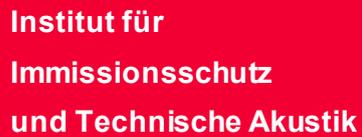
Feststellungsentwurf

Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchung – Baubetrieb

aufgestellt:
staatliches Bauamt Ansbach
Ansbach, den 21.04.2023



Schmidt, Ltd. Baudirektor



Institut für
Immissionsschutz
und Technische Akustik

Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchung Baubetrieb

Höhenfreier Umbau der
Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Ansbach

OINF Projekt Nr.: 25060

Datum: 15.02.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	1
2	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung.....	2
3	Beschreibung des Untersuchungsgebietes.....	3
4	Grundlagen der Baulärmuntersuchung.....	5
5	Schallimmissionen während der Bauzeit.....	7
5.1	Berechnungsverfahren.....	7
5.2	Schallabstrahlung der Baumaschinen.....	8
5.3	Schalleistungsbilanzen der einzelnen Bauphasen.....	8
6	Vorbelastung.....	10
7	Schalltechnische Betrachtung der einzelnen Bauphasen.....	13
7.1	Verbauarbeiten – Grundwasserwanne.....	14
7.1.1	Emissionen aus den Verbauarbeiten.....	14
7.1.2	Immissionen aus den Verbauarbeiten.....	15
7.1.3	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen.....	17
7.2	Erdarbeiten (Baugrubenaushub).....	19
7.2.1	Emissionen aus den Erdarbeiten.....	19
7.2.2	Immissionen aus den Erdarbeiten im Trogbereich.....	20
7.2.3	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen.....	20
7.3	Betonage des Trogbauwerks.....	21
7.3.1	Emissionen aus der Betonage des Trogbauwerks.....	21
7.3.2	Immissionen aus der Betonage des Trogbauwerks.....	21
7.3.3	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen.....	22
7.4	Asphaltierungsarbeiten B 2.....	22
7.4.1	Emissionen aus den Asphaltierungsarbeiten.....	22
7.4.2	Immissionen aus den Asphaltierungsarbeiten der B 2.....	23
7.4.3	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen.....	23
7.5	Bauzeitliche Umfahrung der B 2.....	23
7.5.1	Emissionen aus den Erdarbeiten.....	24
7.5.2	Immissionen aus den Erdarbeiten.....	24
7.5.3	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen.....	25
7.6	Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände.....	25
7.6.1	Emissionen aus den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände.....	26
7.6.2	Immissionen aus den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände.....	27
7.6.3	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen.....	31
7.7	Herstellung des Lärmschutzwalls.....	32
7.7.1	Emissionen aus den Verdichtungsarbeiten.....	32
7.7.2	Immissionen aus den Verdichtungsarbeiten.....	32
7.7.3	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen.....	33
7.8	Ersatzneubau der Geh- und Radwegbrücke.....	33
7.8.1	Emissionen aus den Abbrucharbeiten.....	33

7.8.2	Immissionen aus den Abbrucharbeiten.....	34
7.8.3	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen	34
7.9	Ersatzneubau der Geh- und Radwegunterführung.....	35
7.9.1	Emissionen aus den Abbrucharbeiten.....	35
7.9.2	Immissionen aus den Abbrucharbeiten.....	35
7.9.3	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen	36
7.10	Übrige Bautätigkeiten.....	37
7.10.1	Rückbau der B 2.....	37
7.10.2	Stützwand zum Kaufland-Areal.....	37
7.10.3	Stützwände südlich der Eichstätter Kreuzung.....	38
7.10.4	Betriebsgebäude	38
7.11	Allgemeine Hinweise.....	39
8	Erschütterungen.....	40
8.1	Rechtliche Grundlagen	40
8.2	Was sind Erschütterungen und sekundärer Luftschall.....	41
8.3	Erschütterungsauswirkungen während der Bauzeit	42
8.3.1	Allgemeines zu Erschütterungen während der Bauzeit.....	42
8.3.2	Beurteilung bezogen auf den Menschen (DIN 4150 Teil 2).....	42
8.3.3	Erschütterungen bezogen auf Gebäude (DIN 4150 Teil 3).....	45
8.4	Prognoseberechnungen.....	46
8.4.1	Rammarbeiten (Vibrationsramme).....	50
8.4.2	Abbrucharbeiten.....	50
8.4.3	Verdichtungsarbeiten.....	50
8.4.4	Bohrarbeiten.....	51
8.5	Beurteilung der Erschütterungen während der Bauzeit.....	51
8.5.1	Rammarbeiten.....	51
8.5.2	Abbrucharbeiten.....	55
8.5.3	Verdichtungsarbeiten.....	56
8.5.4	Bohrarbeiten.....	58
9	Zusammenfassung.....	59
10	Literaturverzeichnis	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm	5
Tabelle 2:	Zeitkorrekturen der AVV Baulärm.....	6
Tabelle 3:	Schalleistung aus den Verbauarbeiten mit Rammverfahren (Herstellung der Grundwasserwanne)	15
Tabelle 4:	Schalleistung aus den Verbauarbeiten mit Pressverfahren (Herstellung der Grundwasserwanne)	15
Tabelle 5:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Verbauarbeiten mit Rammverfahren (Herstellung der Grundwasserwanne).....	16
Tabelle 6:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Verbauarbeiten mit Pressverfahren (Herstellung der Grundwasserwanne).....	16
Tabelle 7:	Aktive Schallschutzmaßnahmen – Synergie Lärmvorsorge / Baulärm.....	17
Tabelle 8:	Schalleistung aus den Erdarbeiten (Baugrubenaushub) im Trogbereich	19
Tabelle 9:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte - Erdarbeiten (Baugrubenaushub) im Trogbereich	20
Tabelle 10:	Schalleistung aus der Betonage des Trogbauwerks.....	21
Tabelle 11:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Betonage des Trogbauwerks	21
Tabelle 12:	Schalleistung aus der Asphaltierungsarbeiten	22
Tabelle 13:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Asphaltierungsarbeiten der B 2 (ohne Berücksichtigung der Asphaltierung der querenden Straßen und Anschlussrampen 1 bis 4) ..	23
Tabelle 14:	Schalleistung aus den Erdarbeiten – Behelfsumfahrung.....	24
Tabelle 15:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Erdarbeiten der bauzeitlichen Umfahrung ...	24
Tabelle 16:	Schalleistung aus den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände – Rammpfahlgründung... ..	26
Tabelle 17:	Schalleistung aus den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände – Bohrpfahlgründung.....	26
Tabelle 18:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 1. Quadranten – Rammpfahlgründung.....	27
Tabelle 19:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 1. Quadranten – Bohrpfahlgründung.....	27
Tabelle 20:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 2. Quadranten – Rammpfahlgründung.....	28
Tabelle 21:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 2. Quadranten – Bohrpfahlgründung.....	28
Tabelle 22:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 3. Quadranten – Rammpfahlgründung.....	29
Tabelle 23:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 3. Quadranten – Bohrpfahlgründung.....	29
Tabelle 24:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 4. Quadranten – Rammpfahlgründung.....	30
Tabelle 25:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 4. Quadranten – Bohrpfahlgründung.....	30
Tabelle 26:	Schalleistung aus den Verdichtungsarbeiten (Lärmschutzwall).....	32
Tabelle 27:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Verdichtungsarbeiten des Lärmschutzwalls..	33
Tabelle 28:	Schalleistung aus den Abbrucharbeiten – G+R-Brücke.....	34
Tabelle 29:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Abbrucharbeiten G+R-Brücke	34
Tabelle 30:	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Abbrucharbeiten G+R-Unterführung	36
Tabelle 31:	Anhaltswerte A gemäß DIN 4150, Teil 2 Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbaren Räumen (für Neubaustrecken ohne Vorbelastung)	43
Tabelle 32:	Anhaltswerte nach DIN 4150-2 für die Beurteilung von Erschütterungen durch Baumaßnahmen im Tageszeitraum	44
Tabelle 33:	Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 1	45
Tabelle 34:	Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 4	46
Tabelle 35:	Maximale Abstände zu Rammarbeiten, bei denen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können	52

Tabelle 36:	Gebäude mit möglichen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Gründung der Schallschutzwände.....	53
Tabelle 37:	Maximale Abstände zu Abbrucharbeiten, bei denen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können.....	55
Tabelle 38:	Maximale Abstände zu Abbrucharbeiten, bei denen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können.....	56
Tabelle 39:	Gebäude mit möglichen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Verdichtungsarbeiten.....	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Eichstätter Kreuzung mit Quadranteneinteilung.....	4
---------------------	---	----------

Anhang:

Anhang 1: Umgebungslärmkartierung an Straßen, Tag-Abend-Nacht-Lärminde x (L_{DEN}),
LfU 2017

Ergebnistabelle 1.1: Baulärm: Beurteilungspegel aus den Baumaßnahmen

Ergebnistabelle 1.2: Baulärm: Beurteilungspegel aus den Baumaßnahmen (Fortsetzung Er-
gebnistabelle 1.1)

Lageplanskizze 1.a: Übersicht der Immissionsorte (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3)

Lageplanskizze 1.b: Lage der Lärmschutzwände – Vorgezogene Errichtung

Lageplanskizze 2 bis 13: Emissionsquellen und Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG)

Abkürzungsverzeichnis

AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BOK	Böschungsoberkante
dB(A)	Dezibel, A bewerteter Schallpegel
EN	Euro-Norm
FOK	Fahrbahnoberkante
GOK	Geländeoberkante
G+R	Geh- und Radweg
ID	Identifikationsnummer
IRW / RW	Immissionsrichtwert
KB	bewertete Schwingschnelle (Maß für Erschütterungen)
L _{mE}	Emissionspegel
L _r	Beurteilungspegel
LSW	Lärmschutzwand
L _{WA}	Schalleistungspegel
M	Mischgebiet
OG	Obergeschoss
Q1, Q2, ...	1. Quadrant, 2. Quadrant, ...
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
vGe	vorwiegend Gewerbe (Nutzungsart der AVV Baulärm)
vWo	vorwiegend Wohnungen (Nutzungsart der AVV Baulärm)

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Projektes „Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg“ soll die B 2 im Kreuzungsbereich in Tieflage in ein Trogbauwerk verlegt werden. Oberhalb dieser Tieflage soll ein Kreisverkehrsplatz mit beidseitigen Zu- und Abfahrtsrampen zur Verknüpfung der B 13 und der Kreisstraße WUG 1 mit der B 2 errichtet werden. Die vorgesehene Bauzeit beträgt 3 Jahre. Alle vorgesehenen Baumaßnahmen finden ausschließlich im Tageszeitraum statt.

Ziel der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist es, festzustellen, ob es während der Bauausführung zu einer Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm [2] kommt, um ggf. geeignete Schutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Die baubedingten Erschütterungen werden anhand der DIN 4150 Teil 2 (Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden) [19] und DIN 4150 Teil 3 (Einwirkungen auf bauliche Anlagen) [20] beurteilt.

2 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Bauablauf (Stand 04.01.2022)
- Digitales Gelände Modell (DGM)
- Geodaten: Google Earth, Open Street Map, Geo Life
- Schriftverkehr mit SSF Ingenieure (München)
- Fotodokumentation

3 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die Topografie im Untersuchungsraum ist durch leicht bewegtes Gelände gekennzeichnet und wurde im Rahmen des Berechnungsmodells berücksichtigt.

Für den untersuchten Bereich existieren Bebauungspläne. Für Gebiete ohne Bebauungsplan wurde die Schutzbedürftigkeit anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Die Gebietskategorien nach AVV Baulärm entsprechen im Wesentlichen folgenden Gebieten der Baunutzverordnung [13]:

- Gebiet, in dem vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vWo): allgemeines Wohngebiet
- Gebiet, in dem weder vorwiegend Wohnungen, noch vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (M): Mischgebiet
- Gebiet, in dem vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vGe): Gewerbegebiet

Die in der schalltechnischen Untersuchung beurteilten Gebäude sowie die jeweilige Gebietsnutzung sind in den Lageplanskizzen im Anhang dargestellt.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung für den Endzustand (Unterlage 17.1.1 [27]) wurde das Untersuchungsgebiet in vier Quadranten unterteilt, siehe auch Abbildung 1:

- Bereich Quadrant 1 im Nordwesten (NW) der Eichstätter Kreuzung
- Bereich Quadrant 2 im Nordosten (NO) der Eichstätter Kreuzung
- Bereich Quadrant 3 im Südosten (SO) der Eichstätter Kreuzung
- Bereich Quadrant 4 im Südwesten (SW) der Eichstätter Kreuzung



Abbildung 1: Eichstätter Kreuzung mit Quadranteneinteilung

4 Grundlagen der Baulärmuntersuchung

Die Beurteilung von Baulärm ist in mehreren Gesetzen und Verordnungen geregelt. Hierzu zählt vor allem die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm)“ [2] in der die anzuwendenden Richtwerte, Vorschriften zur Messung von Baulärm und Vorgaben zur Beurteilung der Ergebnisse festgesetzt sind.

Grundlage für die Beurteilung der Schallimmissionen aus dem Baubetrieb ist die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm)“ [2]. Diese Vorschrift gilt für Baustellen und geht grundsätzlich von Messungen aus. Daher ist darin kein Prognoseverfahren vorgeschrieben.

In Nr. 3.1.1 dieser Vorschrift sind folgende Immissionsrichtwerte festgelegt:

	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind	70	
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60	45
Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

Als Nachtzeitraum gilt der Zeitraum von 20 Uhr bis 7 Uhr.

Die Zuordnung der Gebiete ist entsprechend den Festsetzungen in den Bebauungsplänen zu entnehmen. Weicht die tatsächliche Nutzung erheblich von den Festsetzungen im Bebauungsplan ab oder ist kein Bebauungsplan vorhanden, so ist von der tatsächlichen Nutzung auszugehen.

Gemäß § 4 der AVV Baulärm sollen bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Folgende Maßnahmen kommen in Betracht:

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

Entsprechend der AVV Baulärm ist der Wirkpegel des Baulärms nach dem Takt Maximalpegelverfahren ($L_{AFTm,5}$) mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bilden. Zur Bildung des Beurteilungspegels sieht die AVV Baulärm [2] unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen folgende Zeitkorrekturen vor:

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(A)
über 2½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

Tabelle 2: Zeitkorrekturen der AVV Baulärm

Die jeweilige Zeitkorrektur ist vom Wirkpegel abzuziehen.

In einem Urteil aus dem Jahr 2011 [14] nennt das Bundesverwaltungsgericht die für Verkehrslärm entwickelten Schwellenwerte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts (grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle) zur Abwehr einer Gesundheitsgefährdung. Diese für Verkehrslärm entwickelten Schwellenwerte lassen sich nicht ohne weiteres auf Baulärm übertragen. Der Aspekt der Gesundheitsgefährdung ist jedoch bei der Abwägung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen bzw. der Zumutbarkeit der Schallimmissionen besonders hervorzuheben.

5 Schallimmissionen während der Bauzeit

Bei der Durchführung von Baumaßnahmen ist eine Geräuscherzeugung durch Baumaschinen nicht vermeidbar. In jedem Fall sind jedoch Verfahren oder Geräte anzuwenden, die gemäß dem Stand der Technik eine Minimierung der Lärmbelastung für die betroffene Nachbarschaft gewährleisten. Die Verwendung solcher Bauverfahren und -maschinen allein stellt aber noch nicht sicher, dass damit die schalltechnischen Anforderungen der AVV Baulärm eingehalten wären.

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Berechnungen dienen der Orientierung, da zum jetzigen Zeitpunkt die eingesetzten Geräte, die genauen zeitlichen Abläufe einzelner Bauphasen sowie eventuelle Sonderbauweisen nicht feststehen. Eine genauere Prognose der Baulärmimmissionen ist daher zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Die angegebenen Ergebnisse der Immissionsberechnungen wurden ohne eventuell notwendige Minderungsmaßnahmen berechnet und zeigen die Größenordnung auf, in welcher die Immissionen aus der Bautätigkeit liegen können, sofern keine weiteren Minderungsmaßnahmen ergriffen werden.

Bei den Berechnungen wurde von nicht abgeschirmten Schallquellen ausgegangen, von denen angenommen wird, dass sie über die gesamte Fläche der Baustelle verteilt sind. Im konkreten Einzelfall bestehen aber in der Regel Möglichkeiten, z.B. durch eine optimierte Organisation der Baustelle, die Immissionen zu verringern.

Um die maximal zu erwartenden Beurteilungspegel abschätzen zu können, wurde jeweils der Worst Case (mit dem geringsten Abstand des Baufeldes zur nächstgelegenen Bebauung) zu Grunde gelegt.

5.1 Berechnungsverfahren

Die AVV Baulärm enthält keine Angabe bzgl. der Schallausbreitungsberechnung. Analog zur TA Lärm [12] wird das Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 [11] angewendet. Hierzu wurde mit Hilfe der Software CadnaA der Firma DataKustik, Version 2022 MR 2, ein dreidimensionales Rechenmodell erstellt.

Das Programm berücksichtigt Linien- und Flächenquellen, die in Teilstücke bzw. Teilflächen unterteilt werden, deren Ausdehnungen klein gegenüber dem jeweiligen Abstand zum Immissionsort sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- die Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmungen – z.B. durch Gebäude (dabei Einbeziehung auch der Beugung seitlich um Hindernisse herum)

berücksichtigt. Die Pegelzunahme durch Reflexionen, z.B. an Gebäuden, wird bis zur 3. Reflexionsordnung erfasst.

Die Ausbreitungsrechnung für Baustellengeräusche erfolgt entsprechend der Norm DIN ISO 9613-2 [11] unter folgenden Randbedingungen:

- Bodendämpfung entsprechend Kap. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 („alternatives Verfahren“)
- Schwerpunktfrequenz von 500 Hz.

5.2 Schallabstrahlung der Baumaschinen

Grundlage der Berechnungen sind Kennwerte für die berücksichtigten Baumaschinen bzw. Bauverfahren. Die Ansätze zur Schallabstrahlung von Baumaschinen beruhen auf Herstellerangaben oder Messergebnissen, die in der Regel als Schallleistungspegel (L_{WA}) angegeben werden. Der Schallleistungspegel L_{WA} ist eine Kenngröße, welche die Schallabstrahlung von Schallquellen beschreibt und die Grundlage für Immissionsberechnungen bildet.

Die maximalen Schallleistungspegel für Erd- und Straßenbaumaschinen werden nach der Richtlinie 2000/14/EG [5] für ab dem 03. Januar 2002 zugelassene Maschinen der Stufe 1 begrenzt. Inzwischen stehen jedoch auch zahlreiche Maschinen und Geräte mit geringerer Schalleistung zur Verfügung.

Die Schallleistungspegel wurden verschiedenen Messberichten bzw. Richtlinien oder Verwaltungsvorschriften [3][7][8][9][10] entnommen. Darin sind in der Regel Mittelungspegel über ganze Arbeitszyklen erfasst.

5.3 Schalleistungsbilanzen der einzelnen Bauphasen

Für typische bzw. schalltechnisch kritische Bauverfahren bzw. -tätigkeiten in den einzelnen Bauphasen wurden Ansätze, für die während der jeweiligen Bauphase von allen

eingesetzten lärmtechnisch relevanten Geräten zusammen erzeugte mittlere Schallleistung entwickelt, die den Immissionsberechnungen zu Grunde gelegt wird. Dabei werden A-bewertete Schalleistungspegel der Baumaschinen entsprechend dem zeitlichen Anteil ihrer Einsatzzeiten an dem Gesamtgeräusch, das während einer Bautätigkeit erzeugt wird und entsprechend der Anzahl gleichartiger Maschinen, die zum Einsatz kommen, berechnet. Sofern die Bautätigkeit innerhalb der Beurteilungszeiträume (Tag oder Nacht) auf eine kürzere Dauer begrenzt ist, werden ggf. die Zeitkorrekturen der AVV Baulärm (s. Tabelle 2) berücksichtigt.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Baumaschinen/-tätigkeiten werden in Tabellen angegeben und für das Baufeld zu „Schalleistungswirkpegeln“ zusammengefasst. Die so ermittelte Gesamtschallleistung wird als Flächenschallquelle in das Rechenprogramm eingesetzt. Das bedeutet, dass die Schallquellen nicht genau lokalisiert werden, sondern über die Fläche verteilt angesetzt werden, was einer zeitlichen Mittelung über die Beurteilungszeit entspricht, während der sich die Lage der Schallquellen ändert. Anders verhält sich bei Punktschallquellen, wenn eine detaillierte Information über den Standort einer bestimmten Schallquelle bekannt ist. Diese kann im Modell der entsprechenden Position zugeordnet werden.

6 Vorbelastung

Baustellen sind nach § 22 Abs. 1 Satz 1 BImSchG u.a. so zu errichten und zu betreiben, dass von ihnen keine schädlichen Umwelteinwirkungen ausgehen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen, sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Bei der Prüfung dieses Sachverhaltes sind die entsprechend der städtebaulichen Nutzung des Einwirkungsbereiches der Baustelle nach AVV Baulärm ermittelten Immissionsrichtwerte maßgebend. Allerdings stellen die Richtwerte der AVV Baulärm keine generelle Grenze der zumutbaren Belästigung aus dem Baubetrieb dar. Die in der AVV Baulärm in Nr. 3.1.1 festgelegten Immissionsrichtwerte entfalten nur für den Regelfall Bindungswirkung. Da die AVV Baulärm als Maßstab für die Zumutbarkeit von Baustellenlärm auf die abstrakt bestimmte Schutzwürdigkeit von Gebieten abhebt, kommen Abweichungen vom Immissionsrichtwert nach oben aber nur dann in Frage, wenn die Schutzwürdigkeit des Einwirkungsbereichs der Baustelle im konkreten Fall ausnahmsweise geringer zu bemessen ist als in den gebietsbezogen festgelegten Immissionsrichtwerten (BVerwG, Urt. v. 10.07.2012, 7 A 11.11, juris Rn. 32).

Das Bundesverwaltungsgericht hat hierzu weiter ausgeführt (BVerwG, Urt. v. 10.07.2012, 7 A 11.11, juris Rn. 32): „...Eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten kann danach etwa dann in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt. Dabei ist der Begriff Vorbelastung hier nicht einschränkend im Sinne zu verstehen, dass nur Vorbelastungen durch andere Baustellen erfasst werden [...]. Maßgeblich ist vielmehr die Vorbelastung im natürlichen Wortsinne. „Nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Absatz 2 Satz 2 VwVfG gehen nur von solchen baustellenbedingten Geräuschimmissionen aus, die dem Einwirkungsbereich mit Rücksicht auf dessen durch die Gebietsart und die konkreten tatsächlichen Verhältnisse bestimmte Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit nicht mehr zugemutet werden können. Für die Gebietsart ist dabei von der bebauungsrechtlich geprägten Situation der betroffenen Grundstücke (im Einwirkungsbereich) auszugehen, für die tatsächlichen Verhältnisse spielen insbesondere Geräuschvorbelastungen eine wesentliche Rolle [...].“ [6].

Sofern die Anlieger im untersuchten Gebiet durch Lärmimmissionen vorbelastet sind, können demnach maßvolle Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm zumutbar sein.

Die tatsächliche Vorbelastung im Untersuchungsgebiet ergibt sich aus dem Straßenverkehr.

Das bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) ist zuständig für die Ausarbeitung der Lärmkartierung an Straßen, um die von der Europäischen Gemeinschaft (EG) beschlossene Umgebungslärmrichtlinie (Richtlinie 2002/49/EG) [15] umzusetzen. Auf seiner Webseite [17] hat das LfU farbige Lärmkarten für die Hauptverkehrsstraßen mit mehr als 3 Mio. Kfz pro Jahr (8.200 Kfz/Tag) bereitgestellt, mit Isophonen für die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} , ermittelt nach der „Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen“ (VBUS) [16].

Aufgrund der Tatsache, dass nach EU-Umgebungslärmrichtlinie die drei Zeiträume Tag (Day), Abend (Evening) und Nacht (Night) unterschieden werden und der Tag-Abend-Nacht-Lärmindex L_{DEN} durch unterschiedliche Gewichtung eine höhere Empfindlichkeit in den Zeiträumen „Abend“ und „Nacht“ gegenüber Lärmimmissionen am Tage durch entsprechende Zuschläge berücksichtigt, lässt sich dieser Wert nicht einfach in den Beurteilungszeitraum Tag übertragen, stellt jedoch eine gute Orientierungshilfe dar.

Im Anhang 1 sind die Isophonen aus der Umgebungslärmkartierung für den Tagzeitraum (0:00 bis 24:00) dargestellt.

Im Untersuchungsgebiet existiert im Tagzeitraum eine nennenswerte Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Insbesondere südlich der Eichstätter Straße (WUG 1 und B 13) erreicht im Nahbereich der B 2 die Isophone L_{DEN} für 65 dB(A) die ersten Bebauungsreihen in einem Abstand von ca. 60 m von der B 2. Die Isophone L_{DEN} für 55 dB(A) erreicht Gebäude bis zu einem Abstand von ca. 200 m der B 2, östlich Rudolf-Nebel-Straße und westlich der B 2 bis etwa zur Ferdinand-von-Wissel-Straße.

Nördlich der Eichstätter Straße erstrecken sich Lärmschutzwälle entlang der B 2. Im Nahbereich der B 2 erreicht die Isophone L_{DEN} für 65 dB(A) die ersten Bauungsreihen in einem Abstand von ca. 50 m von der B 2. Die Isophone L_{DEN} für 55 dB(A) erreicht Gebäude bis zu einem Abstand von ca. 100 m westlich der B 2 und bis zu einem Abstand von ca. 150 m östlich der B 2.

Beim Straßenverkehrslärm der B 2 kann davon ausgegangen werden, dass die Belastung am Tag um ca. 3 dB(A) geringer ist als der Lärmindex L_{DEN} .

Die Vorbelastung wird bei der Beurteilung der Zumutbarkeit der Belastung während der Bauarbeiten sowie bei der Prüfung der Verhältnismäßigkeit der aktiven Schallschutzmaßnahmen berücksichtigt.

7 Schalltechnische Betrachtung der einzelnen Bauphasen

Gemäß Bauzeitplan sollen die gesamten Bauarbeiten etwa 3 Jahre andauern. Die genaue Art und Anzahl der zum Einsatz kommenden Baumaschinen sind derzeit nicht bekannt bzw. festgelegt. Nach Absprache mit den Projektbeteiligten wurde deshalb bei der Ableitung von Schalleistungspegeln von typischerweise zum Einsatz kommenden Baumaschinen ausgegangen.

Während des höhenfreien Umbaus der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg werden folgende aus schalltechnischer Sicht maßgebliche Bauarbeiten durchgeführt:

- Verbauarbeiten für die Herstellung des Trogbauwerks (Rammarbeiten bzw. Pressverfahren mit Vorbohren), für die Herstellung des Betriebsgebäudes (Bohrpfahlwände)
- Gründungsarbeiten (Bohr- bzw. Rammarbeiten) unterschiedlicher Bauwerke: Lärmschutzwände, Stützwände, Behelfsbrücke, Geh- u. Radwegbrücke
- Abbrucharbeiten
- Erdarbeiten
- Betonage
- Asphaltierungsarbeiten
- Verdichtungsarbeiten

In den Emissionstabellen werden unter „allgemeiner Baustellenlärm“ sonstige bauliche Tätigkeiten während der untersuchten Baumaßnahmen, wie z.B. Bohrmaschinengeräusche, Hammerklopfen u.a. mit einem Schalleistungspegel von 100 dB(A) abgedeckt. Bei den untersuchten Bautätigkeiten Verbau der Grundwasserwanne sowie Betonage des Trogbauwerks kann eine Kreissäge zum Einsatz kommen. Diese wurde im Rahmen des allgemeinen Baustellenlärms mit 108 dB(A) berücksichtigt.

Die lärmintensiven Arbeiten werden nach jetzigem Planungsstand nur im Tageszeitraum stattfinden. Während der Baumaßnahmen wird eine ca. 10.000 m² große Baustelleneinrichtungsfläche genutzt. Erfahrungsgemäß ist die Emission von Baustelleneinrichtungsflächen und -straßen schwierig zu prognostizieren. Als Emission der BE-Fläche wurde ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m² angesetzt.

Dies entspricht der durchschnittlichen Emission von Gewerbegebieten nach DIN 18005-1. Da die BE-Fläche zur Lagerung von Baustoffen (z.B. des ausgehobenen Bodens) genutzt wird, wurde im schalltechnischen Berechnungsmodell ca. 1/3 der vorgesehenen Fläche mit diesem flächenbezogenen Schalleistungspegel berücksichtigt.

7.1 Verbauarbeiten – Grundwasserwanne

Die Verbauarbeiten für die Herstellung der Grundwasserwanne werden untersucht. Es werden zwei Verfahren für das Einbringen der Spundwände betrachtet: das Rammverfahren mittels Vibrationsramme (Worst Case Betrachtung) sowie das lärmärmere Pressverfahren. In beiden Fällen finden Austauschbohrungen statt (Vorbohren). Beim Pressverfahren wird dazu die Betriebsdauer der pegelbestimmenden Baugeräte auf 2,5 Stunden tags beschränkt. Das Spundwandeinpressen wirkt sich ebenso positiv auf die Erschütterungsimmissionen aus.

Je nach Bauabschnitt (bzw. Dock) können die Verbauarbeiten mit Rammverfahren zwischen ein paar Tagen und ca. 25 Tagen andauern. Beim Pressverfahren mit reduzierter Betriebsdauer der Baugeräte ist mit etwa 10 Tagen bis mehrere Wochen zu rechnen.

Laut Bauablauf können bis zu zwei Rammen oder Spundwandpressen parallel eingesetzt werden bzw. die Arbeiten in zwei Docks parallel laufen. Aus diesem Grund werden im Folgenden zwei Baugeräte berücksichtigt (Worst Case Betrachtung).

7.1.1 Emissionen aus den Verbauarbeiten

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz inklusive Zeitkorrektur nach AVV Baulärm für den Verbau mit **Rammverfahren** dargestellt:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkor- rektur der AVV Bau- lärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
2x Vibrationsramme	122.0	8	-5	120.0
2x Bohrgerät	113.5	8	-5	111.5
2x Mobilkran	107.6	8	-5	105.6
Sonstige Tätigkeiten	108.0	13	0	108.0
Summe Schalleistungswirkpegel				120.9

Tabelle 3: Schalleistung aus den Verbauarbeiten mit Rammverfahren (Herstellung der Grundwasserwanne)

Bei der Anwendung von **Spundwandpressen** anstatt von Rammern sowie eine Reduzierung der Betriebsdauer lässt sich ein deutlich geringerer Wirkpegel errechnen:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkor- rektur der AVV Bau- lärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
2x Spundwand- presse	105.0	2.5	-10	98.0
2x Bohrgerät	113.5	2.5	-10	106.5
Sonstige Tätigkeiten	108.0	13	0	108.0
Summe Schalleistungswirkpegel				110.6

Tabelle 4: Schalleistung aus den Verbauarbeiten mit Pressverfahren (Herstellung der Grundwasserwanne)

7.1.2 Immissionen aus den Verbauarbeiten

Rammverfahren

Der höchste Beurteilungspegel tags beträgt 76 dB(A) am Gebäude Eichstätter Str. 58 (ID 428). Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei um 21 dB(A) in der Tagzeit überschritten. An 6 Gebäuden treten Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags auf.

Insgesamt werden an 150 Gebäuden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Verbauarbeiten – tags	96	40	14	6

Tabelle 5: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Verbauarbeiten mit Rammverfahren (Herstellung der Grundwasserwanne)

In der Lageplanskizze 2.a im Anhang, sind die Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

Pressverfahren

Der höchste Beurteilungspegel liegt tags bei 66 dB(A) am Gebäude Eichstätter Str. 58 (ID 428). Der entsprechende Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei um 11 dB(A) in der Tagzeit überschritten. An keinem Gebäude treten Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags auf.

Insgesamt werden an 12 Gebäuden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Verbauarbeiten – tags	10	1	1	0

Tabelle 6: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Verbauarbeiten mit Pressverfahren (Herstellung der Grundwasserwanne)

Detaillierte Ergebnisse für den Pressverfahren sind in der Ergebnistabelle 1.1 im Anhang zu finden. Die untersuchten Gebäude werden in der Lageplanskizze 1.a (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3) im Anhang dargestellt. In der Lageplanskizze 2.b im Anhang sind die Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

7.1.3 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

Rammverfahren

Laut Bauablauf können je nach Bauabschnitt (bzw. je Dock, 4 Docks insgesamt) die Verbauarbeiten mit Rammverfahren zwischen ein paar Tagen und ca. 25 Tagen andauern. Beim Pressverfahren mit reduzierter Betriebsdauer der Baugeräte ist mit etwa 10 Tagen bis mehrere Wochen zu rechnen.

Die berechneten Beurteilungspegel entsprechen den maximal zu erwartenden Beurteilungspegeln während der gesamten Verbauarbeiten. Diese treten nur an einzelnen Tagen auf, wenn die Bautätigkeiten sich im nächstgelegenen Dock befinden. Die restlichen Tage sind die Bauarbeiten vom jeweiligen Gebäude weiter entfernt und der entsprechende Beurteilungspegel ist geringer. Somit werden an bis zu etwa 80 Gebäuden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gleichzeitig erwartet. Die Beurteilungspegel aus den Bauarbeiten sind dabei deutlich höher als die Vorbelastung aus dem Straßenverkehr.

Es wurde abgestimmt, die empfohlenen Lärmschutzmaßnahmen aus der schalltechnischen Untersuchung für den höhenfreien Umbau der Eichstätter Kreuzung (siehe Unterlage 17.1.1 [27]) so weit wie möglich vorgezogen zu realisieren. Es wird geprüft, ob folgende Lärmschutzwände ganz oder zum Teil realisiert werden können (kein Konflikt mit der Lage der bauzeitlichen Umfahrung):

Art	Lage	Länge	Vorzeitige Realisierung	Höhe in m über FOK/GOK/BOK
Lärmschutzwand	1. Quadrant	110 m	Gesamtes Bauwerk	5 m über BOK
Lärmschutzwand	1. Quadrant	85 m	Gesamtes Bauwerk	5 m über FOK
Lärmschutzwand	3. Quadrant	220 m	ca. 75 m entlang der B 13	5 m über GOK
Lärmschutzwand	4. Quadrant	190 m	ca. 110 m entlang der B 2	5 m über GOK

Tabelle 7: Aktive Schallschutzmaßnahmen – Synergie Lärmvorsorge / Baulärm

In der schalltechnischen Untersuchung zur bauzeitlichen Umfahrung [28] wurde ebenso eine Lärmschutzwand im 3. Quadrant untersucht (75 m entlang der B 13 siehe Tabelle 7, sowie 90 m entlang der bauzeitlichen Umfahrung).

Die Lage der Quadranten sowie der oben genannten Lärmschutzwände ist in der Lageplanskizze 1.b im Anhang dargestellt.

Mit diesen Lärmschutzwänden werden an einigen Gebäuden im 3. Quadrant die Beurteilungspegel um 2 bis 3 dB(A) gemindert. An drei Gebäuden werden die Beurteilungspegel dabei unter 70 dB(A) gesenkt. Im 4. Quadrant werden dadurch Pegelminderungen um bis zu 3 dB(A) erreicht. Die Gebäude im 1. Quadrant können aufgrund der Lage der Verbauarbeiten durch die Lärmschutzwände nicht abgeschirmt werden.

Insgesamt können durch die Lärmschutzmaßnahmen die Beurteilungspegel gemindert werden. An den meisten Gebäuden verbleiben jedoch Überschreitungen der Immissionsrichtwerte. Die Beurteilungspegel sind dabei weiterhin höher als die Vorbelastung aus dem Straßenverkehr.

Da es sich bei den Verbauarbeiten um eine wandernde Bautätigkeit handelt, werden weitere temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen als unverhältnismäßig angesehen.

Alternativ könnte für die Tage, an denen Beurteilungspegel über 70 dB(A) tags zu erwarten sind (an den Tagen, wo sich die Rammarbeiten unmittelbar an den Gebäuden mit Beurteilungspegel über 70 dB(A) befinden), mit den betroffenen Eigentümern eine Entschädigungsregelung getroffen werden bzw. den Bewohnern Ersatzwohnraum angeboten werden.

Die Anzahl an Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ist mit dem Rammverfahren sehr hoch. An mehreren Gebäuden wird der Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags überschritten. Trotz aktiven Lärmschutzmaßnahmen wären die Immissionsrichtwerte überschritten. Aus schalltechnischer Sicht wird für den Verbau der Grundwasserwanne vom Rammverfahren abgeraten; es soll ein lärmärmeres Bauverfahren (Pressverfahren) angewendet werden.

Pressverfahren

Bei Anwendung des Pressverfahrens mit Reduzierung der Betriebsdauer der Spundwandpressen und der Bohrgeräte auf maximal 2,5 Stunden in der Tagzeit werden im Vergleich zum Rammverfahren an den meisten Gebäuden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm vermieden. Die übrigen Überschreitungen sind mehrheitlich geringer als 5 dB(A). Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten im Untersuchungsgebiet nicht auf.

Die Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm tags ist relativ gering und die meisten Überschreitungen der Richtwerte liegen unter 5 dB(A). Die Beurteilungspegel dabei sind vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem

Straßenverkehr. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden noch als zumutbar angesehen.

Mit der vorgezogenen Errichtung der empfohlenen Lärmschutzmaßnahmen aus der schalltechnischen Untersuchung zum Betriebslärm (siehe Unterlage 17.1.1 [27]) sowie aus der Untersuchung zur bauzeitlichen Umfahrung (siehe Unterlage 17.2 [28]), können die Immissionen an der nächstgelegenen Bebauung weiter gesenkt werden. An einzelnen Gebäuden verbleiben geringe Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm. Weitere temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen werden als unverhältnismäßig bewertet.

7.2 Erdarbeiten (Baugrubenaushub)

Nach jetzigem Planungsstand werden die Erdarbeiten bzw. der Baugrubenaushub im Trogbereich mehrere Wochen in Anspruch nehmen.

7.2.1 Emissionen aus den Erdarbeiten

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz inklusive Zeitkorrektur nach AVV Baulärm aus den Erdarbeiten dargestellt:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkorrektur der AVV Baulärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
2x Bagger	107	13	0	110.0
4x Lkw	105	8	-5	106.0
Sonstige Tätigkeiten	100	13	0	100.0
Summe Schalleistungswirkpegel				111.8

Tabelle 8: Schalleistung aus den Erdarbeiten (Baugrubenaushub) im Trogbereich

7.2.2 Immissionen aus den Erdarbeiten im Trogbereich

Während der Erdarbeiten errechnet sich ein höchster Beurteilungspegel von 67 dB(A) tags am Gebäude Eichstätter Str. 58 (ID 428). Dabei beträgt die Überschreitung des Immissionsrichtwertes 12 dB(A). Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

An insgesamt 20 Gebäuden werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Erdbauarbeiten - tags	13	6	1	0

Tabelle 9: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte - Erdarbeiten (Baugrubenaushub) im Trogbereich

Detaillierte Ergebnisse sind in der Ergebnistabelle 1.1 im Anhang zu finden. Die untersuchten Gebäude werden in der Lageplanskizze 1.a (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3) im Anhang dargestellt. In der Lageplanskizze 3 im Anhang sind die Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

7.2.3 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

Die Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm tags ist relativ gering und die meisten Überschreitungen der Richtwerte liegen unter 5 dB(A). Die Beurteilungspegel aus den Erdarbeiten sind vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden noch als zumutbar angesehen. Temporäre aktive Lärmschutzmaßnahmen werden als unverhältnismäßig betrachtet.

7.3 Betonage des Trogbauwerks

Die Betonage der Trogwände sowie der Bodenplatte tagsüber wird in diesem Kapitel untersucht. Die Bauarbeiten werden etwa 1 bis 2 Wochen pro Block bzw. mehrere Wochen je Dock in Anspruch nehmen.

7.3.1 Emissionen aus der Betonage des Trogbauwerks

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz inklusive Zeitkorrektur nach AVV Baulärm aus der Betonage der Trogwände dargestellt:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkor- rektur der AVV Bau- lärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
2xBetonpumpen	106.6	13	0	109.6
2xLKW>12t-Fahrbe- wegung	105.0	8	-5	103.0
Sonstige Tätigkeiten	108.0	8	-5	103.0
Summe Schalleistungswirkpegel				111.2

Tabelle 10: Schalleistung aus der Betonage des Trogbauwerks

7.3.2 Immissionen aus der Betonage des Trogbauwerks

Der höchste Beurteilungspegel beträgt tags 67 dB(A) am Gebäude Eichstätter Str. 58 (ID 428). Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei um 12 dB(A) in der Tagzeit überschritten. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

Während der Betonage des Trogbauwerks können an 14 Gebäuden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm im Nahbereich tagsüber auftreten. Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm über 5 dB(A) errechnen sich an 4 Gebäuden im Nahbereich des Trogbauwerks:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L _r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Betonage - tags	10	3	1	0

Tabelle 11: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Betonage des Trogbauwerks

Detaillierte Ergebnisse sind in der Ergebnistabelle 1.1 im Anhang zu finden. Die untersuchten Gebäude werden in der Lageplanskizze 1.a (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3) im Anhang dargestellt. In der Lageplanskizze 4 im Anhang sind die Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

7.3.3 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

Die Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm tags ist relativ gering und die meisten Überschreitungen der Richtwerte liegen unter 5 dB(A). Die Beurteilungspegel aus der Betonage sind vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden noch als zumutbar angesehen. Temporäre aktive Lärmschutzmaßnahmen werden als unverhältnismäßig betrachtet.

7.4 Asphaltierungsarbeiten B 2

Die Asphaltierungsarbeiten der B 2 sollen etwa 2 bis 3 Wochen im Tageszeitraum andauern. Zum Einsatz sollen ein Asphaltfertiger, zwei Vibrationswalzen und 4 LKWs kommen.

7.4.1 Emissionen aus den Asphaltierungsarbeiten

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz inklusive Zeitkorrektur nach AVV Baulärm aus den Asphaltierungsarbeiten dargestellt:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkorrektur der AVV Baulärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
1x Asphaltfertiger	101.2	8	-5	96.2
4x LKW > 12t-Fahrbe- wegung	106.0	8	-5	107.0
2x Walze (Vibrationswalze)	108.4	8	-5	106.4
Sonstige Tätigkeiten	100.0	13	0	100.0
Summe Schalleistungswirkpegel				109.9

Tabelle 12: Schalleistung aus der Asphaltierungsarbeiten

7.4.2 Immissionen aus den Asphaltierungsarbeiten der B 2

Es errechnet sich ein höchster Beurteilungspegel von 62 dB(A) tags am Gebäude Fridrich-Rohmer-Straße 10, ID 113 (fiktives Gebäude). Dabei beträgt die Überschreitung des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm 7 dB(A) tags. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte können je nach Position der Baumaschinen an 13 Gebäuden auftreten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Asphaltierung - tags	6	7	0	0

Tabelle 13: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Asphaltierungsarbeiten der B 2 (ohne Berücksichtigung der Asphaltierung der querenden Straßen und Anschlussrampen 1 bis 4)

Detaillierte Ergebnisse sind in der Ergebnistabelle 1.1 im Anhang zu finden. Die untersuchten Gebäude werden in der Lageplanskizze 1.a (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3) im Anhang dargestellt. In der Lageplanskizze 5 im Anhang sind die Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

7.4.3 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

Die Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm tags ist gering und die Beurteilungspegel sind etwas geringer als die Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden als zumutbar angesehen. Temporäre aktive Lärmschutzmaßnahmen werden als unverhältnismäßig betrachtet.

7.5 Bauzeitliche Umfahrung der B 2

Bei der Herstellung bzw. beim Rückbau der bauzeitlichen Umfahrung der B 2 sind Erdarbeiten, Asphaltierungsarbeiten sowie Rückbauarbeiten schalltechnisch relevant. Die Bauarbeiten finden alle in der Tagzeit statt. Die Erdarbeiten dauern bei Herstellung und Rückbau jeweils ca. 6 Wochen, die Asphaltierungs- und Abbrucharbeiten jeweils ca. 2 Wochen.

Im Folgenden werden zunächst die Erdarbeiten untersucht.

7.5.1 Emissionen aus den Erdarbeiten

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz inklusive Zeitkorrektur nach AVV Baulärm aus den Erdarbeiten dargestellt:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkor- rektur der AVV Bau- lärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
2x Bagger	107	13	0	110.0
4x Lkw	105	8	-5	106.0
Sonstige Tätigkeiten	100	13	0	100.0
Summe Schalleistungswirkpegel				111.8

Tabelle 14: Schalleistung aus den Erdarbeiten – Behelfsumfahrung

7.5.2 Immissionen aus den Erdarbeiten

Während der Erdarbeiten der bauzeitlichen Umfahrung errechnet sich ein höchster Beurteilungspegel von 66 dB(A) tagsüber im Gewerbegebiet am Gebäude Wülzburger Weg 4 (ID 211). Dabei beträgt die Überschreitung des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm 1 dB(A) im Tagzeitraum. Am Wohngebäude Rudolf-Nebel-Straße 2 (ID 302) wird der Immissionsrichtwert um bis zu 10 dB(A) tags überschritten. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

Je nach Position der Baumaschinen können an 19 Gebäuden die Richtwerte der AVV Baulärm überschritten werden:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L _r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Erdarbeiten - tags	14	4	0	0

Tabelle 15: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Erdarbeiten der bauzeitlichen Umfahrung

Detaillierte Ergebnisse sind in der Ergebnistabelle 1.1 im Anhang zu finden. Die untersuchten Gebäude werden in der Lageplanskizze 1.a (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3) im Anhang dargestellt. In der Lageplanskizze 6 im Anhang sind die Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

7.5.3 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

Bei der Asphaltierung bzw. beim Rückbau der Fahrbahn werden am Tag ca. 2 dB(A) geringere Beurteilungspegel als bei den Erdarbeiten erwartet.

Die Beurteilungspegel aus den Asphaltierungsarbeiten bzw. aus dem Rückbau der Fahrbahn sind östlich der bauzeitlichen Umfahrung vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Die Beurteilungspegel aus den Erdarbeiten sind östlich der Umfahrung im Allgemeinen etwas höher als die Vorbelastung aus dem Straßenverkehr.

Alle Bautätigkeiten bei der bauzeitlichen Umfahrung finden während mehrerer Wochen statt (jeweils ca. 8 Wochen bei der Herstellung bzw. beim Rückbau), wobei davon auszugehen ist, dass nicht an allen Tagen die volle Schalleistung einwirkt. Die meisten Überschreitungen sind geringer als 5 dB(A) und werden als zumutbar angesehen.

Erst mit 4 bis 6 m hohen temporären Schallschutzwänden könnten die Beurteilungspegel wirkungsvoll gemindert werden. Wegen des Voranschreitens der Bauarbeiten müssten die temporären Schallschutzwände mehrfach versetzt werden, was mit einem erheblichen Aufwand verbunden wäre. Dazu wäre das Aufstellen solcher Maßnahmen östlich der Umfahrung aus Platzgründen schwer umsetzbar. Temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen werden daher als unverhältnismäßig angesehen.

7.6 Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung für den höhenfreien Umbau der Eichstätter Kreuzung wurden Lärmschutzwände zum Schutz der Anwohner vorgesehen (Unterlagen 17.1.1 [27]).

Bei den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände werden zunächst Rammpfahlgründungen untersucht (Worst Case Betrachtung). Um die Immissionen zu verringern, wird anschließend eine Bohrpfahlgründung betrachtet. Die Gründungen der Lärmschutzwände sollen in den vier Quadranten nicht gleichzeitig stattfinden. Die Lage der Quadranten sowie der geplanten Lärmschutzwände ist u.a. in Unterlage 17.1.1 ersichtlich.

7.6.1 Emissionen aus den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz inklusive Zeitkorrektur nach AVV Baulärm für die Rammfahlgründungen dargestellt:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkorrek- tur der AVV Baulärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
Vibrationsramme	122.0	8	-5	117.0
Mobilkran	107.6	8	-5	102.6
Sonstige Tätigkeiten	100.0	8	-5	95.0
Summe Schalleistungswirkpegel				117.5

Tabelle 16: Schalleistung aus den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände – Rammfahlgründung

Unter Berücksichtigung einer Bohrfahlgründung sowie mit einer Reduzierung der Betriebsdauer der pegelbestimmenden Baugeräte lässt sich ein deutlich geringerer Wirkpegel errechnen:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkorrek- tur der AVV Baulärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
Bohrgerät	113.5	2.5	-10	103.5
Betonpumpe	106.6	2.5	-10	96.6
Bagger	103.9	2.5	-10	93.9
Mobilkran	107.6	2.5	-10	97.6
Sonstige Tätigkeiten	100.0	13	0	100.0
Summe Schalleistungswirkpegel				106.5

Tabelle 17: Schalleistung aus den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände – Bohrfahlgründung

7.6.2 Immissionen aus den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände

Gründungsarbeiten – 1. Quadrant (NW)

Rammpfahlgründung

Der höchste Beurteilungspegel liegt tags bei 79 dB(A) am Gebäude Friedrich-Rohmer-Straße 8 (ID 112, fiktives Gebäude). Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei um 24 dB(A) in der Tagzeit überschritten. An 4 weiteren Gebäuden treten Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags auf.

Insgesamt werden an 46 Gebäuden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Gründungsarbeiten - tags	24	11	11	5

Tabelle 18: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 1. Quadranten – Rammpfahlgründung

Bohrpfahlgründung

Der höchste Beurteilungspegel liegt tags bei 68 dB(A) am Gebäude Friedrich-Rohmer-Straße 8 (ID 112, fiktives Gebäude). Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei um 13 dB(A) in der Tagzeit überschritten. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

Insgesamt werden an 11 Gebäuden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Gründungsarbeiten - tags	6	1	4	0

Tabelle 19: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 1. Quadranten – Bohrpfahlgründung

Gründungsarbeiten – 2. Quadrant (NO)

Rammpfahlgründung

Während der Gründungsarbeiten im 2. Quadrant errechnet sich ein höchster Beurteilungspegel von 74 dB(A) tags am Gebäude Wülzburger Weg 5B (ID 214). Dabei beträgt die Überschreitung des Immissionsrichtwertes 9 dB(A).

An insgesamt 68 Gebäuden werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L _r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Gründungsarbeiten - tags	48	16	4	1

Tabelle 20: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 2. Quadranten – Rammpfahlgründung

Bohrpfahlgründung

Der höchste Beurteilungspegel liegt tags bei 63 dB(A) am Gebäude Wülzburger Weg 5B (ID 214). Der entsprechende Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei der Tagzeit eingehalten. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

Insgesamt werden an zwei Gebäuden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L _r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Gründungsarbeiten - tags	2	0	0	0

Tabelle 21: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 2. Quadranten – Bohrpfahlgründung

Gründungsarbeiten – 3. Quadrant (SO)

Rammpfahlgründung

Der höchste Beurteilungspegel liegt tags bei 84 dB(A) am Gebäude Eichstätter Str. 64 (ID 301). Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei um 29 dB(A) in der Tagzeit überschritten. An 17 weiteren Gebäuden treten Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags auf.

Insgesamt werden an 96 Gebäuden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Gründungsarbeiten - tags	55	19	22	18

Tabelle 22: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 3. Quadranten – Rammpfahlgründung

Bohrpfahlgründung

Der höchste Beurteilungspegel liegt tags bei 73 dB(A) am Gebäude Eichstätter Str. 64 (ID 301). Der entsprechende Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei um 18 dB(A) in der Tagzeit überschritten.

Insgesamt werden an 22 Gebäuden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Gründungsarbeiten - tags	11	3	8	1

Tabelle 23: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 3. Quadranten – Bohrpfahlgründung

Gründungsarbeiten – 4. Quadrant (SW)

Rammpfahlgründung

Während der Gründungsarbeiten im 4. Quadrant errechnet sich ein höchster Beurteilungspegel von 78 dB(A) tags an der Eichstätter Str. 58 (ID 428). Dabei beträgt die Überschreitung des Immissionsrichtwertes 23 dB(A). An 4 weiteren Gebäuden treten Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags auf.

An insgesamt 60 Gebäuden werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L _r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Gründungsarbeiten - tags	34	13	13	5

Tabelle 24: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 4. Quadranten – Rammpfahlgründung

Bohrpfahlgründung

Der höchste Beurteilungspegel liegt tags bei 67 dB(A) am Gebäude Eichstätter Str. 58 (ID 428). Der entsprechende Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei um 12 dB(A) in der Tagzeit überschritten. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

Insgesamt werden an 11 Gebäuden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L _r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Gründungsarbeiten - tags	8	2	1	0

Tabelle 25: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Gebäuden im 4. Quadranten – Bohrpfahlgründung

Detaillierte Ergebnisse für die Bohrpfahlgründungen sind in der Ergebnistabelle 1.2 im Anhang zu finden. Die untersuchten Gebäude werden in der Lageplanskizze 1.a (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3) im Anhang dargestellt. In den Lageplanskizzen 7.a bis 10.b im Anhang sind die Isophonen für die Rammpfahlgründung sowie für die Bohrpfahlgründung in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

7.6.3 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

Die Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm ist bei den Rammpfahlgründungen sehr hoch. Die Beurteilungspegel sind dabei deutlich höher als die Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Ebenso wird an mehreren Gebäuden der Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags überschritten. Aus schalltechnischer Sicht wird für die Gründung der Lärmschutzwände von Rammpfahlgründungen abgeraten.

Mit dem Einsatz eines geräuscharmen Bauverfahrens (Bohrpfahlgründung anstatt Rammpfahlgründung) sowie mit einer Beschränkung der Betriebsdauer der lautesten Baugeräte um 2,5 Stunden pro Tag, kann die Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte erheblich reduziert werden. Lediglich an einem Gebäude (Eichstätter Str. 64, ID 301) können Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A), von bis zu 73 dB(A) tags auftreten. Die Beurteilungspegel aus den Gründungsarbeiten entlang der B 2 sind vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Bei den Gründungsarbeiten in der Eichstätter Straße B 13 sind die Beurteilungspegel höher als die Vorbelastung aus der B 2.

Es wird angenommen, dass die Gründungsarbeiten je Quadranten etwa 10 bis 20 Tage andauern. Durch eine U-förmige Abschirmung mit einer Höhe von ca. 6 m um das Bohrgerät können die Beurteilungspegel an den untersuchten Immissionsorten um bis zu 10 dB(A) reduziert werden. Wegen des Voranschreitens des Bohrgerätes bzw. der Bauarbeiten müsste die temporäre Schallschutzwand mehrfach versetzt werden, was mit einem erheblichen Aufwand verbunden wäre. Dazu wäre das Aufstellen der Schallschutzwand aus Platzgründen zum Teil schwer umsetzbar. Temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen werden daher als unverhältnismäßig angesehen.

Bohrpfahlgründungen sowie die Reduzierung der Betriebsdauer der Baugeräte werden als Maßnahmen zur Minderung des Baulärms bewertet.

7.7 Herstellung des Lärmschutzwalls

Im 4. Quadrant (SW) soll ab Beginn der Baustrecke auf einer Länge von ca. 350 m ein Lärmschutzwall errichtet werden. Die Verdichtungsarbeiten sind für die Herstellung des Lärmschutzwalls schalltechnisch relevant.

Die Bauarbeiten für die Herstellung des Lärmschutzwalls finden in der Tagzeit statt und dauern etwa 2 Wochen.

7.7.1 Emissionen aus den Verdichtungsarbeiten

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz inklusive Zeitkorrektur nach AVV Baulärm aus den Verdichtungsarbeiten dargestellt:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkor- rektur der AVV Bau- lärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
Vibrationswalze	110	8	-5	105.0
Planierraupe	105	8	-5	100.0
2xBagger	107	8	-5	105.0
2xLkw	105	8	-5	103.0
Sonstige Tätigkeiten	100	13	0	100.0
Summe Schalleistungswirkpegel				110.1

Tabelle 26: Schalleistung aus den Verdichtungsarbeiten (Lärmschutzwall)

7.7.2 Immissionen aus den Verdichtungsarbeiten

Der höchste Beurteilungspegel liegt tags bei 66 dB(A) am Gebäude Am Volkammersbach 27 (ID 415). Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird dabei um 11 dB(A) in der Tagzeit überschritten. Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags treten nicht auf.

Insgesamt werden an 7 Gebäuden die jeweiligen Immissionsrichtwerte überschritten:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Verdichtungsarbeiten - tags	5	1	1	0

Tabelle 27: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Verdichtungsarbeiten des Lärmschutzwalls

Detaillierte Ergebnisse sind in der Ergebnistabelle 1.2 im Anhang zu finden. Die untersuchten Gebäude werden in der Lageplanskizze 1.a (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3) im Anhang dargestellt. In der Lageplanskizze 11 im Anhang sind die Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

7.7.3 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

Die Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm tags ist gering und die meisten Überschreitungen der Richtwerte liegen unter 5 dB(A). Die Beurteilungspegel aus den Verdichtungsarbeiten sind vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden noch als zumutbar angesehen. Temporäre aktive Lärmschutzmaßnahmen werden als unverhältnismäßig betrachtet.

7.8 Ersatzneubau der Geh- und Radwegbrücke

Die Baudurchführung sieht zunächst die Herstellung einer Behelfsbrücke des G+R-Weges über die bauzeitliche Umfahrung der B 2 vor. Ein paar Monate später findet der Neubau unmittelbar nördlich der bestehenden G+R-Brücke statt. Schließlich wird die bestehende G+R-Brücke zurückgebaut.

Für die Gründung der Behelfsbrücke auf Spundwänden wurde festgelegt, das lärm- und erschütterungsarme Pressverfahren anzuwenden.

Die Abbrucharbeiten werden als schalltechnische relevante Bautätigkeiten für den Ersatzneubau der G+R-Brücke betrachtet.

7.8.1 Emissionen aus den Abbrucharbeiten

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz inklusive Zeitkorrektur nach AVV Baulärm aus den Abbrucharbeiten dargestellt:

Arbeitsgerät	L _{WA} je Gerät [dB(A)]	Betriebsdauer in Stunden	Zeitkor- rektur der AVV Bau- lärm tags	Wirkpegel [dB(A)] tags
		tags		
Meißelbagger	122	2.5	-10	112.0
Radlader	107	8	-5	102.0
Lkw	105	8	-5	100.0
Sonstige Tätigkeiten	100	13	0	100.0
Summe Schalleistungswirkpegel				112.9

Tabelle 28: Schalleistung aus den Abbrucharbeiten – G+R-Brücke

7.8.2 Immissionen aus den Abbrucharbeiten

Während der Abbrucharbeiten der bauzeitlichen Umfahrung errechnet sich ein höchster Beurteilungspegel von 71 dB(A) tagsüber am Wülzburger Weg 4 (ID 211). Dabei beträgt die Überschreitung des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm 6 dB(A). Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm wird am Wohngebäude Rudolf-Nebel-Straße 3 (ID 303) um maximal 8 dB(A) in der Tagzeit überschritten.

An insgesamt 20 Gebäuden werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten. Beurteilungspegel über 70 dB(A) treten ausschließlich an einem Gebäude auf:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L _r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Abbrucharbeiten - tags	15	5	0	1

Tabelle 29: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Abbrucharbeiten G+R-Brücke

Detaillierte Ergebnisse sind in der Ergebnistabelle 1.2 im Anhang zu finden. Die untersuchten Gebäude werden in der Lageplanskizze 1.a (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3) im Anhang dargestellt. In der Lageplanskizze 12 im Anhang sind die Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

7.8.3 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

In unmittelbarer Nähe des Baufeldes sind die Beurteilungspegel aus den Rückbauarbeiten höher als die Vorbelastung aus der B 2. Die Rückbauarbeiten dauern laut Bauablauf ca. 4 Tage. Wobei davon auszugehen ist, dass der Meißelbagger nicht täglich eingesetzt wird.

Beim Neubau der Brücke sind die Beurteilungspegel mindestens 2 dB(A) geringer als beim Abbruch der bestehenden Brücke. Es sollten keine Beurteilungspegel über 70 dB(A) auftreten. An wenigen Gebäuden sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nicht auszuschließen. Die Beurteilungspegel sind im Allgemeinen vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem Straßenverkehr.

Der gesamte Ersatzneubau der G+R-Brücke dauert laut Bauablauf 17 Wochen. Aufgrund der geringen Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm bzw. der kurzen Dauer der lärmintensivsten Bautätigkeiten werden temporäre aktive Lärmschutzmaßnahmen als unverhältnismäßig angesehen.

7.9 Ersatzneubau der Geh- und Radwegunterführung

Die neue G+R-Unterführung wird ca. 90 m südlich des bestehenden Bauwerks gebaut. Anschließend wird die bestehende Unterführung südlich der Eichstätter Kreuzung rückgebaut.

Die Abbrucharbeiten werden als schalltechnische relevante Bautätigkeiten für den Ersatzneubau der G+R-Unterführung betrachtet.

7.9.1 Emissionen aus den Abbrucharbeiten

Die Schalleistungsbilanz für den Abbruch der G+R-Unterführung ist identisch mit den unter 7.8.1 beschriebenen Emissionen.

7.9.2 Immissionen aus den Abbrucharbeiten

Während der Abbrucharbeiten der bauzeitlichen Umfahrung errechnet sich ein höchster Beurteilungspegel von 73 dB(A) tagsüber am Eichstätter Str. 58 (ID 428). Dabei beträgt die Überschreitung des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm 18 dB(A).

An insgesamt 29 Gebäuden werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten. Beurteilungspegel über 70 dB(A) treten ausschließlich an einem Gebäude auf:

Bautätigkeit	Anzahl der Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte			Gebäude mit L_r von mehr als 70 dB(A) tags
	≤ 5 dB(A)	Zwischen 6 und 10 dB(A)	> 10 dB(A)	
Abbrucharbeiten - tags	17	9	3	1

Tabelle 30: Überschreitungen der Immissionsrichtwerte – Abbrucharbeiten G+R-Unterführung

Detaillierte Ergebnisse sind in der Ergebnistabelle 1.2 im Anhang zu finden. Die untersuchten Gebäude werden in der Lageplanskizze 1.a (Übersicht sowie Detailblätter 1 bis 3) im Anhang dargestellt. In der Lageplanskizze 13 im Anhang sind die Isophonen in 6,3 m Höhe (1.OG) für die Tagzeit abgebildet.

7.9.3 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

In unmittelbarer Nähe des Baufeldes sind die Beurteilungspegel aus den Rückbauarbeiten höher als die Vorbelastung aus der B 2. Die Rückbauarbeiten dauern laut Bauablauf ca. 6 Tage. Wobei davon auszugehen ist, dass der Meißelbagger nicht täglich eingesetzt wird.

Beim Neubau der Brücke sind die Beurteilungspegel mindestens 2 dB(A) geringer als beim Abbruch der bestehenden Brücke. Es sollten keine Beurteilungspegel über 70 dB(A) auftreten. An wenigen Gebäuden sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nicht auszuschließen.

Der gesamte Ersatzneubau der G+R-Unterführung dauert laut Bauablauf 15 Wochen.

Mit der vorgezogenen Errichtung der empfohlenen Lärmschutzmaßnahmen aus der schalltechnischen Untersuchung zum Betriebslärm (siehe Unterlage 17.1.1 [27]) sowie aus der Untersuchung zur bauzeitlichen Umfahrung (siehe Unterlage 17.2 [28]), können die Immissionen an der nächstgelegenen Bebauung um bis zu 5 dB(A) gemindert werden. An einzelnen Gebäuden verbleiben geringe Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm. Weitere temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen erscheinen unverhältnismäßig.

7.10 Übrige Bautätigkeiten

7.10.1 Rückbau der B 2

Beim Rückbau der Fahrbahn der bestehenden B 2 werden am Tag vergleichbare Beurteilungspegel wie bei den Asphaltierungsarbeiten erwartet.

Die Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm tags ist gering und die Beurteilungspegel sind etwas geringer als die Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden als zumutbar angesehen. Temporäre aktive Lärmschutzmaßnahmen werden als unverhältnismäßig betrachtet.

7.10.2 Stützwand zum Kaufland-Areal

Im Bereich des Kaufland-Areals erfolgt der Ersatzneubau der bestehenden Stützwand. Die Baudurchführung sieht im Wesentlichen folgende schalltechnisch relevante Bautätigkeiten vor: Rückbau bzw. Abbruch der bestehenden Stützwand, Gründungsarbeiten der neuen Stützwand auf einer Bohrpfahlwand, Erarbeiten und Betonage.

Während der Abbruch- und Gründungsarbeiten (Bohrpfahlwand) werden an bis zu 15 Gebäuden im Bereich der Stützwand Überschreitungen der Immissionsrichtwerte erwartet. Die meisten Überschreitungen sind geringer als 5 dB(A). Am Gebäude Friedrich-Rohmer-Straße 10 (ID 113, fiktives Gebäude) könnten Beurteilungspegel bis zu ca. 70 dB(A) auftreten. Bei den übrigen Bautätigkeiten sind die Beurteilungspegel geringer als bei den Abbruch- und Gründungsarbeiten. Geringe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte können an wenigen Gebäuden nicht ausgeschlossen werden.

Laut Bauablauf dauert der Ersatzneubau der Stützwand etwa 4 Monate. Die Abbrucharbeiten dauern dabei nur einige Tage. Die Gründungsarbeiten dauern etwa 7 Wochen. Die Beurteilungspegel sind im Allgemeinen geringer als die Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden als zumutbar angesehen. Temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen werden als unverhältnismäßig angesehen.

7.10.3 Stützwände südlich der Eichstätter Kreuzung

Südlich der Eichstätter Kreuzung werden drei Stützwände geplant: äußere Stützwand West, innere Stützwand West sowie innere Stützwand Ost.

Das lauteste Bauvorhaben beim Neubau der Wände ist jeweils die Bohrpfahlgründung. Insgesamt werden Beurteilungspegel maximal 5 dB(A) unter den Beurteilungspegeln aus den Abbrucharbeiten im Bereich der G+R-Unterführung erwartet. Am Gebäude Eichstätter Str. 58 (ID 428) können Beurteilungspegel bis ca. 72 dB(A) bei der Gründung der äußeren Stützwand West nicht ausgeschlossen werden. Die Gründungsarbeiten dauern maximal 2 Tage je Wand. Da es sich um eine wandernde Bautätigkeit handelt und die Dauer der Gründungsarbeiten kurz ist, werden temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen als unverhältnismäßig angesehen.

Laut Bauablauf wird jede Stützwand innerhalb von ca. 10-12 Wochen komplett gebaut. Bei den übrigen Bautätigkeiten (z.B. Erbau) können an wenigen Tagen Beurteilungspegel von ca. 65 dB(A) bzw. Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um bis zu 10 dB(A) an den nächstgelegenen Wohngebäuden nicht ausgeschlossen werden. Die Beurteilungspegel sind dabei vergleichbar mit der Vorbelastung aus Straßenverkehr. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden als zumutbar angesehen. Temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen werden als unverhältnismäßig bewertet.

7.10.4 Betriebsgebäude

Nordöstlich der Eichstätter Kreuzung (direkt am Kreisverkehr bzw. hinter der Rampe 3) soll ein Betriebsgebäude aufgestellt werden. Laut Bauablauf dauern die Bautätigkeiten insgesamt 7 Wochen. Gemäß Bauablauf werden die lärmintensiven Gründungsarbeiten vorgezogen und erfolgen bereits im Zuge der Verbauarbeiten der Grundwasserwanne. Die Gründungsarbeiten des Betriebsgebäudes werden den Verbauarbeiten der Grundwasserwanne untergeordnet und werden hier nicht beurteilt. Während der weiteren Bautätigkeiten wie der Erdbau oder die Betonage werden an bis zu ca. 10 Gebäuden im Baubereich Überschreitungen der Immissionsrichtwerte um bis zu ca. 5 dB(A) erwartet. Da geringe Überschreitungen an wenigen Gebäuden auftreten und die Beurteilungspegel geringer bis Vergleichbar mit der Vorbelastung aus der B 2 sind, werden die Überschreitungen als zumutbar angesehen. Temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen werden daher als unverhältnismäßig bewertet.

7.11 Allgemeine Hinweise

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die untersuchten Bauarbeiten zu Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm im Tageszeitraum führen können.

Für die Verbauarbeiten der Grundwasserwanne sowie für die Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände und der Behelfsbrücke wurde festgelegt, lärmärmere Verfahren anzuwenden (Pressverfahren und Bohrpfahlgründungen) sowie die Betriebsdauer der pegelbestimmenden Baugeräte einzuschränken.

Sofern möglich, sollen durch Anpassungen der Bauverfahren bzw. der Baumaschinen die Beurteilungspegel weiter gesenkt werden. Dazu zählen folgende Maßnahmen:

- Transportfahrzeuge, Maschinen und Geräte sollten einen zulässigen Schallleistungspegel gemäß dem neuesten Stand der Technik aufweisen.
- Auf der Baustelle sollten unnötige Fahrten, sowie längere Wartezeiten bei laufendem Motor vermieden werden. Besonders bei Erdarbeiten, wenn ein oder mehrere LKW warten müssen, bis diese von einem Bagger beladen werden können.
- Aufgrund der Gesamtdauer der Baumaßnahmen von ca. 3 Jahren sowie der zum Teil nahe zu den Bautätigkeiten liegende Bebauung, werden detaillierte quartalsmäßige Baulärmuntersuchungen, um die Anwohner zu informieren, durchgeführt.
- Bei den Gebäuden mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach aus der schalltechnischen Untersuchung für den höhenfreien Umbau der B 2 (siehe Unterlage 17.1.1 [27]) soll der Einbau der passiven Maßnahmen vor Beginn der Bautätigkeiten erfolgen.
- Es wurde abgestimmt, die empfohlenen Lärmschutzmaßnahmen aus der Schalltechnischen Untersuchung für den höhenfreien Umbau der Eichstätter Kreuzung (siehe Unterlage 17.1.1 [27]) sowie aus der Untersuchung zur temporären Umfahrung (siehe Unterlage 17.2 [28]) so weit wie möglich vorgezogen zu errichten, um die Immissionen an der nächstgelegenen Bebauung während der Bauarbeiten zu senken.

8 Erschütterungen

8.1 Rechtliche Grundlagen

Ansprüche auf Erschütterungsschutz beurteilen sich vorliegend nach § 74 Abs. 2 Satz 2 und 3 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) [4]. Schutzvorkehrungen sind gemäß § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG anzuordnen, wenn dies zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen auf Rechte anderer erforderlich ist. Das Bundesverwaltungsgericht betont, dass die damit angesprochene Zumutbarkeitsschwelle bei Einwirkungen durch Erschütterungen nicht durch gesetzliche Grenzwerte festgelegt ist, sondern sich nach den Verhältnissen im Einzelfall bestimmt. Maßgeblich sind die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit der betroffenen Nutzung am jeweiligen Immissionsort. Diese richten sich nach der Art des Gebietes und den weiteren konkreten tatsächlichen Verhältnissen (BverwG, Urt. V. 29.06.2017 – 3 A 1.16, Zeitschrift für Umweltrecht 2018, 107, 113).

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] verfolgt den Zweck, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen. Es dient damit auch dem Schutz von Menschen und Gebäuden vor übermäßigen Erschütterungseinwirkungen.

Es existieren zurzeit keine spezifischen gesetzlichen Regelungen zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen. Art und Grad der individuellen Beeinträchtigung durch Erschütterungen hängen vom Ausmaß der Erschütterungsbelastung und verschiedenster situativer Faktoren ab. Beispielhaft seien genannt:

- Stärke der Schwingungen (Schwingstärke, KB-Wert),
- Einwirkungsdauer,
- Häufigkeit des Auftretens,
- Art der Erschütterungsquelle (Sichtkontakt, Hörkontakt, ...),
- Wohlbefinden der Personen,
- Grad der Gewöhnung

Die in der Norm DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ festgelegten Beurteilungsverfahren haben den Zweck, die oben genannten Einflüsse bestmöglich zu berücksichtigen. Die DIN 4150 ist in der Fachwelt und von der Rechtsprechung anerkannt und kann als antizipiertes Sachverständigengutachten angesehen und zur Konkretisierung der Zumutbarkeitsschwelle bei Einwirkungen durch Erschütterungen herangezogen

werden. Im vorliegenden Fall erfolgt die Beurteilung der Erschütterungen gemäß dem Teil 2 dieser Norm: „Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“ [19] und dem Teil 3 der DIN 4150 „Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ [20].

8.2 Was sind Erschütterungen und sekundärer Luftschall

Erschütterungsimmissionen bestehen aus - fühlbaren - mechanischen Schwingungen (Vibrationen, Erschütterungen) und - hörbarem - sekundärem Luftschall, der durch die Schallabstrahlung schwingender Raumbegrenzungsflächen entsteht.

Bei erschütterungsintensiven Bauarbeiten, wie z.B. Abriss- oder Rammarbeiten entstehen dynamische Kräfte, die vom Baukörper auf den Untergrund einwirken. Hiervon gehen Erschütterungen aus, die sich über den Baugrund ausbreiten und mit zunehmendem Abstand vermindern. Benachbarte Bauwerke werden von den Erschütterungen am Fundament erfasst und ebenfalls zu Schwingungen angeregt, die sich innerhalb der Gebäude aufgrund deren Eigendynamik verstärken oder abschwächen können. Diese Erschütterungen können von Menschen wahrgenommen werden, wenn sie eine bestimmte „Fühlbarkeitsschwelle“ überschreiten.

Die physikalische Größe, die zur Beschreibung der Erschütterungseinwirkungen überwiegend verwendet wird, ist die Schwinggeschwindigkeit (oder Körperschall-Schnelle), die i.d.R. als Pegel (dB, bezogen auf 5×10^{-5} mm/s) angegeben wird. Sie ist in Festkörpern (Erdboden, Bausubstanz) stark frequenzabhängig und muss daher spektral betrachtet werden.

Neben Erschütterungen können die über den Baugrund in die Gebäude eingetragenen Schwingungen sogenannten „sekundären Luftschall“ hervorrufen. Hierunter versteht man den durch die Schwingungsanregung von Umfassungsbauteilen (Wände, Wohnungsdecken) abgestrahlten Schallanteil innerhalb von Räumen. Dieser kann u. U. als tieffrequentes Geräusch in den Räumen wahrgenommen werden. Sekundärer Luftschall ist vor allem in den Räumen wahrzunehmen, die gegenüber dem von außen einwirkenden Luftschall (Primärschall) abgeschirmt sind.

8.3 Erschütterungsauswirkungen während der Bauzeit

8.3.1 Allgemeines zu Erschütterungen während der Bauzeit

Erschütterungsintensive Arbeiten sind beim Bau von Verkehrswegen erfahrungsgemäß unvermeidbar. Verdichtungsarbeiten des Erdbodens, Aushub, Bewegungen von Bau- und Transportgeräten können Erschütterungsimmissionen hervorrufen. Hohe Belastungen durch Erschütterungsimmissionen können z.B. bei Rammarbeiten auftreten.

Die Körperschalleinleitung in den Erdboden, die Ausbreitung im Boden und die Übertragung in Gebäude sind jeweils wegen unterschiedlicher Bodeneigenschaften, wie z.B. Inhomogenitäten, Filterwirkung, eingeschlossener Lockerbodenschichten, Brechung und Reflexion von Wellen an Grenzschichten und Übergängen sehr komplex. In der Regel kann mit Hilfe von messtechnisch ermittelten Emissionen anhand statistisch oder individuell ermittelter Gebäude-Übertragungsfaktoren eine Aussage über die erschütterungstechnischen Einwirkungen auf die vorhandene Bebauung getroffen werden.

Die Beurteilung wird anhand kurzzeitig auftretender Maximalwerte KB_{Fmax} vorgenommen. Die Körperschall-Schnelle wird dafür nach dem Max-Hold-Verfahren durch Effektivwertbildung (Zeitbewertung „Fast“) ausgewertet. Werte, welche die Einwirkungsdauer berücksichtigen, werden aus sogenannten energieäquivalenten Mittelungsspeglern gebildet.

8.3.2 Beurteilung bezogen auf den Menschen (DIN 4150 Teil 2)

Gemäß Punkt 1 (Anwendungsbereich) der DIN 4150-2 „[...] werden Anforderungen und Anhaltswerte genannt, bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden. [...]“. Zur Schutzbedürftigkeit von Schulen, Menschen am Arbeitsplatz (wie z.B. in Büroräumen) und von Kleingärten wird keine Aussage getroffen.

Grundlage zur Beurteilung von Erschütterungen in Bezug auf den Menschen sind KB-Werte (bewertete Schwingschnelle). Der KB_{Fmax} -Wert ist die maximale bewertete Schwingstärke, die „während der jeweiligen Beurteilungszeit (einmalig oder wiederholt) auftritt und der zu untersuchenden Ursache zuzuordnen ist.“ Die KB-Werte sind am Fußboden eines (Wohn-)Raumes zu ermitteln und mit den Anhaltswerten aus der DIN 4150-2 zu vergleichen.

Liegen die Erschütterungen stets unter dem unteren Anhaltswert (A_u), so sind die Anforderungen der DIN 4150-2 eingehalten. Bei einer Überschreitung des oberen Anhaltswertes (A_o) sind die Kriterien i.d.R. nicht eingehalten (Ausnahmen gelten beim Schienenverkehr und bei Sprengungen). Liegt mindestens ein KB_{Fmax} -Wert über dem A_u wird im Falle von Bauerschütterungen die Beurteilungs-Schwingstärke (KB_{FTr}) ermittelt und mit dem A_r („Anhaltswert zum Vergleich mit Beurteilungs-Schwingstärke“) verglichen. Bei der Bildung des KB_{FTr} werden Häufigkeit, Dauer und Intensität der Erschütterungen berücksichtigt.

In Tabelle 1 der DIN 4150-2 werden Anhaltswerte für Erschütterungsimmissionen genannt.

Zeile	Einwirkungsort	Tags		Nachts	
		A_u	A_r	A_u	A_r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergleiche Industriegebiete BauNVO, § 9)	0,4	0,2	0,3	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergleiche Gewerbegebiete BauNVO, § 8)	0,3	0,15	0,2	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vergleiche Kerngebiete BauNVO, § 7, Mischgebiete BauNVO, § 6, Dorfgebiete BauNVO, § 5)	0,2	0,1	0,15	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche reines Wohngebiet BauNVO, § 3, allgemeine Wohngebiete BauNVO, § 4, Kleinsiedlungsgebiete BauNVO, § 5)	0,15	0,07	0,1	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z.B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen	0,1	0,05	0,1	0,05
In Klammern sind jeweils die Gebiete der BauNVO angegeben, die in der Regel den Kennzeichnungen unter Zeile 1 bis 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter Zeile 1 bis 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegenüber Erschütterungseinwirkungen vorgenommen ist, die Gebietseinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.					

Tabelle 31: Anhaltswerte A gemäß DIN 4150, Teil 2 Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbaren Räumen (für Neubaustrecken ohne Vorbelastung)

Für Baumaßnahmen im Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) werden grundsätzlich höhere Anhaltswerte zugelassen als nach Tabelle 1 der DIN 4150-2. Die Häufigkeit des Auftretens von einzelnen KB_{Fmax} -Spitzen ist maßgeblich für deren zulässige Höhe.

Erschütterungen, die nur an einem Tag auftreten, dürfen intensiver sein. Die DIN 4150-2 unterscheidet daher 3 Klassen. Ab 6 Tagen bzw. 26 Tagen Dauer erschütterungsintensiver Arbeiten sind die Anhaltswerte jeweils strenger, ab 78 Tagen Dauer der Bauarbeiten ist die Erschütterungseinwirkung nach Tabelle 1 der DIN 4150-2 zu beurteilen.

Dauer	D ≤ 1 Tag			6 Tage < D ≤ 26 Tage			26 Tage < D ≤ 78 Tage		
	A _u	A _o ^{*)}	A _r	A _u	A _o ^{*)}	A _r	A _u	A _o ^{*)}	A _r
Stufe I	0,8	5	0,4	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
Stufe II	1,2	5	0,8	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
Stufe III	1,6	5	1,2	1,2	5	1,0	0,8	5	0,6

^{*)} für Gewerbe- und Industriegebiete gilt A₀ = 6

Tabelle 32: Anhaltswerte nach DIN 4150-2 für die Beurteilung von Erschütterungen durch Baumaßnahmen im Tageszeitraum

Die in genannten Stufen klassieren die Einwirkungen folgendermaßen:

Stufe I: Bei Unterschreitung ist auch ohne besondere Vorinformation nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen.

Stufe II: Bei Unterschreitung ist ebenfalls noch nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen, falls die nachfolgend genannten Maßnahmen ergriffen werden. Bei zunehmender Überschreitung auch dieser Stufe werden mit wachsender Wahrscheinlichkeit erhebliche Belästigungen auftreten.

Ist zu erwarten, dass Erschütterungseinwirkungen auftreten, die oberhalb der Anhaltswerte der Stufe II liegen, so ist zu prüfen, ob der Einsatz weniger erschütterungsintensiver Verfahren möglich ist.

Stufe III: Zumutbarkeitsschwelle, bei deren Überschreitung die Fortführung von Bauarbeiten nur unter Berücksichtigung und Vereinbarung besonderer Maßnahmen möglich ist.

Als Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen durch Erschütterungen aus Bauarbeiten nennt die DIN 4150-2:

- die umfassende Information der Betroffenen vorab über die Arbeiten und die daraus zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen
- die Aufklärung über die Unvermeidbarkeit
- die Anwendung baubetrieblicher Maßnahmen wie Einhaltung von Pausen und Ruhezeiten
- den Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungseinwirkungen

Diese Aufgaben obliegen dem Betrieb, der die Baumaßnahme durchführt. Es ist möglich, während der Durchführung der Baumaßnahmen die Erschütterungen messtechnisch zu überwachen und im Rahmen der Baudurchführung darauf zu reagieren, um die Anforderungen der DIN 4150-2 einzuhalten.

8.3.3 Erschütterungen bezogen auf Gebäude (DIN 4150 Teil 3)

Die Einwirkungen von Erschütterungen auf bauliche Anlagen werden in der DIN 4150-Teil 3 behandelt. Es werden Anhaltswerte genannt, bei deren Einhaltung nicht mit Schäden im Sinne einer Gebrauchswertminderung von Gebäuden oder Gebäudeteilen zu rechnen ist.

Es wird hierbei zwischen kurzzeitigen Erschütterungen und Dauererschütterungen auf Bauwerke unterschieden.

Kurzzeitige Erschütterungen:

Kurzzeitige Erschütterungen im Sinne der DIN 4150-3 sind „Erschütterungen, deren Häufigkeit des Auftretens nicht ausreicht, um Materialermüdungserscheinungen hervorzurufen und deren zeitliche Abfolge nicht geeignet ist, um in der betroffenen Struktur Resonanz zu erzeugen“.

Bei kurzzeitigen Erschütterungen ist nicht mit Gebäudeschäden zu rechnen, wenn an Wohn- und Bürogebäuden oder in der Nutzung entsprechende Bauten folgende maximale Schwinggeschwindigkeiten an Fundament oder Decke nicht überschritten werden:

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v in mm/s				
		Fundament Frequenz			oberste Deckenebene, horizontal i = x, y	Decken, vertikal i = z
		1-10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz	alle Frequenzen	alle Frequenzen
1	gewerblich genutzte Gebäude, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40	20
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion oder Nutzung gleichartige Gebäude	5	5 bis 15	15 bis 20	15	20
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	8	20

Tabelle 33: Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 1

Dauererschütterungen:

Dauererschütterungen sind alle Erschütterungen, auf die die Definition der kurzzeitigen Erschütterungen nicht zutrifft. Es ist nicht mit Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 (Gebrauchswertminderung) zu rechnen, wenn an Wohn- und Bürogebäuden oder in der Nutzung entsprechenden Bauten folgende maximale Schwinggeschwindigkeiten der Decken nicht überschritten werden:

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v in mm/s	
		oberste Deckenebene, horizontal i = x, y	Decken, vertikal i = z
		alle Frequenzen	alle Frequenzen
1	gewerblich genutzte Gebäude, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion oder Nutzung gleichartige Gebäude	5	10
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	2,5	10

Tabelle 34: Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3, Tabelle 4

Es ist zu berücksichtigen, dass sich für Wohngebäude bereits eine Gebrauchswertminderung ergibt, wenn kleine Risse im Putz auftreten oder vorhandene Risse sich vergrößern.

8.4 Prognoseberechnungen

Bei der Prognoseberechnung ist es in Anlehnung an VDI 3837 [21] zweckmäßig, zwischen Emissions-, Transmissions- und Immissionssystem zu unterteilen. Die Immissionen können demnach wie folgt berechnet werden:

$$L_{v,Raum}(f) = L_E(f) + L_B(f) + L_{G1}(f) + L_{G2}(f) + L_M(f)$$

Formel 1: Berechnung des Immissionspegels in Anlehnung an VDI 3837

Mit $L_{v,Raum}$ als Immissionspegel, L_E als Emissionspegel, L_B als boden- und abstandsbedingte Pegeldifferenz, L_{G1} als Übertragungsfunktion zwischen Erdboden und Gebäudefundament, L_{G2} als Übertragungsfunktion vom Gebäudefundament zu den Geschossdecken und L_M als Pegeldifferenz durch Schutzmaßnahmen. Die Berechnung ist spektral für die jeweiligen Terzmittenfrequenzen (f) durchzuführen.

Nachfolgend werden Grundlagen genannt, wie die einzelnen Teile der der obigen Gleichung ermittelt werden können.

Erschütterungen – maximale Schwingschnelle im Freifeld (L_E und L_B)

Gemäß Bild 1 der DIN 4150-1 [18] wird die geometrische Abnahme der Schwingungsamplitude vor allem durch drei Faktoren beeinflusst:

- Geometrie der Quelle (Punkt- oder Linienquelle)
- Art der Anregung (impulsartig oder harmonisch/ stationär)
- Wellenart (Raumwelle oder Oberflächenwelle)

Hierbei wäre z.B. ein langes, schwingendes Fundament eher als Linienquelle einzustufen, wohingegen die erschütterungsintensiven Bauarbeiten i.d.R. als Punktquelle anzusehen sind. Beispiele für impulsartige Erschütterungsquellen sind fallende Massen oder Schlagrammen mit einer ausreichenden Abklingzeit zwischen den Schlägen. Typische stationäre Quellen sind Verdichtungsmaschinen (Rüttler oder Walze) oder Vibrationsrammen. Neben den genannten Anregungsarten kommen z.B. beim Anfahren oder unregelmäßigem Betrieb von Geräten auch Übergangsschwingungen (transiente Schwingungen) vor.

Zusätzlich zur geometrischen Abnahme der Schwingungsamplitude spielt die Materialdämpfung des Bodens eine Rolle. Die Dämpfungseigenschaften des Erdbodens sind frequenzabhängig, wobei in der Regel tiefe Frequenzen eine geringere Dämpfung als hohe Frequenzen erfahren. Die Dämpfung wird durch den Abklingkoeffizienten bestimmt.

Nach DIN 4150-1 [18] kann die Abnahme der Amplitude im Fernfeld mit Formel 2 berechnet werden, wobei der erste Teil der Formel die geometrische Abnahme beschreibt und der zweite Teil die Materialdämpfung.

$$v_2 = v_1 \cdot \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^{-n} \cdot e^{-\alpha(R_2-R_1)}$$

Formel 2: Theoretische Berechnung der Amplitudenabnahme für Erschütterungen im Fernfeld

Mit der Schwingschnelle v in [mm/s], dem Abstand R in [m], dem Exponenten der geometrischen Ausbreitung n (ohne Einheit) [] und dem Abklingkoeffizienten α in [1/m].

Im Nahfeld können sich aufgrund der Wellencharakteristik von Körperschall große Abweichungen zwischen der berechneten und tatsächlich vorhandenen Amplitude ergeben.

Bei stark inhomogenen Böden oder bei einer messtechnischen Ermittlung der Ausbreitungsdämpfung kann die Berechnung nach Melke [23] wie folgt zusammengefasst werden:

$$v_2 = v_1 \cdot \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^{-m}$$

Formel 3: Empirische Berechnung der Amplitudenabnahme für Erschütterungen im Fernfeld

Achmus et al. [22] haben für verschiedene erschütterungsintensive Bauarbeiten Formeln zur Berechnung der Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit des Abstands und der eingetragenen Schwingenergie zusammengestellt. Hierbei werden zahlreiche Literaturwerte vorgestellt und mit eigenen Messergebnissen verglichen. Zusammenfassend lässt sich dies mithilfe von Formel 4 beschreiben:

$$v = k \cdot \frac{\sqrt{E}}{R^m}$$

Formel 4: Grundformel zur Berechnung der Schwingschnelle im Abstand R zur Erschütterungsquelle

mit der Schwingschnelle v in [mm/s], dem Abstand zur Erschütterungsquelle R in [m], dem Schwingungsenergieeintrag E in [kJ], dem dimensionslosen Ausbreitungskoeffizienten m, und der dimensionslosen Konstanten k, welche von der Bodenart und der Erschütterungsquelle abhängig ist.

Achmus et al. machen verschiedene Vorschläge, wie aus üblichen Gerätekenndaten die eingeleitete Schwingungsenergie abgeleitet werden kann. Der Ausbreitungskoeffizient liegt je nach Literatur und Bauverfahren zwischen 0.5 und 1.5, meistens jedoch bei 1.0. Die Konstante K ist ebenfalls vom Boden und Bauverfahren abhängig und weist eine insbesondere bei Rammarbeiten eine große Streuung zu den vorgeschlagenen Werten auf.

Neben der theoretischen Ermittlung von Erschütterungsemissionen können die Erschütterungsemissionen auch durch eine messtechnische Erfassung erfolgen. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass gemessene Emissionswerte nur unter vergleichbaren Bedingungen zwischen Mess- und Prognosesituation Verwendung finden können. Im

Fall der Bauarbeiten ist dies zum derzeitigen Planungsstand nicht möglich, da noch nicht detailliert festgelegt werden kann, welche Baumaschinen tatsächlich eingesetzt werden und nicht sicher ist, welche Wechselwirkungen zwischen der jeweiligen Maschine und dem Baugrund auftreten.

Es ist anzumerken, dass nach Melke [23] mit Prognoseunsicherheiten von bis zu 300 % zu rechnen ist, wenn ausschließlich theoretische Daten vorliegen. Selbst bei einer umfassenden messtechnischen Erfassung der Gebäudeeigenschaften, Ausbreitungsbedingungen und Emissionen wird die Prognosesicherheit mit einem Fehler von 50 % angegeben. Dafür die vorliegende Untersuchung vor allem die Emissionsansätze, aber auch die Berücksichtigung der Gebäudeeigenschaften und Ausbreitung im Erdboden eher konservativ, also mit geringer Überschreitungswahrscheinlichkeit gewählt werden, ist davon auszugehen, dass die den tatsächlichen Immissionen in der Regel geringer ausfallen werden als die im Rahmen der Prognose berechneten Schwinggeschwindigkeiten.

Erschütterungen – Gebäudeübertragungsfunktion (L_{G1} und L_{G2})

Die Übertragungsfunktionen von Gebäuden sind nach Melke [23] in gewissem Maß von der Art und Position der Erschütterungsquelle abhängig. Da im Rahmen der Voruntersuchungen nur eine stichprobenartige Ermittlung der Gebäudeeigenschaften stattfinden konnte, wird auf die empirisch ermittelten Gebäudeübertragungsfunktionen in Abhängigkeit von der Deckenbauart und der maßgeblichen Resonanzfrequenz entsprechend der DB-Richtlinie 820-2050A02 [24] zurückgegriffen. Bei den Baumaßnahmen, wird jeweils die der ungünstigste Fall (resonante Anregung) bei der voraussichtlich maßgeblichen Arbeitsfrequenz ermittelt.

Erschütterungen – Bewertete Schwingstärke ($K_{BF,max}$ und $K_{BF,TR}$)

Die Berechnung der zeitlich und frequenzabhängig bewerteten Schwingschnelle aus Messsignalen erfolgt entsprechend den Festlegungen der DIN 45669-1 [25], auf die auch die DIN 4150-2 [19] Bezug nimmt. Da bei der Prognoseberechnung für Bauerschütterungen die spektrale Verteilung der Immissionen nicht bekannt ist, sondern maximale Schwingschnellen prognostiziert werden, erfolgt die Ermittlung der KB-Werte nach dem empirischen Verfahren laut DIN 4150-2, Punkt 7.

8.4.1 Rammarbeiten (Vibrationsramme)

Bei diesem Vorhaben ist vorgesehen, dass die Spundbohlen mittels Vibrationsrammung eingebracht werden. Die Arbeitsfrequenz von Vibrationsrammen liegt i.d.R. zwischen 16 und 50 Hz, wobei sich die Frequenz mit der Einbringtiefe und durch das An- und Abfahren verändern kann. In Anlehnung an Achmus et al. [22] und entsprechend eigenen Messwerten wird für die Prognose folgende Formel zur Ermittlung der Schwingschnelle im Freifeld verwendet:

$$v = 18.52 \cdot \frac{\sqrt{W/f}}{R^{0.9}}$$

Formel 5: Grundformel zur Berechnung der Schwingschnelle v [mm/s] im Abstand R [m] zum Rammgut, der Leistung der Vibrationsramme W [kW] und der Arbeitsfrequenz f [Hz]

8.4.2 Abbrucharbeiten

Für den Abbruch massiver Betonteile wird üblicherweise ein größerer hydraulischer Spitzmeißel eingesetzt, der von einem Bagger geführt wird. Bei üblichen Schlagfrequenzen von 4 bis 20 Hz wird das abzureißende Bauteil in Schwingung versetzt. Üblicherweise leitet das Bauteil die Schwingungen in den Erdboden weiter. Im Nahbereich können im ungünstigen Fall Körperschallbrücken oder eine direkte Verbindung zwischen dem abzureißenden Bauteil und den Gebäudefundamenten bestehen. Für die Immissionsberechnung wird auf Erfahrungswerte zurückgegriffen.

8.4.3 Verdichtungsarbeiten

Die Höhe von Erschütterungsemissionen aus dem Betrieb von Vibrationsverdichtern ist vor allem von Gewicht, Amplitude und Frequenz des Gerätes abhängig. Bei mittleren und schweren Walzen liegt die Arbeitsfrequenz meist zwischen 16 und 40 Hz, bei kleineren Geräten ggf. auch höher. Achmus et al. [22] haben verschiedene Methoden zusammengestellt, wie aus üblicherweise verfügbaren Gerätekenndaten (z.B. Leistung oder Gewicht) die Schwinggeschwindigkeit an einem Immissionspunkt (Freifeld oder Fundament) ermittelt werden kann. Je nach Prognoseformel und Überschreitungswahrscheinlichkeit, ändern sich der Ausbreitungskoeffizient und der k -Wert. Bei einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 5 % kann die Schwingungsamplitude mit folgender Formel berechnet werden:

$$v = 9.72 \cdot \frac{\sqrt{G}}{R}$$

Formel 6: Grundformel zur Berechnung der Schwingschnelle v [mm/s] im Abstand R [m] zur Verdichtungsmaschine mit dem Gewicht G in [t]

8.4.4 Bohrarbeiten

Bohrungen sind hinsichtlich der Erschütterungen i.d.R. als vergleichsweise emissionsarm einzustufen. Die Arbeitsfrequenz der Bohrgeräte liegt bei etwa 25 Hz bis 50 Hz. Für die Immissionsberechnung wird auf Erfahrungs- und Messwerte zurückgegriffen.

8.5 Beurteilung der Erschütterungen während der Bauzeit

Gemäß des unter Kapitel 6 beschriebenen Bauablaufs sowie der dort genannten Baumaschinen sind folgende Arbeiten aus erschütterungstechnischer Sicht als relevant anzusehen:

- Rammarbeiten (Vibrationsramme)
- Verdichtungsarbeiten (Vibrationswalze)
- Abbrucharbeiten (Meißel)
- Bohrarbeiten

Zur Bewertung der Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden wird angenommen, dass an den nächstgelegenen Gebäuden zwischen 6 und 26 Tagen während der Rammarbeiten mit einer Vibrationsramme zu rechnen ist, so dass die dementsprechenden Anhaltswerte der DIN 4150-2 (siehe [19]) zur Anwendung kommen. Allerdings verändern sich die abstände mit dem Fortschritt der jeweiligen Bautätigkeiten.

8.5.1 Rammarbeiten

Zunächst werden die Auswirkungen von Rammarbeiten untersucht (Worst Case Betrachtung). Die Rammarbeiten finden während der Herstellung der Verbauten für die Unterwasserwanne sowie während der Gründungsarbeiten der Schallschutzwände und der Behelfsbrücke des G+R-Weges statt.

Beurteilung der Einwirkungen auf Bauliche Anlagen:

Während der Rammarbeiten mit einer Vibrationsramme können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden, wenn die in der folgenden Tabelle dargestellten Abstände zu den jeweiligen Gebäuden unterschritten werden. Allerdings beziehen sich diese Abstände auf eine freie Ausbreitung der Erschütterungsimmissionen.

Gebäudeart	Abstand [m]
Denkmalgeschützte Gebäude	100
Wohngebäude	50
Gewerbegebäude (Betondecken)	25

Tabelle 35: Maximale Abstände zu Rammarbeiten, bei denen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können

In der Nähe der Baustelle befinden sich keine denkmalgeschützten Gebäude.

An folgenden Gebäuden können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Herstellung der Verbauten oder während der Gründungsarbeiten der Behelfsbrücke auftreten:

- Eichstätter Str. 58 (ID 428)
- Rudolf-Nebel-Straße 2 (ID 302)
- Wülzburger Weg 4 (ID 211)
- Wülzburger Weg 5 (ID 212)
- Wülzburger Weg 5A (ID 213)
- Wülzburger Weg 5B (ID 214)
- Wülzburger Weg 6 (ID 216)

An folgenden Gebäuden können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Gründungsarbeiten der Schallschutzwände auftreten:

ID	Adresse
109	Friedrich-Rohmer-Straße 2
110	Friedrich-Rohmer-Straße 4
111	Friedrich-Rohmer-Straße 6
112	Friedrich-Rohmer-Straße 8
113	Friedrich-Rohmer-Straße 10
131	Friedrich-Rohmer-Straße 1
132	Friedrich-Rohmer-Straße 3
209	Eichstätter Str. 33
210	Eichstätter Str. 35
211	Wülzburger Weg 4
213	Wülzburger Weg 5A
214	Wülzburger Weg 5B
216	Wülzburger Weg 6
220	Wülzburger Weg 8A
262	Eichstätter Str. 37
263	Eichstätter Str. 39
301	Eichstätter Str. 64
302	Rudolf-Nebel-Straße 2
303	Rudolf-Nebel-Straße 3
304	Rudolf-Nebel-Straße 4
305	Rudolf-Nebel-Straße 5
306	Rudolf-Nebel-Straße 6
307	Rudolf-Nebel-Straße 7
309	Rudolf-Nebel-Straße 9
311	Rudolf-Nebel-Straße 11
315	Rudolf-Nebel-Straße 13
316	Rudolf-Nebel-Straße 15
317	Rudolf-Nebel-Straße 17
319	Rudolf-Nebel-Straße 19
415	Am Volkammersbach 27
423	Eichstätter Str. 54
425	Eichstätter Str. 54b
427	Eichstätter Str. 56
428	Eichstätter Str. 58

Tabelle 36: Gebäude mit möglichen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Gründung der Schallschutzwände

Zudem können Gebäudeschäden an den Garagen neben den Gebäuden Am Volkammersbach 27 (ID 415), Rudolf-Nebel-Straße 7 und 9 (ID 307 und 309) nicht gänzlich ausgeschlossen werden, da der Abstand zur Schallschutzwand ca. 10-15 m beträgt.

An diesen Gebäuden soll eine Beweissicherung vor dem Beginn und nach der Beendigung der Bauarbeiten durchgeführt werden. Es wird empfohlen, mit einem geeigneten Messkonzept sicherzustellen, dass die Anforderungen der DIN 4150-3 an allen Gebäuden eingehalten werden.

Zudem wird empfohlen, an folgenden Gebäuden Überwachungsmessungen während der Rammarbeiten in der Nähe des jeweiligen Gebäudes durchzuführen, da die Abstände von dem jeweiligen Gebäude zu den Rammarbeiten teilweise weniger als 15 m, teilweise sogar weniger als 5 m, betragen:

- Friedrich-Rohmer-Straße 4, 5, 6, 8 (ID 110, 111, 112, 113)
- Wülzburger Weg 4 (ID 211)
- Eichstätter Str. 64 (ID 301)
- Rudolf-Nebel-Straße 3 (ID 303)

Um die Erschütterungsimmissionen zu verringern, wurde festgelegt, ein Bohrgerät und eine hydraulische Presse, anstatt einer Vibrationsramme einzusetzen. In diesem Fall können Überschreitungen der Anforderungen der DIN 4150-3 sowie DIN 4150-2 (siehe unten) größtenteils vermieden werden. Zudem können auch die Lärmimmissionen an der nächstgelegenen Bebauung deutlich gemindert werden.

Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden:

Ab einem Abstand von ca. 120 m zu den Rammarbeiten ist davon auszugehen, dass die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe II) eingehalten werden. Bei einem Abstand von ca. 65 m zu den Rammarbeiten mit einer Vibrationsramme ist davon auszugehen, dass die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe III) eingehalten werden.

Während der Herstellung der Verbauten können an einigen Gebäuden und während der Gründungsarbeiten der Schallschutzwände an ca. 60 Gebäuden die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe III) ggf. mehrmals innerhalb von 3 Jahren an 3-4 nacheinander folgenden Tagen überschritten werden.

Sollten die Schallschutzwände und die Behelfsbrücke des G+R-Weges mit einem Bohrgerät gegründet werden, wären die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe II und III) an allen Gebäuden außer einem Gebäude eingehalten. An dem Gebäude Eichstätter Str. 64 (ID 301) kann dies nicht gänzlich ausgeschlossen, da der Abstand zu der Schallschutzwand ca. 5 m beträgt. Allerdings ist dies nicht wahrscheinlich, da die Bohrarbeiten erschütterungsarm sind.

Vorgesehene Erschütterungsschutzmaßnahmen:

Da an mehreren Gebäuden die Anforderungen der DIN 4150-3 sowie der DIN 4150-2 überschritten werden können, wurden alternative Bauverfahren vorgesehen: Pressverfahren mit Vorbohren für den Verbau der Wanne sowie für die Behelfsbrücke und Bohrpfehlgründungen für die Erstellung der Lärmschutzwände. Die Bohrarbeiten werden in Kapitel 8.5.4 betrachtet.

8.5.2 Abbrucharbeiten

Die Abbrucharbeiten finden an der bestehenden G+R-Brücke sowie im Bereich der Unterführung statt. Ggf. können diese Arbeiten während des Abbruchs der Fundamente des Gebäudes Wülzburger Weg 2 durchgeführt werden.

Beurteilung der Einwirkungen auf Bauliche Anlagen:

Während der Abbrucharbeiten mit einem Meißel können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden, wenn die in der folgenden Tabelle dargestellten Abstände zu den jeweiligen Gebäuden unterschritten werden. Allerdings beziehen sich diese Abstände auf eine freie Ausbreitung der Erschütterungsimmissionen.

Gebäudeart	Abstand [m]
Denkmalgeschützte Gebäude	45
Wohngebäude	25
Gewerbegebäude (Betondecken)	10

Tabelle 37: Maximale Abstände zu Abbrucharbeiten, bei denen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können

In der Nähe der Baustelle befinden sich keine denkmalgeschützten Gebäude.

Nur an dem Gebäude Wülzburger Weg 4 (ID 211) können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden, da der Abstand von diesem Gebäude zu den Abbrucharbeiten an der bestehenden G+R Brücke sowie am Gebäude Wülzburger Weg 2 ca. 25 m beträgt.

An diesem Gebäude sollte eine Beweissicherung vor dem Beginn und nach der Beendigung der Arbeiten durchgeführt werden. Mit einem geeigneten Messkonzept sollten die tatsächlichen Erschütterungen festgestellt werden.

Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden:

In der Regel sollten während der Bauzeit die Anforderungen der DIN 4150-2 Stufe II und nur in Ausnahmefällen, die der Stufe III überschritten werden. Erst ab einem Abstand von ca. 60 m zu den Abbrucharbeiten ist davon auszugehen, dass die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe II) eingehalten werden. Entsprechend ist bei einem Abstand von ca. 40 m zu den Abbrucharbeiten davon auszugehen, dass die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe III) noch eingehalten werden. Daher können die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe III) an drei Gebäuden Wülzburger Weg 4 (ID 214), Wülzburger Weg 6 (ID 216) (jeweils innerhalb von höchstens 4 Tagen) sowie Eichstätter Str. 58 (ID 428) (innerhalb von ca. 6 Tagen) überschritten werden. Dies wird noch als zumutbar angesehen, wenn die Betroffenen ausführlich über die bevorstehenden Arbeiten informiert werden.

8.5.3 Verdichtungsarbeiten

Während der Asphaltierungsarbeiten, Herstellung der Umfahrung sowie während der Herstellung des Lärmschutzwalls werden Vibrationswalzen benötigt. Für die Berechnungen wurde eine 12,5 t Walze angenommen. Sollten schwerere Walzen eingesetzt werden, so erhöhen sich die in diesem Kapitel genannten Abstände, bei denen die Anforderungen der DIN 4150-3 bzw. DIN 4150-2 eingehalten werden.

Beurteilung der Einwirkungen auf Bauliche Anlagen:

Während der Verdichtungsarbeiten mit einer Vibrationswalze können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden, wenn die in der folgenden Tabelle dargestellten Abstände zu den jeweiligen Gebäuden unterschritten werden. Allerdings beziehen sich diese Abstände auf eine freie Ausbreitung der Erschütterungsimmissionen.

Gebäudeart	Abstand [m]
Denkmalgeschützte Gebäude	50
Wohngebäude	30
Gewerbegebäude (Betondecken)	15

Tabelle 38: Maximale Abstände zu Abbrucharbeiten, bei denen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 nicht ausgeschlossen werden können

In der Nähe der Baustelle befinden sich keine denkmalgeschützten Gebäude.

An folgenden Gebäuden können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Verdichtungsarbeiten mit einer 12 t schwerer Vibrationswalze auftreten:

ID	Adresse
131	Friedrich-Rohmer-Straße 1
132	Friedrich-Rohmer-Straße 3
110	Friedrich-Rohmer-Straße 4
111	Friedrich-Rohmer-Straße 6
112	Friedrich-Rohmer-Straße 8
113	Friedrich-Rohmer-Straße 10
209	Eichstätter Str. 33
302	Rudolf-Nebel-Straße 2
303	Rudolf-Nebel-Straße 3
305	Rudolf-Nebel-Straße 5
414	Am Volkammersbach 25
415	Am Volkammersbach 27

Tabelle 39: Gebäude mit möglichen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Verdichtungsarbeiten

An diesen Gebäuden sollen Beweissicherungen vor dem Beginn und nach der Beendigung der Arbeiten durchgeführt werden. Mit einem geeigneten Messkonzept soll sichergestellt werden, dass die Anforderungen der DIN 4150-3 eingehalten werden. Es wird empfohlen, an dem Gebäude Eichstätter Str. 64 (ID 301) während der Verdichtungsarbeiten in der Eichstätter Straße (B 13) sowie an dem Gebäude Am Volkammersbach 27 (ID 415) während der Herstellung des Schallschutzwalles Überwachungsmessungen durchzuführen, da die Abstände von dem jeweiligen Gebäude zu den Verdichtungsarbeiten nur 5 bzw. 10 m betragen.

Falls dies möglich ist, sollten die Vibrationswalzen mit einer geringen Masse eingesetzt werden. Somit könnten die Abstände, bei denen Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 noch auftreten können, verringert werden.

Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden:

In der Regel sollten während der Bauzeit die Anforderungen der DIN 4150-2 Stufe II und nur in Ausnahmefällen, die der Stufe III überschritten werden. Erst ab einem Abstand von ca. 70 m zu den Verdichtungsarbeiten ist davon auszugehen, dass die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe II) eingehalten werden. Entsprechend ist bei einem Abstand von ca. 40 m zu den Verdichtungsarbeiten davon auszugehen, dass die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe III) noch eingehalten werden. Da an dem jeweiligen Gebäude mit den Erschütterungsimmissionen höchsten 3-mal jeweils an wenigen Tagen zu rechnen ist, wobei die Abstände mit dem Voranschreiten der Bauarbeiten stark

variieren, werden diese Belästigungen noch als zumutbar angesehen, wenn die Betroffenen ausführlich über die bevorstehenden Arbeiten informiert werden.

8.5.4 Bohrarbeiten

Während der Erstellung der Stützwände (Stützwand zum Kaufland-Areal, äußere Stützwand West, innere Stützwand West sowie innere Stützwand Ost), der neuen G+R-Brücke und des Betriebsgebäudes sowie während der Austauschbohrungen für die Grundwasserwanne werden weder Gebäudeschäden im Sinn der DIN 4150-3 noch Belästigungen der Menschen in Gebäuden nach DIN 4150-2 erwartet, da die Bohrarbeiten nur geringe Erschütterungsimmissionen verursachen.

Während der Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände können lediglich an einem Gebäude, Eichstätter Str. 64 (ID 301), die Anforderungen sowohl der DIN 4150-3 als auch der DIN 4150-2 (Stufe II und III) überschritten werden, da der Abstand zu den Bohrarbeiten ca. 3 m beträgt. An diesem Gebäude sollten Beweissicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Mit einem geeigneten Messkonzept sollten die tatsächlichen Erschütterungen festgestellt werden.

9 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Auswirkungen der geplanten Baumaßnahmen für den höhenfreien Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg in Bezug auf Baulärm und baubedingte Erschütterungen überprüft. Die Bauarbeiten sollen nach jetzigem Planungsstand an fünf Tagen in der Woche im Tageszeitraum durchgeführt werden.

Die schalltechnische Untersuchung der lärmintensiven Baumaßnahmen hat gezeigt, dass voraussichtlich mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm je nach Bauphase im untersuchten Zeitraum zu rechnen ist.

Für die Verbauarbeiten der Grundwasserwanne sowie für die Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände und der Behelfsbrücke wurde festgelegt, lärmärmere Verfahren anzuwenden (Pressverfahren bzw. Bohrpfehlgründungen) sowie die Betriebsdauer der pegelbestimmenden Baugeräte einzuschränken. Mit diesen Maßnahmen wird die Anzahl an Gebäuden mit Überschreitungen der jeweiligen Immissionsrichtwerte erheblich reduziert.

Im Allgemeinen sind bei allen Bautätigkeiten die meisten Überschreitungen geringer als 5 dB(A) und die Beurteilungspegel sind etwas geringer oder vergleichbar mit der Vorbelastung aus dem Straßenverkehr. Beurteilungspegel über 70 dB(A) können an einzelnen Gebäuden bei den Gründungsarbeiten der Lärmschutzwände, der Stützwände sowie bei den Abbrucharbeiten der bestehenden Bauwerke nicht ausgeschlossen werden. Wegen des Voranschreitens der Bauarbeiten müssten temporäre Schallschutzwände mehrfach versetzt werden, was mit einem erheblichen Aufwand verbunden wäre. Dazu wäre das Aufstellen von Schallschutzwänden aus Platzgründen zum Teil schwer umsetzbar.

Es wurde abgestimmt, die empfohlenen Lärmschutzmaßnahmen aus der schalltechnischen Untersuchung für den höhenfreien Umbau der Eichstätter Kreuzung (siehe Unterlage 17.1.1) sowie aus der Untersuchung zur temporären Umfahrung (siehe Unterlage 17.2) so weit wie möglich vorgezogen zu errichten. Damit werden die Schallimmissionen an der nächstgelegenen Bebauung während der Bauarbeiten gesenkt. Weitere temporäre aktive Schallschutzmaßnahmen erscheinen unverhältnismäßig.

Meist gibt es Überschreitungen an den Gebäuden, die bereits Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach aus dem höhenfreien Umbau der B 2 haben. Deshalb

werden die passiven Lärmschutzmaßnahmen an den Gebäuden vor dem Bau der temporären Umfahrung bzw. vor Beginn der Bautätigkeiten umgesetzt.

Da der konkrete Bauablauf und die zum Einsatz kommenden Baumaschinen erst im Zuge der Bauausführung und Vergabe der Bauleistung vorliegen, ist eine abschließende Beurteilung und Entscheidung zu den baubedingten Lärmwirkungen des Vorhabens derzeit noch nicht möglich. Aufgrund der Gesamtdauer der Baumaßnahmen von ca. 3 Jahren sowie der zum Teil nahe zu den Bautätigkeiten liegenden Bebauung, werden detaillierte quartalsmäßige Baulärmuntersuchungen durchgeführt, um die Anwohner zu informieren.

Aus der erschütterungstechnischen Untersuchung zu den Bauarbeiten geht hervor, dass Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der Abbruch-, Verdichtungs- und Bohrarbeiten an einigen Gebäuden nicht ausgeschlossen werden können. An diesen Gebäuden sollen bautechnische Beweissicherungen durchgeführt werden. Zudem wird empfohlen, ein geeignetes Messkonzept umzusetzen, um sicher zu stellen, dass die Anforderungen der DIN 4150-3 eingehalten werden.

Während der Abbruch-, Verdichtungs- und Bohrarbeiten können die Anforderungen der DIN 4150-2 (Stufe II und III) bezüglich der Belästigungswirkung auf Menschen in Gebäuden überschritten werden. Da die Arbeiten schnell voranschreiten, können an dem jeweiligen Gebäude die Anforderungen der DIN 4150-2 an einigen nacheinander folgenden Tagen mehrmals innerhalb der gesamten Bauzeit auftreten. Dies wird als zumutbar angesehen, wenn die Betroffenen rechtzeitig über die bevorstehenden Arbeiten informiert werden.

Generell wird empfohlen, die Betroffenen frühzeitig über die Baumaßnahme sowie etwaige lärm- und erschütterungsintensive Arbeiten zu informieren.

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG

Institut für Immissionsschutz und Technische Akustik

München, den 15.02.2023

gez. i.V. A. Frick, M.Sc.

gez. i.A. A. Griebel, M.Sc.

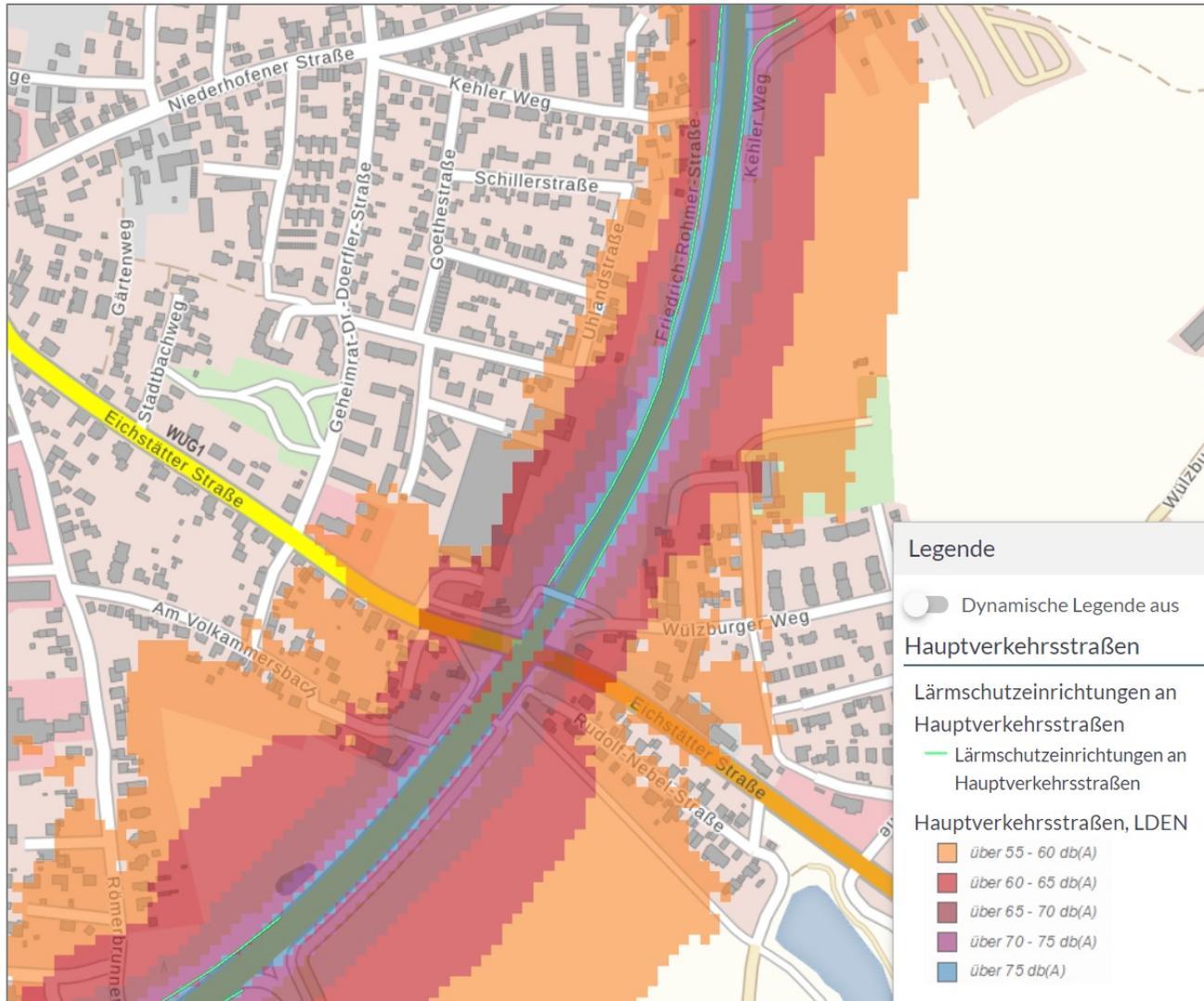
10 Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970
- [3] Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte und Maschinenlärmschutzverordnung- 32. BImSchV), vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Art. 110 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [4] Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 24 Absatz 3 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2154) geändert worden ist
- [5] Richtlinie 2000/14/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000
- [6] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts BVerwG 7 A 11.11 vom 10. Juli 2012
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2 – 2004
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 247 – 1998
- [9] Schalldruckpegel für verschiedene schallintensive Bauverfahren; Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat M1
- [10] Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites, Department for Environment Food and Rural Affairs, London, 2005
- [11] DIN ISO 9613-2 Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [12] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom August 1998
- [13] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- [14] Urteil des Bundesverwaltungsgerichts BVerwG 7 A 11.10 vom 15. Dez. 2011
- [15] Richtlinie 2002/49/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002
- [16] Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS) vom 15. Mai 2006
- [17] https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&dn=lfu_domain-laerm, zuletzt abgerufen am 16.12.2022
- [18] DIN 4150 Teil 1 „Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen“ von 2001
- [19] DIN 4150 Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“ von 1999
- [20] DIN 4150 Teil 3 „Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ von 2016

- [21] VDI-Richtlinie 3837 „Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren“ von 2013
- [22] Achmus et al. (Institut für Bauforschung e.V. Hannover) „Bauwerkserschütterungen durch Tiefbauarbeiten“ von 2006
- [23] Melke (Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen) LIS-Berichte Nr. 107 „Durchführung von Immissionsprognosen für Schwingungs- und Körperschalleinwirkungen“ von 1992
- [24] DB Richtlinie 820.2050 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall“ vom 15.09.2017
- [25] DIN 45669-1, Messung von Schwingungsimmissionen -. Teil 1: Schwingungsmesser – Anforderungen und Prüfungen vom September 2010
- [26] DIN 45669-2, Messung von Schwingungsimmissionen – Teil 2: Messverfahren vom Juni 2005
- [27] Unterlage 17.1.1, Schalltechnische Untersuchung, Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg, OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG, Stand 15.02.2023
- [28] Unterlage 17.2, Schalltechnische Untersuchung, Bauzeitliche Umfahrung, Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg, OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG, Stand 15.02.2023

Anhang

Anhang 1: Umgebungslärmkartierung an Straßen, Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (L_{DEN}), LfU 2017



Ergebnistabelle 1.1 - Untersuchung nach AVV Baulärm

Ergebnistabelle: Baulärm - Beurteilungspegel aus den Baumaßnahmen

- Überschreitung der Immissionsrichtwerte zw. 1 und 5 dB(A)
- Überschreitung der Immissionsrichtwerte zw. 6 und 10 dB(A)
- Überschreitung der Immissionsrichtwerte über 10 dB(A)

Beurteilungspegel über 70 dB(A) am Tag

Berechnungspunkt			Richtwerte (RW)			Verbau Wanne (Pressverfahren)		Erdbau Wanne		Betonage Wanne		Asphaltierung B 2		Erdbau Umfahrung	
ID	Adresse	Nutzung	tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
128	Adalbert-Stifter-Straße 20	vWo	55	49	0	49	0	49	0	48	0	48	0	49	0
401	Am Volkammersbach 13	vWo	55	49	0	51	0	49	0	48	0	48	0	50	0
402	Am Volkammersbach 14	vWo	55	47	0	49	0	48	0	46	0	46	0	48	0
403	Am Volkammersbach 15	vWo	55	50	0	51	0	50	0	46	0	46	0	49	0
404	Am Volkammersbach 16	vWo	55	49	0	51	0	49	0	49	0	49	0	50	0
405	Am Volkammersbach 17	vWo	55	51	0	54	0	51	0	47	0	47	0	51	0
406	Am Volkammersbach 18	vWo	55	48	0	50	0	48	0	47	0	47	0	48	0
407	Am Volkammersbach 18a	vWo	55	48	0	51	0	49	0	48	0	48	0	50	0
408	Am Volkammersbach 19	vWo	55	50	0	53	0	51	0	48	0	48	0	50	0
409	Am Volkammersbach 19a	vWo	55	54	0	55	0	54	0	49	0	49	0	51	0
410	Am Volkammersbach 20	vWo	55	50	0	53	0	51	0	50	0	50	0	52	0
411	Am Volkammersbach 21	vWo	55	52	0	57	2	53	0	52	0	52	0	53	0
412	Am Volkammersbach 21a	vWo	55	56	1	61	6	56	1	55	0	55	0	56	1
413	Am Volkammersbach 23	vWo	55	55	0	56	1	55	0	55	0	55	0	56	1
414	Am Volkammersbach 25	vWo	55	55	0	59	4	55	0	57	2	57	2	57	2
415	Am Volkammersbach 27	vWo	55	56	1	63	8	56	1	59	4	59	4	59	4
227	An d. Schnürleinsmühle 11	vWo	55	45	0	46	0	45	0	40	0	40	0	43	0
228	An d. Schnürleinsmühle 11A	vWo	55	45	0	46	0	45	0	41	0	41	0	44	0
229	An d. Schnürleinsmühle 13	vWo	55	45	0	46	0	46	0	41	0	41	0	44	0
230	An d. Schnürleinsmühle 15	vWo	55	42	0	44	0	42	0	39	0	39	0	42	0
231	An d. Schnürleinsmühle 15A	vWo	55	43	0	44	0	44	0	40	0	40	0	43	0
232	An d. Schnürleinsmühle 17	vWo	55	46	0	47	0	46	0	42	0	42	0	45	0
233	An d. Schnürleinsmühle 19	vWo	55	46	0	47	0	47	0	42	0	42	0	45	0
234	An d. Schnürleinsmühle 21	vWo	55	46	0	47	0	46	0	42	0	42	0	44	0
235	An d. Schnürleinsmühle 21A	vWo	55	45	0	47	0	46	0	41	0	41	0	45	0
236	An d. Schnürleinsmühle 23	vWo	55	47	0	48	0	47	0	42	0	42	0	46	0
237	An d. Schnürleinsmühle 25	vWo	55	48	0	49	0	48	0	44	0	44	0	47	0
238	An d. Schnürleinsmühle 27	vWo	55	48	0	49	0	49	0	44	0	44	0	48	0
239	An d. Schnürleinsmühle 29	vWo	55	50	0	51	0	50	0	45	0	45	0	49	0
240	An d. Schnürleinsmühle 29A	vWo	55	50	0	50	0	50	0	43	0	43	0	47	0
241	An d. Schnürleinsmühle 29B	vWo	55	49	0	50	0	50	0	43	0	43	0	46	0
242	An d. Schnürleinsmühle 31	vWo	55	47	0	48	0	48	0	43	0	43	0	46	0
243	An d. Schnürleinsmühle 31A	vWo	55	48	0	48	0	48	0	42	0	42	0	45	0
244	An d. Schnürleinsmühle 31B	vWo	55	47	0	48	0	48	0	41	0	41	0	45	0
245	An d. Schnürleinsmühle 33	vWo	55	47	0	48	0	48	0	42	0	42	0	45	0
246	An d. Schnürleinsmühle 33A	vWo	55	46	0	47	0	47	0	41	0	41	0	44	0
247	An d. Schnürleinsmühle 33B	vWo	55	46	0	47	0	47	0	42	0	42	0	44	0
248	An d. Schnürleinsmühle 35	vWo	55	46	0	47	0	46	0	41	0	41	0	44	0
249	An d. Schnürleinsmühle 37	vWo	55	45	0	45	0	45	0	41	0	41	0	43	0
225	An d. Schnürleinsmühle 7	vWo	55	48	0	49	0	48	0	44	0	44	0	47	0
226	An d. Schnürleinsmühle 9	vWo	55	46	0	47	0	47	0	41	0	41	0	44	0
201	Charles-de-Gaulle-Straße 1	vWo	55	51	0	51	0	51	0	47	0	47	0	52	0
202	Charles-de-Gaulle-Straße 2	vWo	55	51	0	52	0	52	0	49	0	49	0	52	0
203	Charles-de-Gaulle-Straße 3	vWo	55	55	0	56	1	56	1	51	0	51	0	55	0
204	Charles-de-Gaulle-Straße 4	vWo	55	48	0	49	0	49	0	47	0	47	0	49	0
205	Charles-de-Gaulle-Straße 5	vWo	55	56	1	57	2	57	2	54	0	54	0	59	4
206	Charles-de-Gaulle-Straße 6	vWo	55	53	0	53	0	53	0	51	0	51	0	54	0
207	Charles-de-Gaulle-Straße 7	vWo	55	54	0	55	0	55	0	52	0	52	0	56	1
208	Charles-de-Gaulle-Straße 7A	vWo	55	53	0	53	0	53	0	51	0	51	0	55	0
101	Eichstätter Str. 29	vGe	65	60	0	60	0	60	0	53	0	53	0	56	0
102	Eichstätter Str. 29a	M	60	57	0	57	0	57	0	54	0	54	0	56	0
209	Eichstätter Str. 33	vGe	65	56	0	57	0	57	0	50	0	50	0	56	0
210	Eichstätter Str. 35	vGe	65	49	0	50	0	50	0	45	0	45	0	49	0
444	Eichstätter Str. 38	vWo	55	48	0	50	0	49	0	46	0	46	0	49	0
416	Eichstätter Str. 40	vWo	55	49	0	49	0	49	0	46	0	46	0	48	0
417	Eichstätter Str. 42	vWo	55	50	0	51	0	50	0	45	0	45	0	49	0
418	Eichstätter Str. 44	vWo	55	51	0	52	0	51	0	47	0	47	0	50	0
419	Eichstätter Str. 46	vWo	55	52	0	52	0	52	0	46	0	46	0	50	0
420	Eichstätter Str. 48	vWo	55	53	0	53	0	54	0	48	0	48	0	51	0
421	Eichstätter Str. 50	vWo	55	54	0	54	0	54	0	47	0	47	0	50	0
422	Eichstätter Str. 52	vWo	55	54	0	56	1	55	0	50	0	50	0	53	0
423	Eichstätter Str. 54	vWo	55	55	0	58	3	56	1	52	0	52	0	54	0
424	Eichstätter Str. 54a	vWo	55	55	0	59	4	55	0	54	0	54	0	55	0
425	Eichstätter Str. 54b	vWo	55	59	4	62	7	60	5	56	1	56	1	58	3
426	Eichstätter Str. 54c	vWo	55	56	1	59	4	57	2	53	0	53	0	55	0
427	Eichstätter Str. 56	vWo	55	56	1	57	2	57	2	51	0	51	0	53	0
428	Eichstätter Str. 58	vWo	55	66	11	67	12	67	12	60	5	60	5	60	5

Ergebnistabelle 1.1 - Untersuchung nach AVV Baulärm

Berechnungspunkt			Richtwerte (RW)			Verbau Wanne (Pressverfahren)		Erdbau Wanne		Betonage Wanne		Asphaltierung B 2		Erdbau Umfassung	
ID	Adresse	Nutzung	tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
301	Eichstätter Str. 64	vWo	55	56	1	57	2	57	2	51	0	57	2		
129	Else-Model-Straße 1	M	60	48	0	49	0	49	0	46	0	50	0		
104	Else-Model-Straße 11	M	60	52	0	52	0	52	0	47	0	51	0		
105	Else-Model-Straße 13	M	60	49	0	49	0	49	0	43	0	47	0		
106	Else-Model-Straße 15	M	60	53	0	53	0	53	0	47	0	52	0		
107	Else-Model-Straße 17	M	60	50	0	51	0	51	0	45	0	49	0		
108	Else-Model-Straße 19	M	60	53	0	54	0	54	0	48	0	52	0		
130	Else-Model-Straße 3	M	60	47	0	47	0	47	0	45	0	49	0		
103	Else-Model-Straße 9	M	60	48	0	48	0	48	0	45	0	48	0		
250	Erwin-Schulhoff-Straße 1	vWo	55	46	0	47	0	47	0	44	0	46	0		
251	Erwin-Schulhoff-Straße 3	vWo	55	48	0	48	0	48	0	45	0	47	0		
252	Erwin-Schulhoff-Straße 5	vWo	55	48	0	49	0	49	0	47	0	48	0		
253	Erwin-Schulhoff-Straße 7	vWo	55	48	0	49	0	49	0	47	0	48	0		
429	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 1	vWo	55	47	0	49	0	48	0	45	0	48	0		
445	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 2	vWo	55	46	0	48	0	46	0	44	0	47	0		
430	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 3	vWo	55	47	0	49	0	48	0	44	0	48	0		
446	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 4	vWo	55	46	0	47	0	47	0	43	0	47	0		
431	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 5	vWo	55	48	0	49	0	49	0	45	0	48	0		
447	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 6	vWo	55	42	0	45	0	43	0	44	0	46	0		
131	Friedrich-Rohmer-Straße 1	vWo	55	47	0	48	0	48	0	61	6	52	0		
113	Friedrich-Rohmer-Straße 10	vWo	55	52	0	52	0	52	0	62	7	63	8		
109	Friedrich-Rohmer-Straße 2	vWo	55	48	0	48	0	48	0	54	0	50	0		
132	Friedrich-Rohmer-Straße 3	vWo	55	46	0	46	0	46	0	61	6	50	0		
110	Friedrich-Rohmer-Straße 4	vWo	55	47	0	48	0	48	0	61	6	53	0		
133	Friedrich-Rohmer-Straße 5	vWo	55	45	0	46	0	46	0	61	6	48	0		
111	Friedrich-Rohmer-Straße 6	vWo	55	48	0	49	0	49	0	61	6	56	1		
112	Friedrich-Rohmer-Straße 8	vWo	55	48	0	49	0	49	0	61	6	59	4		
134	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 23/25	vWo	55	41	0	43	0	42	0	43	0	45	0		
135	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 27/29	vWo	55	43	0	45	0	44	0	43	0	46	0		
136	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 31/33	vWo	55	45	0	47	0	46	0	43	0	46	0		
137	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 35/37/39	vWo	55	47	0	49	0	48	0	44	0	48	0		
138	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 41/43	vWo	55	44	0	45	0	44	0	42	0	45	0		
139	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 45/47	vWo	55	43	0	46	0	44	0	43	0	46	0		
140	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 49/51	vWo	55	48	0	50	0	49	0	45	0	48	0		
114	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 53	M	60	50	0	52	0	51	0	46	0	50	0		
141	Kehler Weg 30	vWo	55	47	0	47	0	47	0	55	0	47	0		
142	Kehler Weg 59	vWo	55	41	0	41	0	41	0	54	0	42	0		
143	Kehler Weg 63	vWo	55	44	0	44	0	44	0	56	1	43	0		
432	Römerbrunnenweg 25	vWo	55	45	0	46	0	46	0	43	0	45	0		
433	Römerbrunnenweg 27	vWo	55	46	0	48	0	47	0	47	0	48	0		
434	Römerbrunnenweg 29	vWo	55	46	0	48	0	47	0	47	0	49	0		
435	Römerbrunnenweg 31	vWo	55	46	0	48	0	47	0	47	0	48	0		
436	Römerbrunnenweg 33	vWo	55	46	0	48	0	46	0	47	0	48	0		
437	Römerbrunnenweg 35	vWo	55	45	0	47	0	46	0	47	0	48	0		
438	Römerbrunnenweg 37	vWo	55	45	0	47	0	46	0	47	0	48	0		
439	Römerbrunnenweg 39	vWo	55	45	0	47	0	46	0	47	0	48	0		
440	Römerbrunnenweg 42	vWo	55	44	0	46	0	44	0	44	0	46	0		
441	Römerbrunnenweg 44	vWo	55	43	0	45	0	43	0	42	0	45	0		
442	Römerbrunnenweg 46	vWo	55	43	0	45	0	44	0	43	0	45	0		
443	Römerbrunnenweg 52	vWo	55	43	0	45	0	44	0	43	0	45	0		
310	Rudolf-Nebel-Straße 10	vWo	55	49	0	52	0	50	0	47	0	52	0		
311	Rudolf-Nebel-Straße 11	vWo	55	52	0	53	0	52	0	48	0	52	0		
312	Rudolf-Nebel-Straße 12	vWo	55	47	0	50	0	48	0	46	0	50	0		
313	Rudolf-Nebel-Straße 12A	vWo	55	45	0	48	0	46	0	45	0	48	0		
314	Rudolf-Nebel-Straße 12B	vWo	55	48	0	50	0	49	0	46	0	49	0		
315	Rudolf-Nebel-Straße 13	vWo	55	47	0	50	0	48	0	46	0	50	0		
318	Rudolf-Nebel-Straße 14	vWo	55	46	0	49	0	46	0	45	0	49	0		
316	Rudolf-Nebel-Straße 15	vWo	55	50	0	51	0	50	0	46	0	50	0		
317	Rudolf-Nebel-Straße 17	vWo	55	48	0	49	0	48	0	45	0	49	0		
319	Rudolf-Nebel-Straße 19	vWo	55	47	0	49	0	48	0	44	0	48	0		
302	Rudolf-Nebel-Straße 2	vWo	55	62	7	63	8	63	8	57	2	65	10		
303	Rudolf-Nebel-Straße 3	vWo	55	61	6	61	6	62	7	55	0	63	8		
304	Rudolf-Nebel-Straße 4	vWo	55	60	5	61	6	61	6	55	0	62	7		
305	Rudolf-Nebel-Straße 5	vWo	55	56	1	57	2	57	2	51	0	57	2		
306	Rudolf-Nebel-Straße 6	vWo	55	55	0	56	1	55	0	51	0	56	1		
307	Rudolf-Nebel-Straße 7	vWo	55	50	0	53	0	51	0	48	0	52	0		
308	Rudolf-Nebel-Straße 8	vWo	55	53	0	54	0	53	0	49	0	54	0		
309	Rudolf-Nebel-Straße 9	vWo	55	49	0	51	0	49	0	47	0	51	0		
145	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 10	vWo	55	51	0	51	0	51	0	47	0	51	0		
116	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 11	vWo	55	53	0	53	0	54	0	51	0	54	0		
117	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 12	vWo	55	50	0	50	0	50	0	49	0	52	0		
118	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 14	vWo	55	51	0	52	0	52	0	51	0	54	0		
144	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 7	vWo	55	49	0	49	0	49	0	47	0	50	0		
115	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 9	vWo	55	50	0	50	0	50	0	47	0	50	0		
122	Uhlandstraße 10	vWo	55	50	0	50	0	50	0	48	0	51	0		
123	Uhlandstraße 11	vWo	55	46	0	47	0	47	0	53	0	53	0		
124	Uhlandstraße 12	vWo	55	51	0	51	0	51	0	48	0	51	0		
125	Uhlandstraße 13	vWo	55	51	0	51	0	52	0	54	0	55	0		

Ergebnistabelle 1.1 - Untersuchung nach AVV Baulärm

Berechnungspunkt			Richtwerte (RW)			Verbau Wanne (Pressverfahren)		Erdbau Wanne		Betonage Wanne		Asphaltierung B 2		Erdbau Umfahrung	
ID	Adresse	Nutz- zung	tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
126	Uhlandstraße 14	vWo	55	52	0	52	0	53	0	50	0	53	0	56	0
127	Uhlandstraße 15	vWo	55	53	0	53	0	53	0	54	0	54	0	56	1
146	Uhlandstraße 2	vWo	55	46	0	46	0	46	0	48	0	46	0	46	0
147	Uhlandstraße 3	vWo	55	44	0	44	0	44	0	53	0	45	0	45	0
148	Uhlandstraße 4	vWo	55	47	0	47	0	47	0	48	0	47	0	47	0
149	Uhlandstraße 5	vWo	55	46	0	46	0	46	0	52	0	46	0	46	0
150	Uhlandstraße 6	vWo	55	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0
119	Uhlandstraße 7	vWo	55	46	0	46	0	47	0	50	0	49	0	49	0
121	Uhlandstraße 8	vWo	55	48	0	48	0	48	0	47	0	48	0	48	0
120	Uhlandstraße 9	vWo	55	48	0	48	0	49	0	53	0	52	0	52	0
222	Wülzburger Weg 10	vWo	55	50	0	50	0	50	0	45	0	49	0	49	0
223	Wülzburger Weg 11	vWo	55	51	0	52	0	52	0	47	0	50	0	50	0
224	Wülzburger Weg 13	vWo	55	52	0	52	0	52	0	48	0	51	0	51	0
254	Wülzburger Weg 14	vWo	55	51	0	52	0	52	0	46	0	50	0	50	0
255	Wülzburger Weg 15	vWo	55	48	0	49	0	49	0	45	0	47	0	47	0
256	Wülzburger Weg 16	vWo	55	49	0	50	0	49	0	44	0	47	0	47	0
257	Wülzburger Weg 17	vWo	55	50	0	50	0	50	0	46	0	48	0	48	0
258	Wülzburger Weg 18	vWo	55	50	0	50	0	50	0	44	0	47	0	47	0
259	Wülzburger Weg 19	vWo	55	47	0	48	0	48	0	45	0	46	0	46	0
260	Wülzburger Weg 20	vWo	55	45	0	46	0	46	0	41	0	43	0	43	0
261	Wülzburger Weg 21	vWo	55	49	0	49	0	49	0	46	0	47	0	47	0
211	Wülzburger Weg 4	vGe	65	63	0	63	0	63	0	57	0	66	0	66	1
212	Wülzburger Weg 5	vGe	65	59	0	59	0	60	0	53	0	59	0	59	0
213	Wülzburger Weg 5A	vGe	65	59	0	59	0	59	0	53	0	59	0	59	0
214	Wülzburger Weg 5B	vGe	65	61	0	61	0	61	0	56	0	62	0	62	0
215	Wülzburger Weg 5C	vGe	65	55	0	55	0	55	0	49	0	54	0	54	0
216	Wülzburger Weg 6	vGe	65	60	0	60	0	60	0	54	0	61	0	61	0
217	Wülzburger Weg 7	vWo	55	54	0	54	0	54	0	49	0	53	0	53	0
218	Wülzburger Weg 7A	vWo	55	50	0	50	0	50	0	46	0	50	0	50	0
219	Wülzburger Weg 8	vGe	65	54	0	54	0	54	0	49	0	54	0	54	0
220	Wülzburger Weg 8A	vGe	65	56	0	57	0	57	0	51	0	56	0	56	0
221	Wülzburger Weg 9A	vWo	55	51	0	52	0	52	0	46	0	50	0	50	0

Ergebnistabelle 1.2 - Untersuchung nach AVV Baulärm

Ergebnistabelle: Baulärm - Beurteilungspegel aus den Baumaßnahmen

- Überschreitung der Immissionsrichtwerte zw. 1 und 5 dB(A)
- Überschreitung der Immissionsrichtwerte zw. 6 und 10 dB(A)
- Überschreitung der Immissionsrichtwerte über 10 dB(A)

Beurteilungspegel über 70 dB(A) am Tag

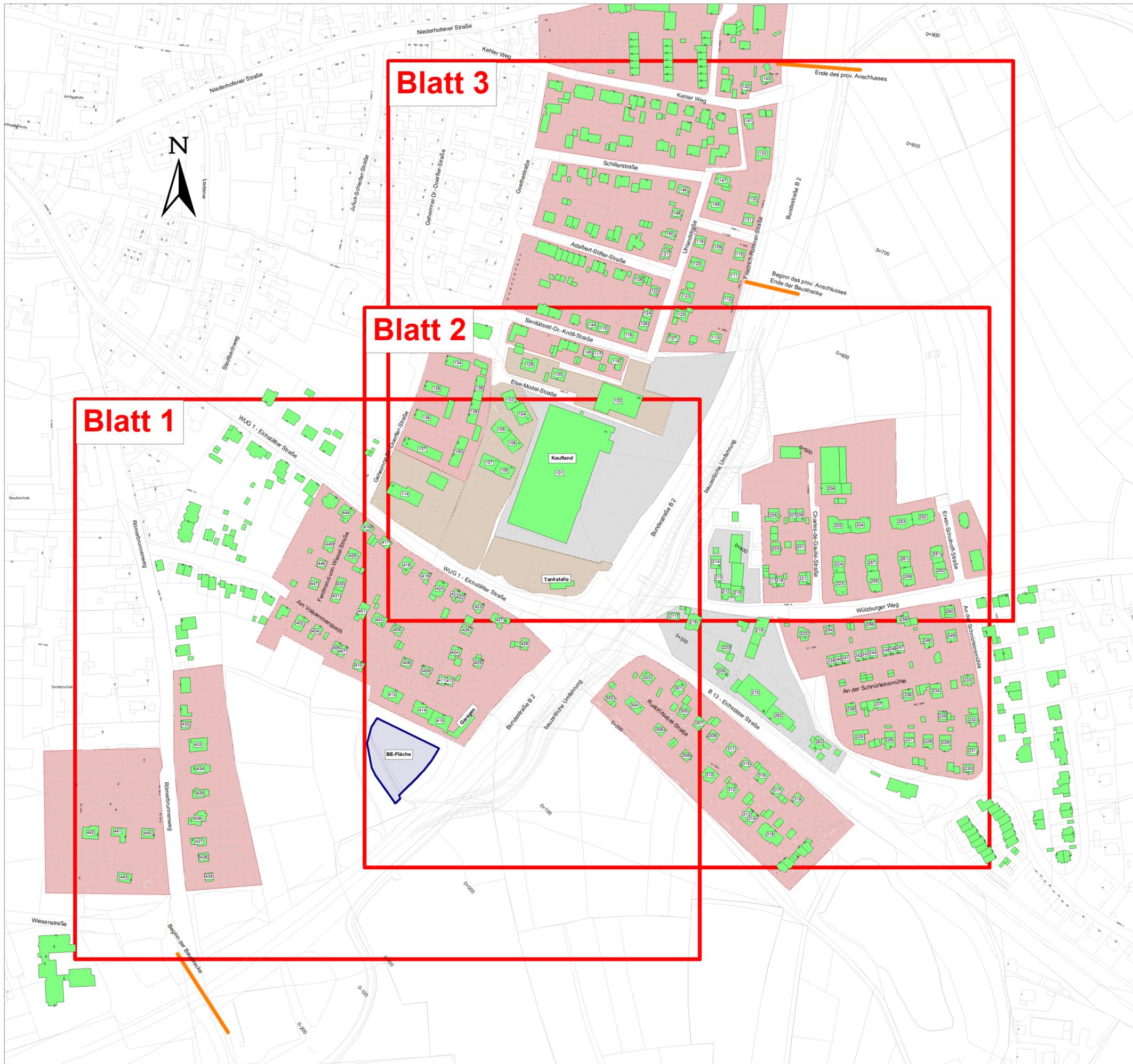
Berechnungspunkt			Richtwerte (RW)		Gründung Q1 (Bohrpfähle)		Gründung Q2 (Bohrpfähle)		Gründung Q3 (Bohrpfähle)		Gründung Q4 (Bohrpfähle)		Verdichtung Wall		Abbruch G+R Brücke		Abbruch Unterführung	
ID	Adresse	Nutz-ung	tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
128	Adalbert-Stifter-Straße 20	vWo	55	48	0	47	0	41	1	35	0	40	0	50	0	42	0	
401	Am Volkammersbach 13	vWo	55	42	0	42	0	46	0	48	0	52	0	50	0	55	0	
402	Am Volkammersbach 14	vWo	55	40	0	42	0	45	0	45	0	51	0	48	0	49	0	
403	Am Volkammersbach 15	vWo	55	39	0	44	0	46	0	47	0	50	0	51	0	57	2	
404	Am Volkammersbach 16	vWo	55	43	0	43	0	47	0	47	0	54	0	49	0	53	0	
405	Am Volkammersbach 17	vWo	55	38	0	42	0	49	0	51	0	50	0	50	0	56	1	
406	Am Volkammersbach 18	vWo	55	43	0	43	0	46	0	47	0	53	0	48	0	54	0	
407	Am Volkammersbach 18a	vWo	55	43	0	44	0	47	0	48	0	53	0	48	0	55	0	
408	Am Volkammersbach 19	vWo	55	42	0	44	0	47	0	51	0	50	0	50	0	58	3	
409	Am Volkammersbach 19a	vWo	55	43	0	45	0	49	0	53	0	49	0	55	0	61	6	
410	Am Volkammersbach 20	vWo	55	46	0	47	0	49	0	50	0	54	0	51	0	57	2	
411	Am Volkammersbach 21	vWo	55	39	0	44	0	47	0	57	2	46	0	53	0	56	1	
412	Am Volkammersbach 21a	vWo	55	37	0	42	0	53	0	60	5	48	0	51	0	63	8	
413	Am Volkammersbach 23	vWo	55	53	0	53	0	54	0	55	0	58	3	55	0	59	4	
414	Am Volkammersbach 25	vWo	55	54	0	54	0	55	0	57	2	62	7	55	0	61	6	
415	Am Volkammersbach 27	vWo	55	55	0	55	0	55	0	64	9	66	11	56	1	63	8	
227	An d. Schnürleinsmühle 11	vWo	55	35	0	36	0	45	0	41	0	42	0	49	0	46	0	
228	An d. Schnürleinsmühle 11A	vWo	55	35	0	37	0	47	0	41	0	42	0	48	0	44	0	
229	An d. Schnürleinsmühle 13	vWo	55	36	0	37	0	46	0	42	0	43	0	49	0	46	0	
230	An d. Schnürleinsmühle 15	vWo	55	32	0	33	0	45	0	40	0	41	0	41	0	42	0	
231	An d. Schnürleinsmühle 15A	vWo	55	35	0	35	0	45	0	40	0	41	0	46	0	43	0	
232	An d. Schnürleinsmühle 17	vWo	55	38	0	38	0	45	0	41	0	43	0	49	0	46	0	
233	An d. Schnürleinsmühle 19	vWo	55	39	0	38	0	45	0	42	0	42	0	49	0	47	0	
234	An d. Schnürleinsmühle 21	vWo	55	37	0	38	0	44	0	42	0	42	0	50	0	47	0	
235	An d. Schnürleinsmühle 21A	vWo	55	37	0	38	0	46	0	42	0	42	0	48	0	46	0	
236	An d. Schnürleinsmühle 23	vWo	55	37	0	38	0	46	0	43	0	42	0	50	0	47	0	
237	An d. Schnürleinsmühle 25	vWo	55	39	0	41	0	48	0	43	0	44	0	51	0	48	0	
238	An d. Schnürleinsmühle 27	vWo	55	39	0	42	0	52	0	44	0	43	0	51	0	49	0	
239	An d. Schnürleinsmühle 29	vWo	55	39	0	43	0	51	0	45	0	44	0	54	0	50	0	
240	An d. Schnürleinsmühle 29A	vWo	55	35	0	43	0	49	0	44	0	43	0	53	0	49	0	
241	An d. Schnürleinsmühle 29B	vWo	55	40	0	41	0	49	0	44	0	43	0	53	0	49	0	
242	An d. Schnürleinsmühle 31	vWo	55	39	0	40	0	48	0	43	0	44	0	53	0	49	0	
243	An d. Schnürleinsmühle 31A	vWo	55	38	0	40	0	47	0	43	0	43	0	52	0	49	0	
244	An d. Schnürleinsmühle 31B	vWo	55	37	0	40	0	47	0	43	0	42	0	47	0	48	0	
245	An d. Schnürleinsmühle 33	vWo	55	36	0	39	0	46	0	42	0	44	0	47	0	48	0	
246	An d. Schnürleinsmühle 33A	vWo	55	37	0	38	0	45	0	42	0	42	0	47	0	48	0	
247	An d. Schnürleinsmühle 33B	vWo	55	38	0	39	0	45	0	42	0	42	0	49	0	48	0	
248	An d. Schnürleinsmühle 35	vWo	55	38	0	38	0	46	0	41	0	44	0	50	0	47	0	
249	An d. Schnürleinsmühle 37	vWo	55	38	0	37	0	42	0	40	0	41	0	46	0	47	0	
225	An d. Schnürleinsmühle 7	vWo	55	39	0	42	0	50	0	43	0	43	0	47	0	47	0	
226	An d. Schnürleinsmühle 9	vWo	55	36	0	39	0	51	0	42	0	45	0	46	0	46	0	
201	Charles-de-Gaulle-Straße 1	vWo	55	45	0	50	0	44	0	44	0	43	0	55	0	47	0	
202	Charles-de-Gaulle-Straße 2	vWo	55	48	0	51	0	45	0	44	0	42	0	54	0	49	0	
203	Charles-de-Gaulle-Straße 3	vWo	55	48	0	55	0	45	0	46	0	43	0	58	3	51	0	
204	Charles-de-Gaulle-Straße 4	vWo	55	47	0	48	0	43	0	43	0	42	0	52	0	48	0	
205	Charles-de-Gaulle-Straße 5	vWo	55	53	0	59	4	46	0	45	0	43	0	59	4	52	0	
206	Charles-de-Gaulle-Straße 6	vWo	55	49	0	53	0	41	0	41	0	43	0	54	0	45	0	
207	Charles-de-Gaulle-Straße 7	vWo	55	51	0	56	1	45	0	45	0	43	0	58	3	51	0	
208	Charles-de-Gaulle-Straße 7A	vWo	55	51	0	55	0	44	0	45	0	43	0	57	2	50	0	
101	Eichstätter Str. 29	vGe	65	47	0	52	0	50	0	41	0	34	0	64	0	49	0	
102	Eichstätter Str. 29a	M	60	54	0	53	0	46	0	38	0	38	0	57	0	50	0	
209	Eichstätter Str. 33	vGe	65	40	0	48	0	66	1	51	0	48	0	58	0	56	0	
210	Eichstätter Str. 35	vGe	65	40	0	45	0	67	2	47	0	45	0	49	0	52	0	
444	Eichstätter Str. 38	vWo	55	37	0	42	0	46	0	48	0	48	0	52	0	52	0	
416	Eichstätter Str. 40	vWo	55	37	0	42	0	45	0	47	0	50	0	53	0	52	0	
417	Eichstätter Str. 42	vWo	55	36	0	42	0	46	0	47	0	48	0	53	0	52	0	
418	Eichstätter Str. 44	vWo	55	37	0	43	0	47	0	49	0	49	0	54	0	56	1	
419	Eichstätter Str. 46	vWo	55	37	0	44	0	47	0	49	0	48	0	55	0	54	0	
420	Eichstätter Str. 48	vWo	55	37	0	44	0	48	0	51	0	49	0	55	0	58	3	
421	Eichstätter Str. 50	vWo	55	36	0	45	0	49	0	52	0	49	0	55	0	59	4	
422	Eichstätter Str. 52	vWo	55	37	0	46	0	50	0	53	0	49	0	55	0	63	8	
423	Eichstätter Str. 54	vWo	55	36	0	46	0	51	0	58	3	49	0	56	1	62	7	
424	Eichstätter Str. 54a	vWo	55	40	0	44	0	51	0	58	3	49	0	55	0	60	5	
425	Eichstätter Str. 54b	vWo	55	39	0	46	0	56	1	62	7	53	0	57	2	67	12	
426	Eichstätter Str. 54c	vWo	55	39	0	44	0	52	0	57	2	50	0	55	0	63	8	
427	Eichstätter Str. 56	vWo	55	40	0	46	0	50	0	60	5	50	0	58	3	60	5	
428	Eichstätter Str. 58 (EG+DG)	vWo	55	40	0	48	0	60	5	67	12	52	0	60	5	73	18	
301	Eichstätter Str. 64	vWo	55	42	0	47	0	73	18	52	0	47	0	61	6	59	4	

Ergebnistabelle 1.2 - Untersuchung nach AVV Baulärm

Berechnungspunkt			Richtwerte (RW)		Gründung Q1 (Bohrpfähle)		Gründung Q2 (Bohrpfähle)		Gründung Q3 (Bohrpfähle)		Gründung Q4 (Bohrpfähle)		Verdichtung Wall		Abbruch G+R Brücke		Abbruch Unterführung	
ID	Adresse	Nutzung	tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
129	Else-Model-Straße 1	M	60	46	0	48	0	41	0	37	0	38	0	50	0	44	0	
104	Else-Model-Straße 11	M	60	45	0	49	0	46	0	44	0	41	0	54	0	51	0	
105	Else-Model-Straße 13	M	60	40	0	47	0	43	0	45	0	42	0	46	0	50	0	
106	Else-Model-Straße 15	M	60	43	0	48	0	47	0	46	0	42	0	55	0	52	0	
107	Else-Model-Straße 17	M	60	35	0	45	0	48	0	49	0	46	0	54	0	54	0	
108	Else-Model-Straße 19	M	60	43	0	48	0	48	0	48	0	46	0	56	0	54	0	
130	Else-Model-Straße 3	M	60	47	0	46	0	39	0	36	0	41	0	49	0	40	0	
103	Else-Model-Straße 9	M	60	44	0	47	0	40	0	37	0	43	0	45	0	43	0	
250	Erwin-Schulhoff-Straße 1	vWo	55	44	0	42	0	44	0	41	0	41	0	50	0	48	0	
251	Erwin-Schulhoff-Straße 3	vWo	55	44	0	45	0	42	0	41	0	41	0	50	0	47	0	
252	Erwin-Schulhoff-Straße 5	vWo	55	46	0	45	0	42	0	42	0	42	0	50	0	47	0	
253	Erwin-Schulhoff-Straße 7	vWo	55	46	0	47	0	42	0	42	0	41	0	50	0	48	0	
429	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 1	vWo	55	35	0	42	0	44	0	46	0	49	0	52	0	51	0	
445	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 2	vWo	55	36	0	40	0	43	0	44	0	49	0	51	0	52	0	
430	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 3	vWo	55	37	0	41	0	45	0	45	0	48	0	49	0	54	0	
446	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 4	vWo	55	34	0	39	0	44	0	43	0	49	0	48	0	53	0	
431	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 5	vWo	55	38	0	42	0	46	0	45	0	50	0	49	0	52	0	
447	Ferdinand-v.-Wissel-Str. 6	vWo	55	37	0	39	0	40	0	43	0	49	0	45	0	46	0	
131	Friedrich-Rohmer-Straße 1	vWo	55	62	7	48	0	41	0	39	0	39	0	50	0	46	0	
113	Friedrich-Rohmer-Straße 10	vWo	55	67	12	55	0	43	0	42	0	41	0	53	0	48	0	
109	Friedrich-Rohmer-Straße 2	vWo	55	58	3	47	0	40	0	36	0	39	0	49	0	46	0	
132	Friedrich-Rohmer-Straße 3	vWo	55	58	3	46	0	38	0	38	0	39	0	48	0	45	0	
110	Friedrich-Rohmer-Straße 4	vWo	55	67	12	49	0	39	0	38	0	40	0	50	0	46	0	
133	Friedrich-Rohmer-Straße 5	vWo	55	52	0	45	0	39	0	36	0	40	0	48	0	45	0	
111	Friedrich-Rohmer-Straße 6	vWo	55	67	12	50	0	41	0	38	0	40	0	51	0	47	0	
112	Friedrich-Rohmer-Straße 8	vWo	55	68	13	52	0	41	0	40	0	41	0	50	0	47	0	
134	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 23/25	vWo	55	40	0	43	0	39	0	40	0	45	0	43	0	43	0	
135	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 27/29	vWo	55	37	0	39	0	41	0	43	0	46	0	44	0	48	0	
136	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 31/33	vWo	55	36	0	40	0	44	0	45	0	45	0	43	0	48	0	
137	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 35/37/39	vWo	55	34	0	38	0	46	0	48	0	46	0	47	0	50	0	
138	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 41/43	vWo	55	42	0	42	0	41	0	37	0	42	0	50	0	41	0	
139	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 45/47	vWo	55	39	0	40	0	42	0	43	0	46	0	48	0	46	0	
140	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 49/51	vWo	55	35	0	39	0	47	0	48	0	46	0	48	0	52	0	
114	Geheimrat-Dr.-Doerfler-Straße 53	M	60	36	0	43	0	48	0	49	0	47	0	54	0	52	0	
141	Kehler Weg 30	vWo	55	42	0	45	0	40	0	34	0	37	0	49	0	42	0	
142	Kehler Weg 59	vWo	55	38	0	40	0	34	0	30	0	36	0	43	0	37	0	
143	Kehler Weg 63	vWo	55	39	0	40	0	37	0	33	0	37	0	46	0	40	0	
432	Römerbrunnenweg 25	vWo	55	38	0	39	0	41	0	41	0	48	0	46	0	49	0	
433	Römerbrunnenweg 27	vWo	55	39	0	42	0	44	0	44	0	53	0	47	0	49	0	
434	Römerbrunnenweg 29	vWo	55	40	0	42	0	44	0	45	0	54	0	47	0	49	0	
435	Römerbrunnenweg 31	vWo	55	39	0	42	0	44	0	45	0	54	0	47	0	49	0	
436	Römerbrunnenweg 33	vWo	55	39	0	41	0	44	0	44	0	56	1	47	0	49	0	
437	Römerbrunnenweg 35	vWo	55	39	0	41	0	44	0	44	0	56	1	47	0	48	0	
438	Römerbrunnenweg 37	vWo	55	39	0	41	0	44	0	44	0	57	2	46	0	49	0	
439	Römerbrunnenweg 39	vWo	55	39	0	41	0	43	0	44	0	59	4	46	0	49	0	
440	Römerbrunnenweg 42	vWo	55	36	0	39	0	41	0	42	0	53	0	46	0	47	0	
441	Römerbrunnenweg 44	vWo	55	35	0	38	0	41	0	41	0	51	0	45	0	45	0	
442	Römerbrunnenweg 46	vWo	55	36	0	38	0	41	0	41	0	51	0	45	0	46	0	
443	Römerbrunnenweg 52	vWo	55	35	0	39	0	41	0	41	0	53	0	45	0	46	0	
310	Rudolf-Nebel-Straße 10	vWo	55	38	0	40	0	59	4	48	0	48	0	50	0	56	1	
311	Rudolf-Nebel-Straße 11	vWo	55	38	0	42	0	66	11	49	0	48	0	55	0	56	1	
312	Rudolf-Nebel-Straße 12	vWo	55	36	0	40	0	57	2	47	0	48	0	50	0	55	0	
313	Rudolf-Nebel-Straße 12A	vWo	55	36	0	37	0	55	0	46	0	47	0	51	0	54	0	
314	Rudolf-Nebel-Straße 12B	vWo	55	38	0	40	0	57	2	46	0	47	0	51	0	54	0	
315	Rudolf-Nebel-Straße 13	vWo	55	39	0	41	0	66	11	47	0	47	0	55	0	54	0	
318	Rudolf-Nebel-Straße 14	vWo	55	36	0	37	0	51	0	46	0	47	0	49	0	54	0	
316	Rudolf-Nebel-Straße 15	vWo	55	39	0	40	0	66	11	47	0	47	0	53	0	54	0	
317	Rudolf-Nebel-Straße 17	vWo	55	38	0	39	0	65	10	47	0	47	0	53	0	53	0	
319	Rudolf-Nebel-Straße 19	vWo	55	38	0	40	0	64	9	45	0	45	0	51	0	49	0	
302	Rudolf-Nebel-Straße 2	vWo	55	43	0	48	0	63	8	57	2	50	0	61	6	68	13	
303	Rudolf-Nebel-Straße 3	vWo	55	44	0	50	0	68	13	55	0	48	0	63	8	63	8	
304	Rudolf-Nebel-Straße 4	vWo	55	43	0	49	0	60	5	54	0	49	0	61	6	60	5	
305	Rudolf-Nebel-Straße 5	vWo	55	41	0	45	0	67	12	52	0	49	0	58	3	58	3	
306	Rudolf-Nebel-Straße 6	vWo	55	40	0	46	0	56	1	52	0	48	0	58	3	61	6	
307	Rudolf-Nebel-Straße 7	vWo	55	42	0	45	0	67	12	50	0	48	0	55	0	54	0	
308	Rudolf-Nebel-Straße 8	vWo	55	39	0	41	0	57	2	50	0	49	0	55	0	59	4	
309	Rudolf-Nebel-Straße 9	vWo	55	39	0	43	0	66	11	49	0	48	0	55	0	55	0	
145	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 10	vWo	55	48	0	49	0	42	0	38	0	43	0	51	0	41	0	
116	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 11	vWo	55	53	0	51	0	44	0	37	0	41	0	54	0	46	0	
117	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 12	vWo	55	49	0	50	0	41	0	38	0	42	0	50	0	41	0	
118	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 14	vWo	55	53	0	51	0	43	0	41	0	43	0	54	0	45	0	
144	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 7	vWo	55	47	0	48	0	41	0	38	0	42	0	50	0	41	0	
115	Sanitätsrat-Dr.-Knöll-Straße 9	vWo	55	48	0	49	0	41	0	36	0	41	0	52	0	41	0	
122	Uhlandstraße 10	vWo	55	50	0	48	0	42	0	32	0	37	0	51	0	45	0	
123	Uhlandstraße 11	vWo	55	57	2	48	0	39	0	38	0	40	0	49	0	48	0	
124	Uhlandstraße 12	vWo	55	49	0	48	0	42	0	33	0	37	0	52	0	45	0	
125	Uhlandstraße 13	vWo	55	56	1	50	0	42	0	38	0	41	0	53	0	47	0	
126	Uhlandstraße 14	vWo	55	51	0	51	0	43	0	35	0	35	0	52	0	45	0	

Ergebnistabelle 1.2 - Untersuchung nach AVV Baulärm

Berechnungspunkt			Richtwerte (RW)		Gründung Q1 (Bohrpfähle)		Gründung Q2 (Bohrpfähle)		Gründung Q3 (Bohrpfähle)		Gründung Q4 (Bohrpfähle)		Verdichtung Wall		Abbruch G+R Brücke		Abbruch Unterführung	
ID	Adresse	Nutzung	tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	Lr tags	Übers. RW tags	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
127	Uhlandstraße 15	vWo	55	56	1	53	0	43	0	41	0	41	0	53	0	49	0	
146	Uhlandstraße 2	vWo	55	49	0	44	0	40	0	31	0	38	0	49	0	43	0	
147	Uhlandstraße 3	vWo	55	49	0	44	0	37	0	37	0	41	0	46	0	43	0	
148	Uhlandstraße 4	vWo	55	49	0	44	0	40	0	33	0	41	0	49	0	44	0	
149	Uhlandstraße 5	vWo	55	53	0	44	0	39	0	35	0	39	0	48	0	42	0	
150	Uhlandstraße 6	vWo	55	49	0	45	0	41	0	35	0	40	0	50	0	45	0	
119	Uhlandstraße 7	vWo	55	53	0	46	0	37	0	37	0	40	0	49	0	45	0	
121	Uhlandstraße 8	vWo	55	48	0	44	0	41	0	34	0	39	0	50	0	44	0	
120	Uhlandstraße 9	vWo	55	56	1	50	0	41	0	39	0	40	0	49	0	48	0	
222	Wülzburger Weg 10	vWo	55	42	0	45	0	48	0	44	0	43	0	55	0	46	0	
223	Wülzburger Weg 11	vWo	55	45	0	48	0	48	0	44	0	43	0	54	0	51	0	
224	Wülzburger Weg 13	vWo	55	46	0	48	0	47	0	44	0	43	0	55	0	50	0	
254	Wülzburger Weg 14	vWo	55	42	0	46	0	50	0	45	0	43	0	56	1	52	0	
255	Wülzburger Weg 15	vWo	55	44	0	44	0	45	0	42	0	42	0	52	0	49	0	
256	Wülzburger Weg 16	vWo	55	40	0	43	0	47	0	43	0	43	0	53	0	46	0	
257	Wülzburger Weg 17	vWo	55	44	0	46	0	44	0	42	0	42	0	52	0	48	0	
258	Wülzburger Weg 18	vWo	55	41	0	43	0	48	0	43	0	44	0	53	0	50	0	
259	Wülzburger Weg 19	vWo	55	44	0	42	0	45	0	42	0	42	0	51	0	49	0	
260	Wülzburger Weg 20	vWo	55	40	0	38	0	41	0	39	0	41	0	49	0	41	0	
261	Wülzburger Weg 21	vWo	55	45	0	45	0	43	0	41	0	41	0	51	0	48	0	
211	Wülzburger Weg 4	vGe	65	46	0	59	0	61	0	53	0	47	0	71	6	59	0	
212	Wülzburger Weg 5	vGe	65	47	0	57	0	53	0	48	0	46	0	65	0	54	0	
213	Wülzburger Weg 5A	vGe	65	45	0	57	0	51	0	50	0	46	0	65	0	55	0	
214	Wülzburger Weg 5B	vGe	65	48	0	63	0	53	0	51	0	47	0	67	2	57	0	
215	Wülzburger Weg 5C	vGe	65	46	0	54	0	54	0	48	0	47	0	55	0	53	0	
216	Wülzburger Weg 6	vGe	65	46	0	58	0	62	0	52	0	46	0	68	3	58	0	
217	Wülzburger Weg 7	vWo	55	47	0	52	0	51	0	44	0	46	0	58	3	48	0	
218	Wülzburger Weg 7A	vWo	55	44	0	50	0	49	0	42	0	44	0	50	0	47	0	
219	Wülzburger Weg 8	vGe	65	45	0	50	0	52	0	47	0	43	0	59	0	54	0	
220	Wülzburger Weg 8A	vGe	65	45	0	53	0	61	0	51	0	46	0	58	0	57	0	
221	Wülzburger Weg 9A	vWo	55	43	0	48	0	48	0	44	0	43	0	54	0	51	0	



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

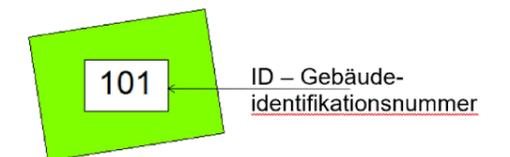
Lageplanskizze 1.a - Übersicht

Übersicht der Immissionsorte
bzw. der Gebäude-ID

Legende

-  Flächenquelle
-  Haus

Darstellung Haus



Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet



**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Februar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

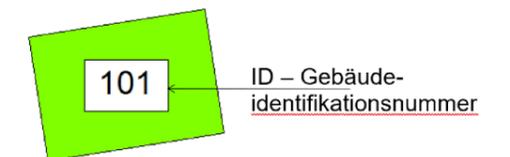
Lageplanskizze 1.a - Detailblatt 1

Übersicht der Immissionsorte
bzw. der Gebäude-ID

Legende

-  Flächenquelle
-  Haus

Darstellung Haus



Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet



**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Februar 2023

B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

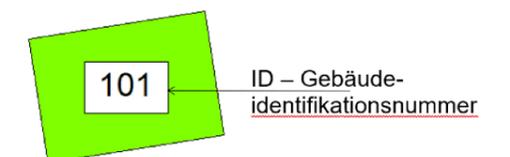
Lageplanskizze 1.a - Detailblatt 2

Übersicht der Immissionsorte
bzw. der Gebäude-ID

Legende

-  Flächenquelle
-  Haus

Darstellung Haus



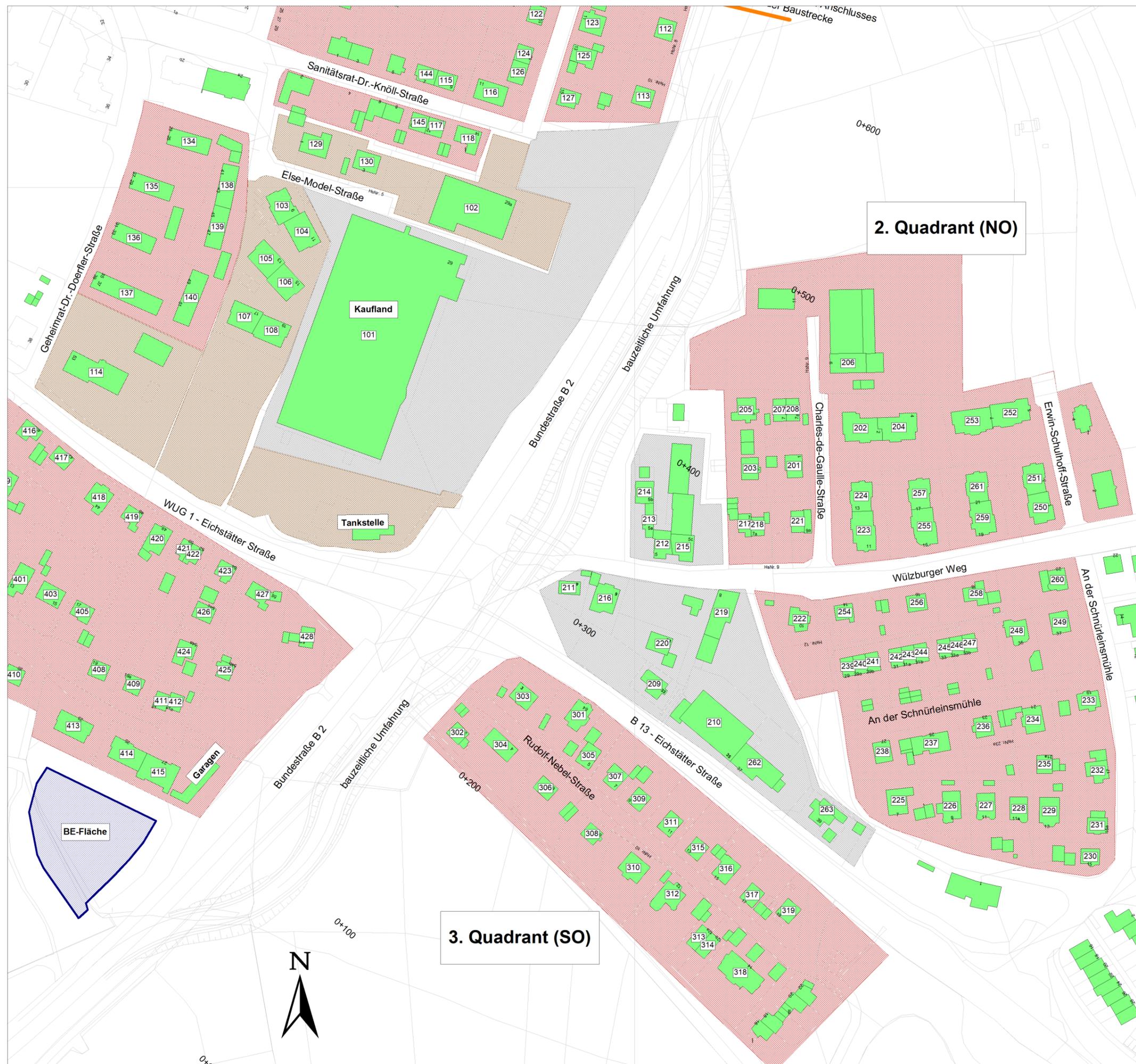
Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet



Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Februar 2023





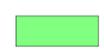
B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

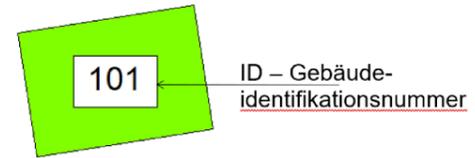
Lageplanskizze 1.a - Detailblatt 3

Übersicht der Immissionsorte
bzw. der Gebäude-ID

Legende

-  Flächenquelle
-  Haus

Darstellung Haus



Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet



**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Februar 2023

B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

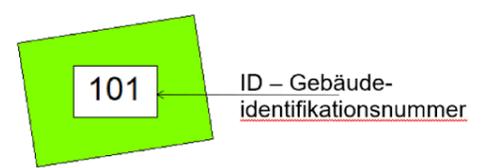
Lageplanskizze 1.b

Lage der Lärmschutzwände
Vorgezogene Errichtung

Legende

-  Flächenquelle
-  Haus
-  Schirm

Darstellung Haus



Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet



Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Februar 2023



1. Quadrant (NW)

2. Quadrant (NO)

3. Quadrant (SO)

4. Quadrant (SW)

BE-Fläche

Kaufland
101

Tankstelle

Garagen

Beginn des prov. Anschlusses
Ende der Baustrecke



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 2.a

Verbauarbeiten Wanne - Rammverfahren

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

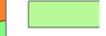
Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

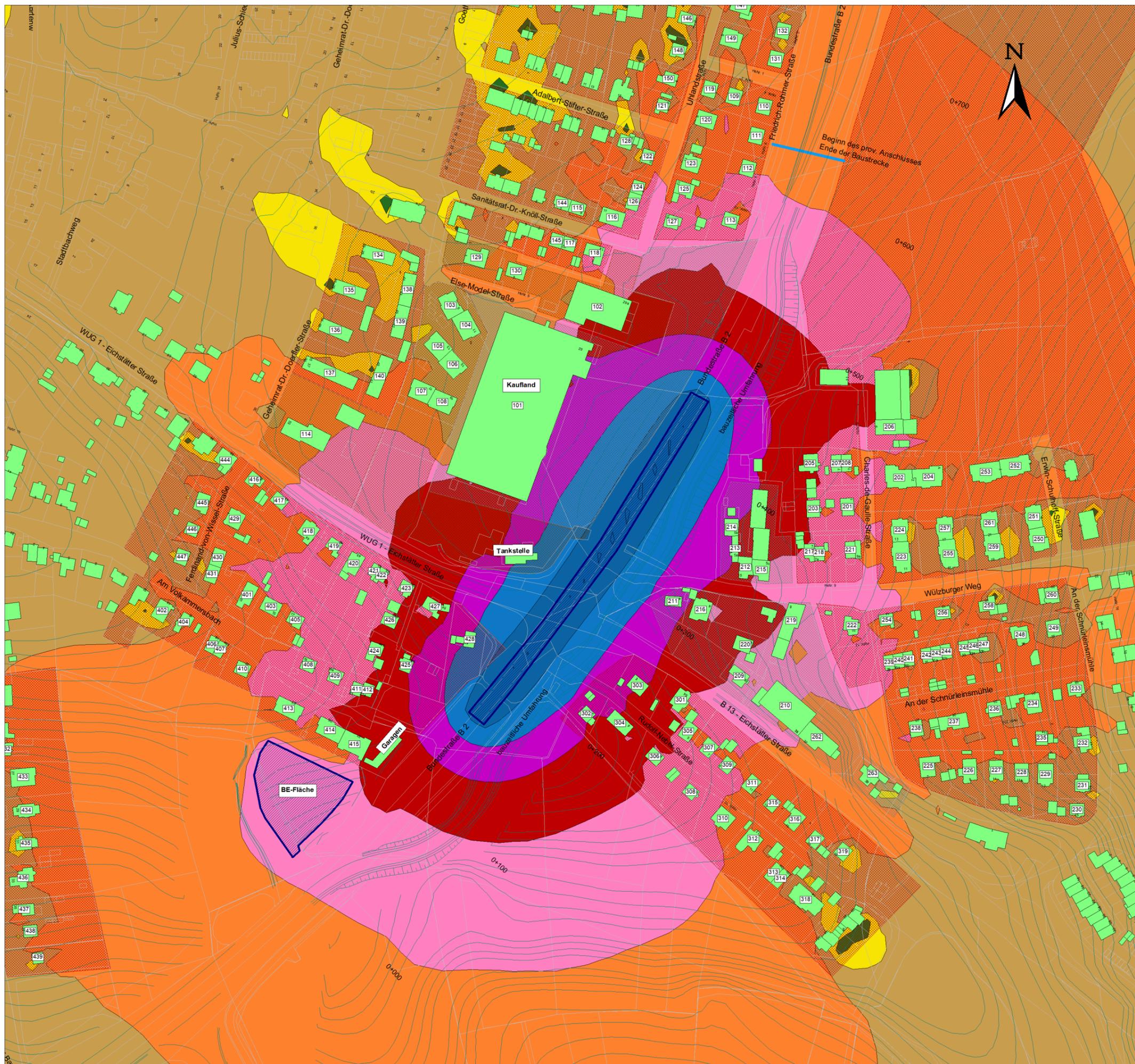
Lärmpegel

-  > 30.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Februar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

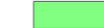
Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 2.b

Verbauarbeiten Wanne - Pressverfahren

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

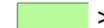
Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

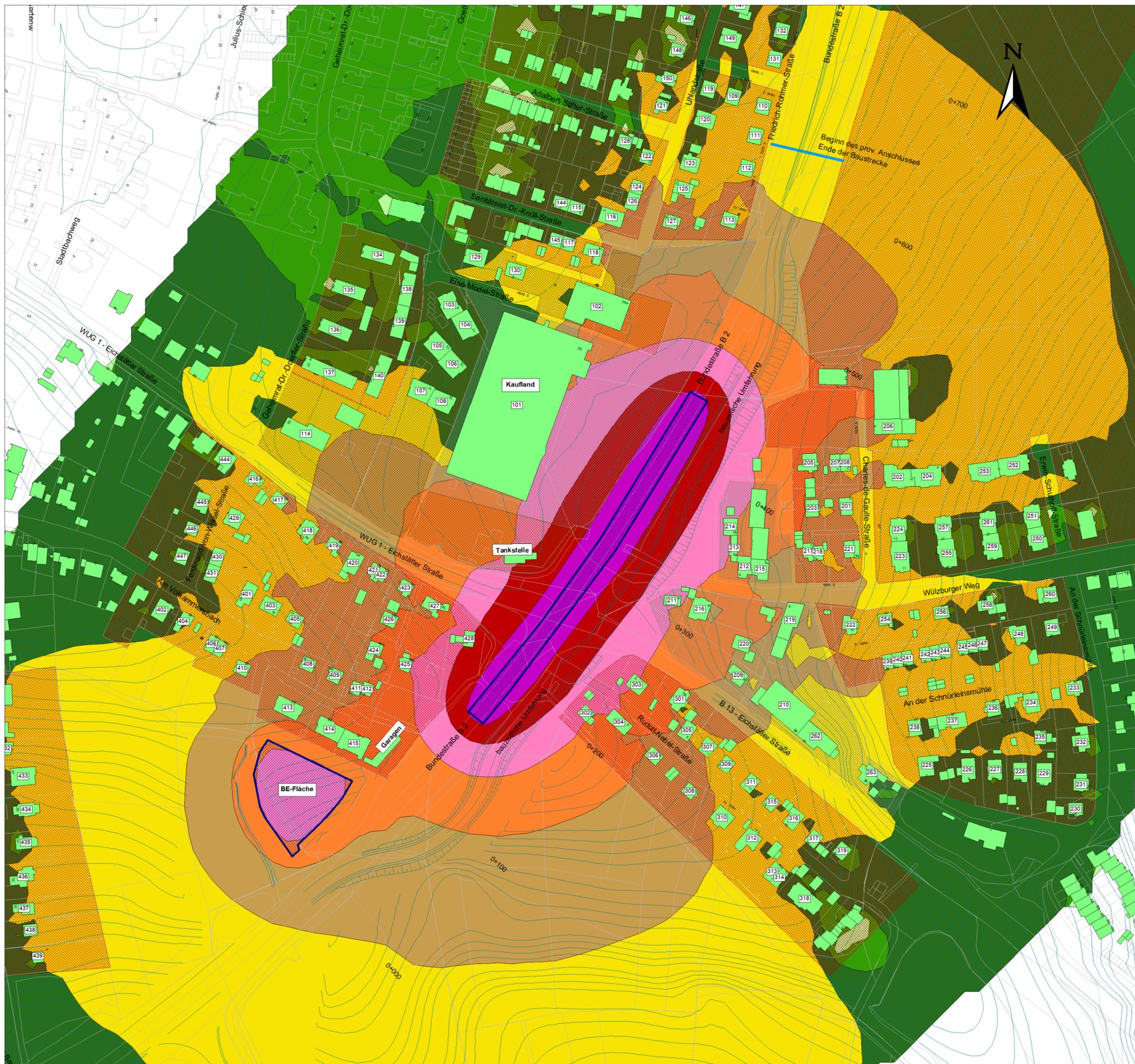
Lärmpegel

-  > 5.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 3

Erdbauarbeiten (Baugrubenaushub)

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Höhenlinie

Nutzungsart

- Gewerbe
- vorw. Wohngebiet
- Mischgebiet

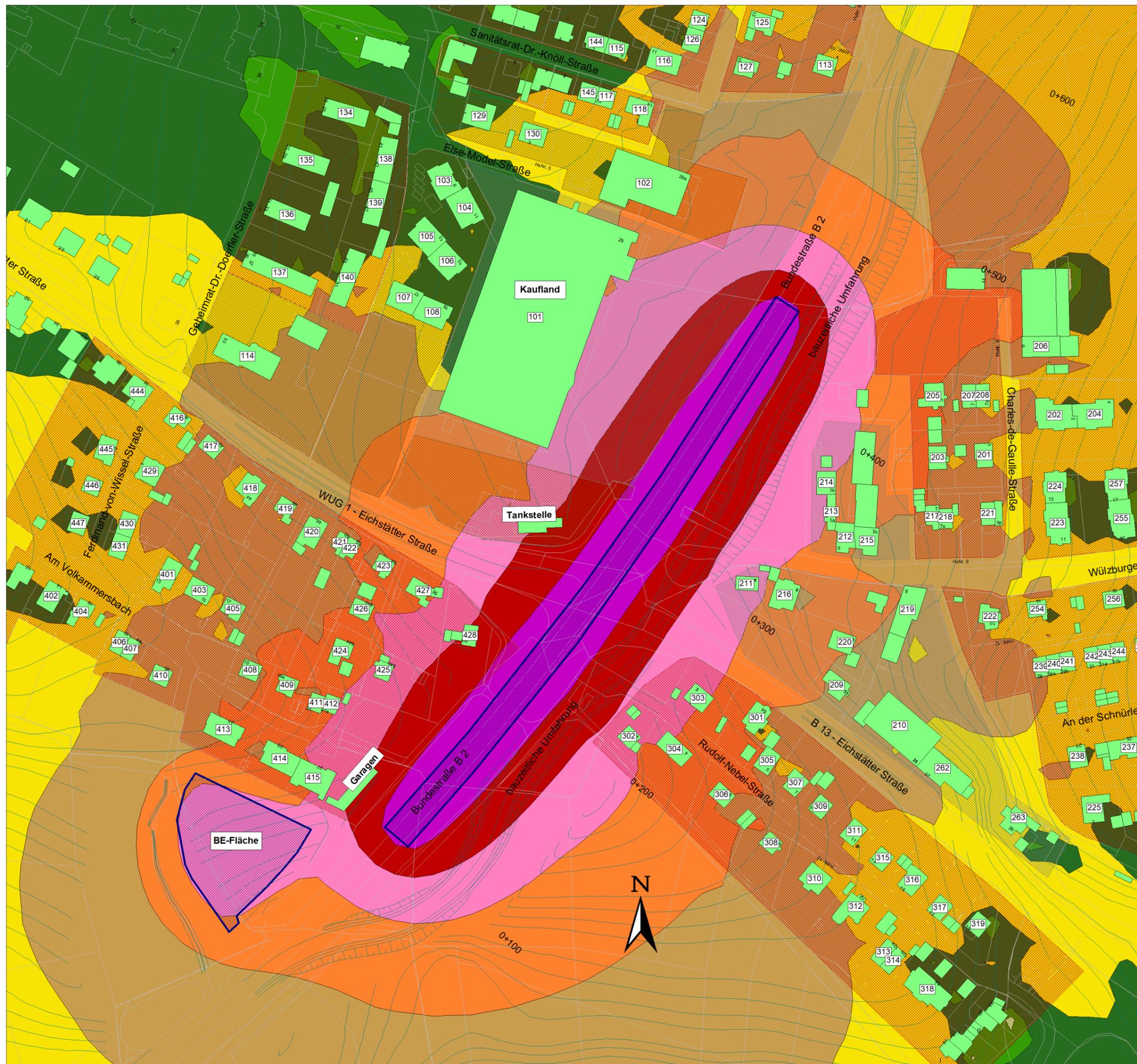
Lärmpegel

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)

OBERMEYER
Infrastruktur

Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 4

Betonage des Trogbauwerks

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

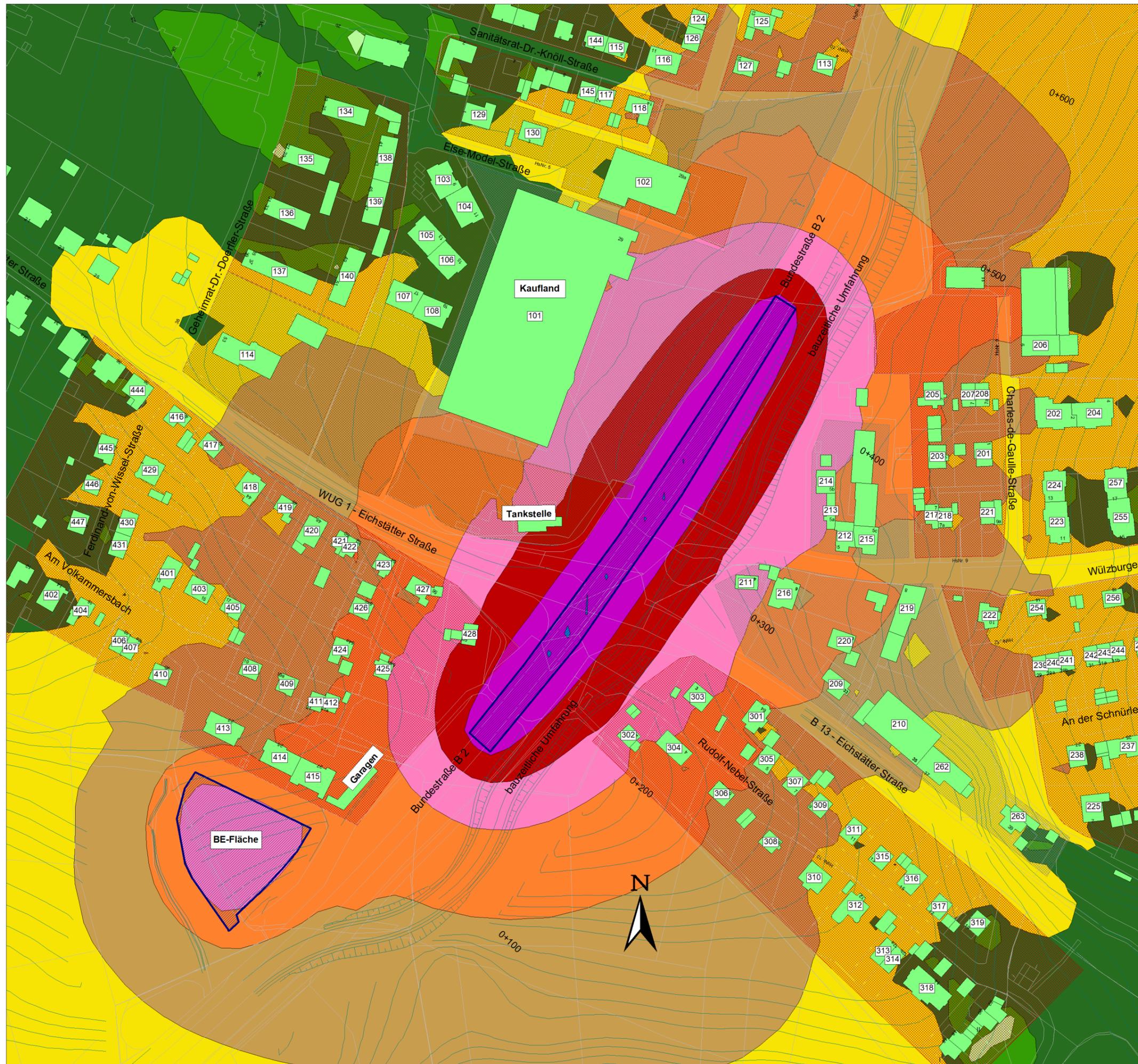
-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

Lärmpegel

-  > 30.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)



 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023

B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 5

Asphaltierung B 2

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

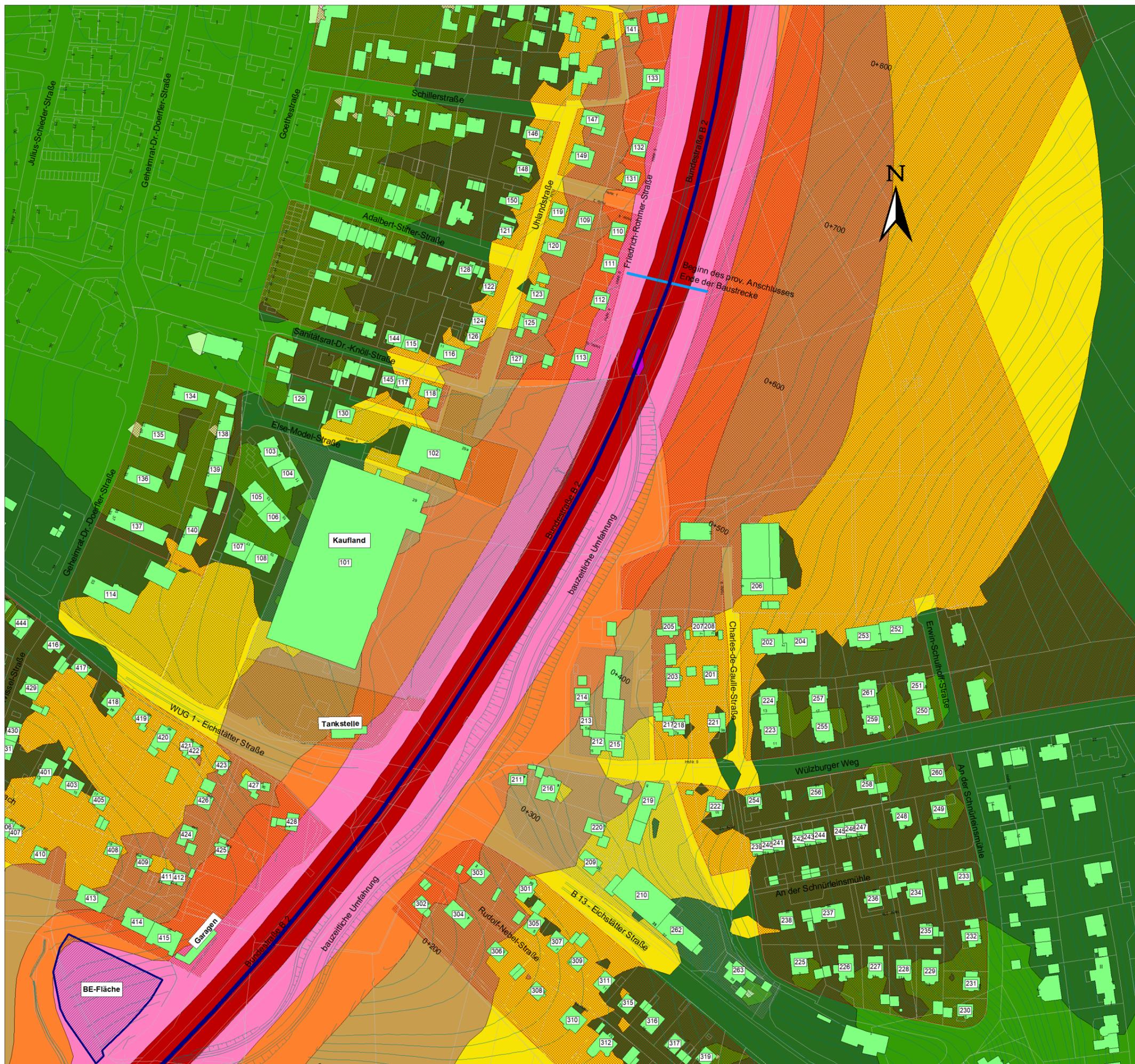
Lärmpegel

-  > 30.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 6

Erdbauarbeiten bauzeitliche Umfassung

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Höhenlinie

Nutzungsart

- Gewerbe
- vorw. Wohngebiet
- Mischgebiet

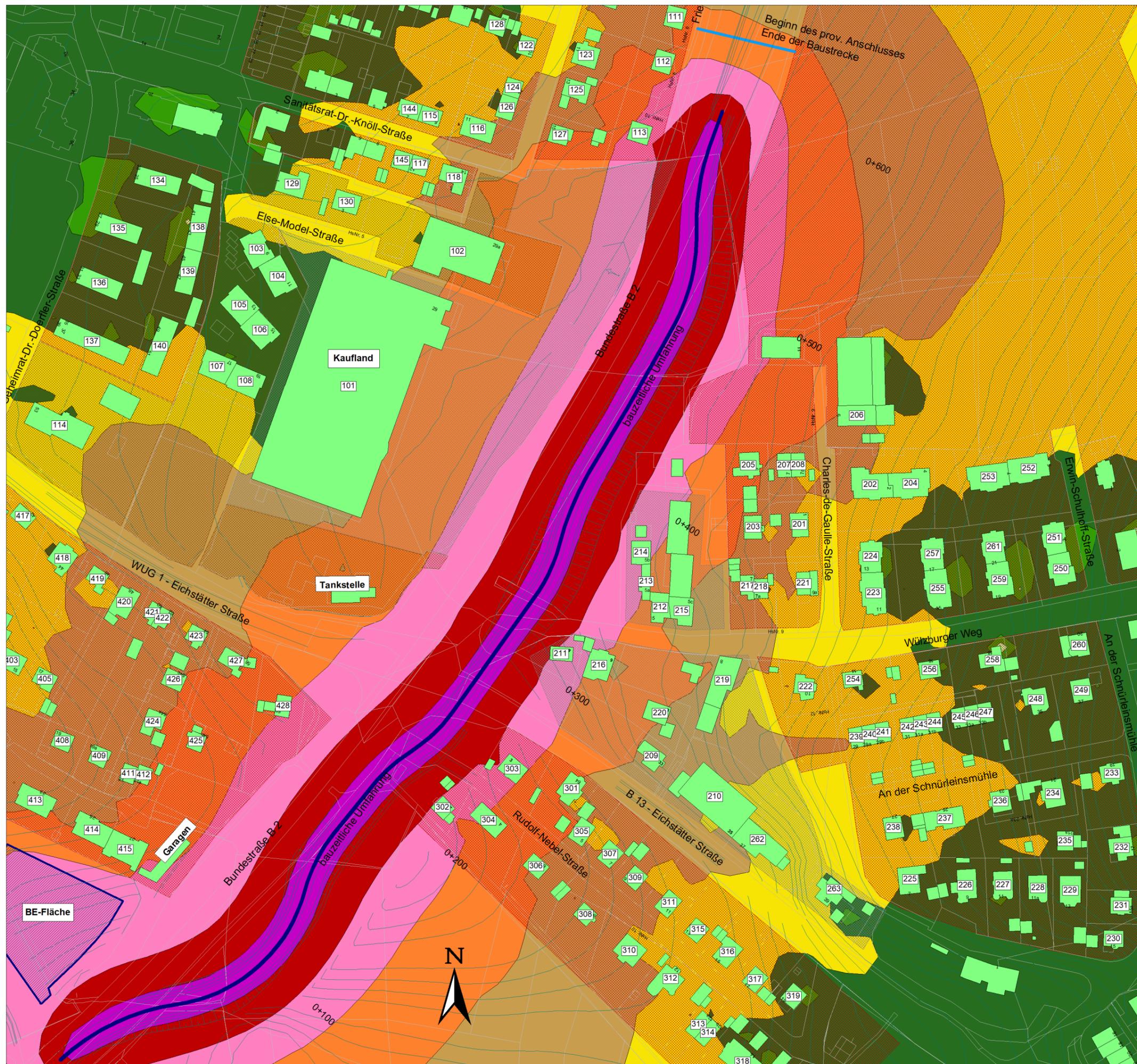
Lärmpegel

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)

OBERMEYER
Infrastruktur

Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

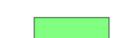
Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 7.a

Lärmschutzwände - 1. Quadrant Ramppfahrgründungen

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

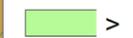
Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

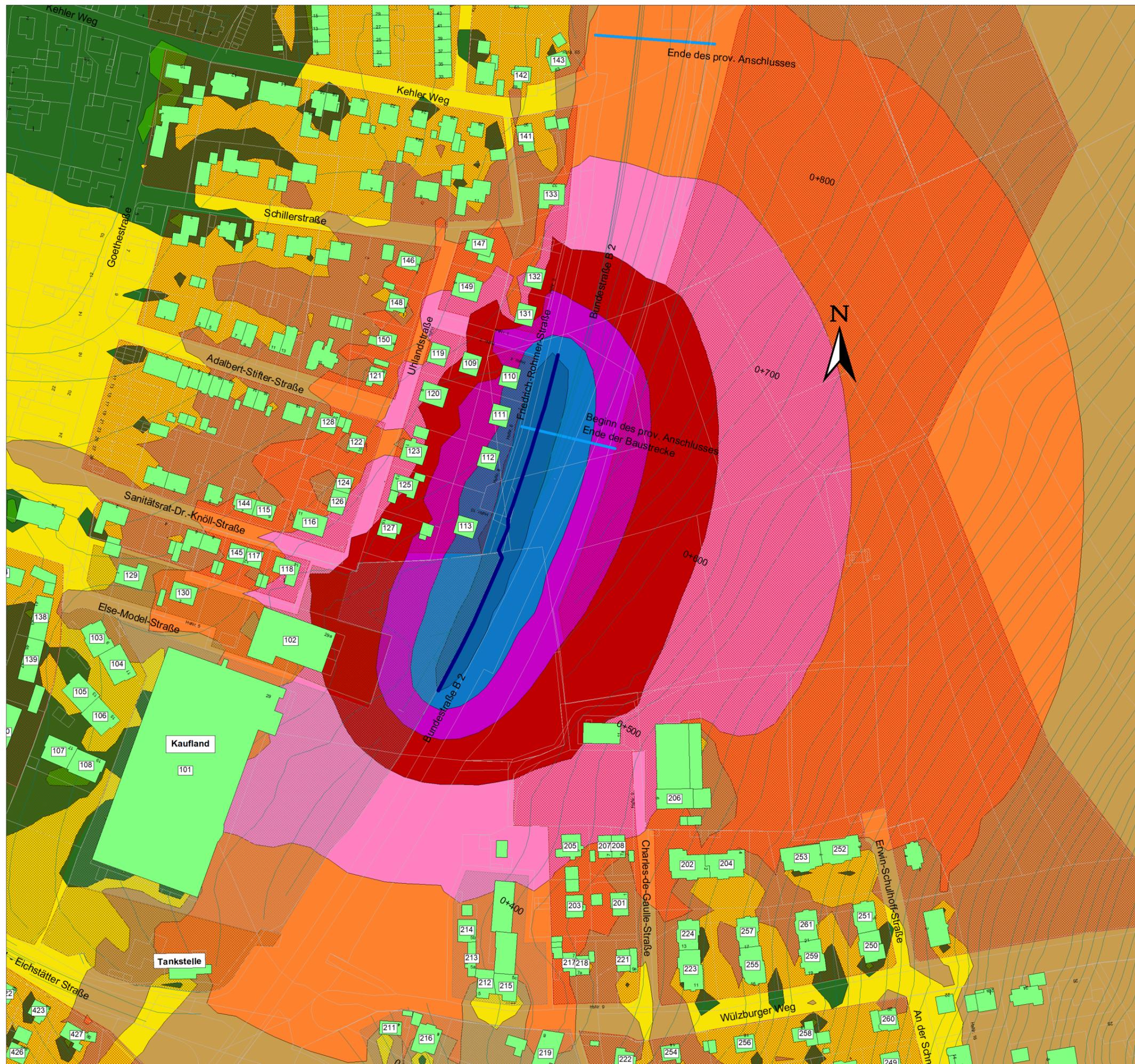
Lärmpegel

-  > 30.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 7.b

Lärmschutzwände - 1. Quadrant Bohrpfahrgründungen

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

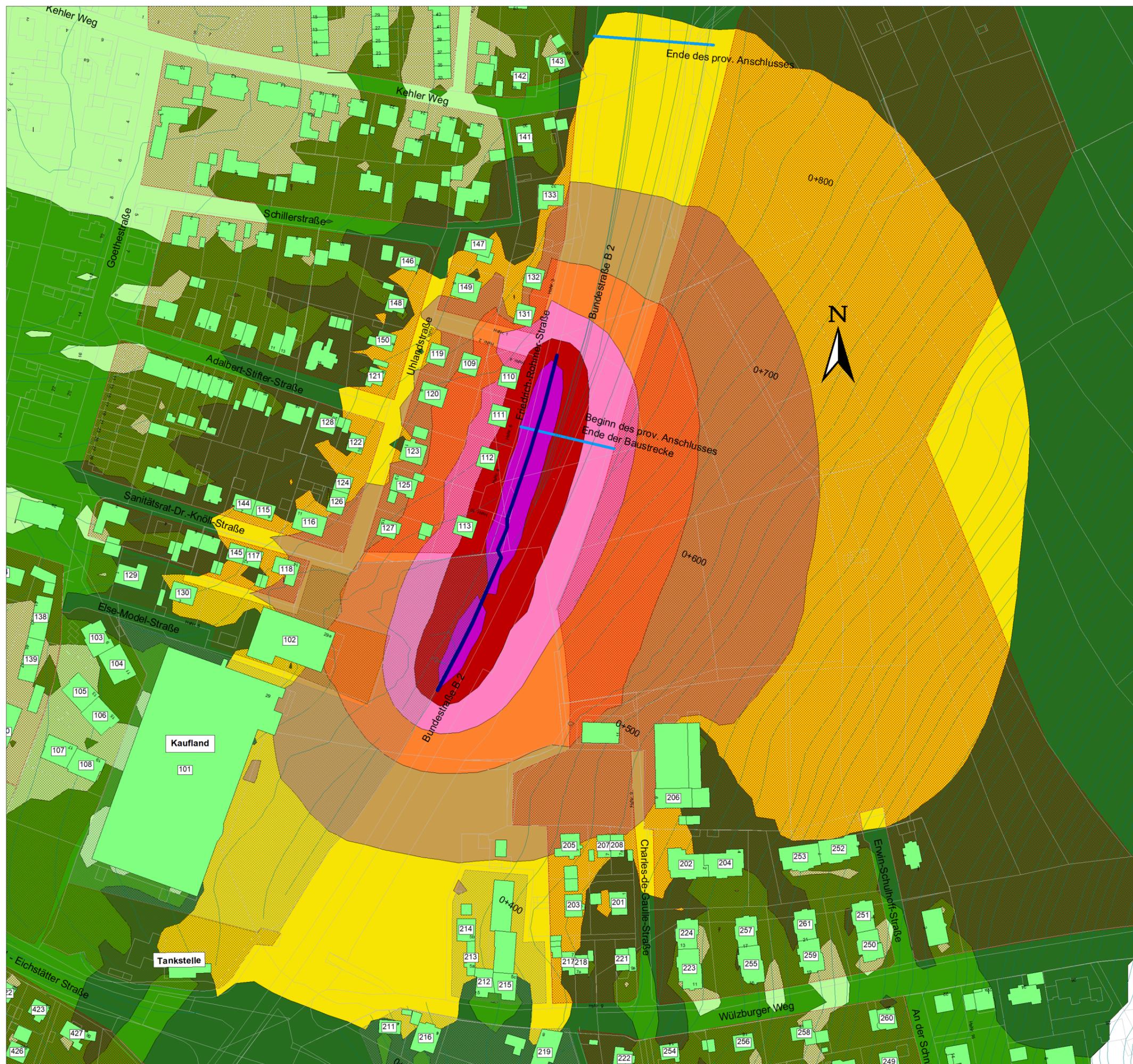
Lärmpegel

-  > 5.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 8.a

Lärmschutzwände - 2. Quadrant Ramppfahrgründungen

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Höhenlinie

Nutzungsart

- Gewerbe
- vorw. Wohngebiet
- Mischgebiet

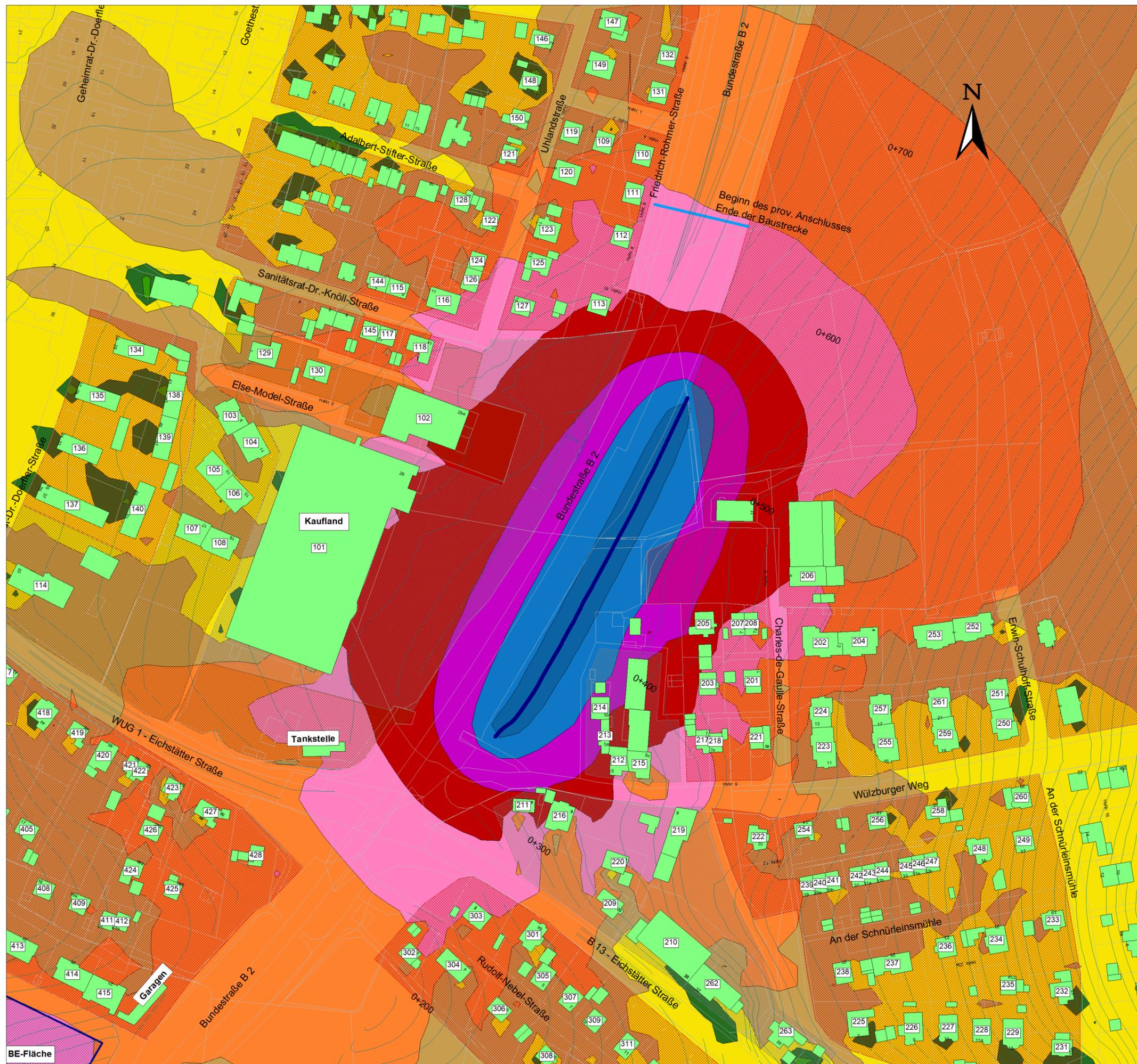
Lärmpegel

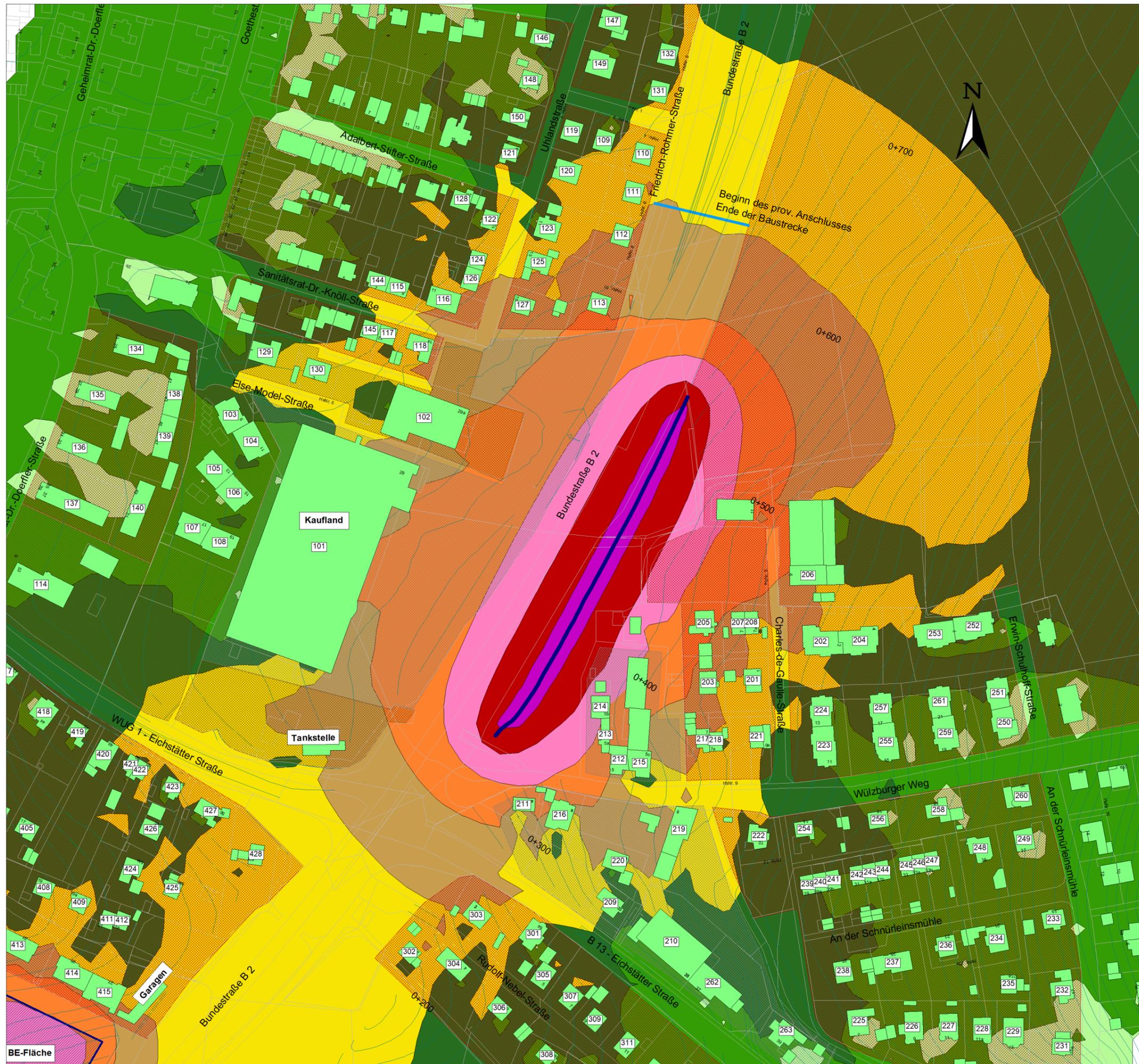
- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)

OBERMEYER
Infrastruktur

Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023





B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weissenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 8.b

Lärmschutzwände - 2. Quadrant Bohrpfahrgründungen

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

Lärmpegel

-  > 5.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)



**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023

B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 9.a

Lärmschutzwände - 3. Quadrant Ramppfahrgründungen

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

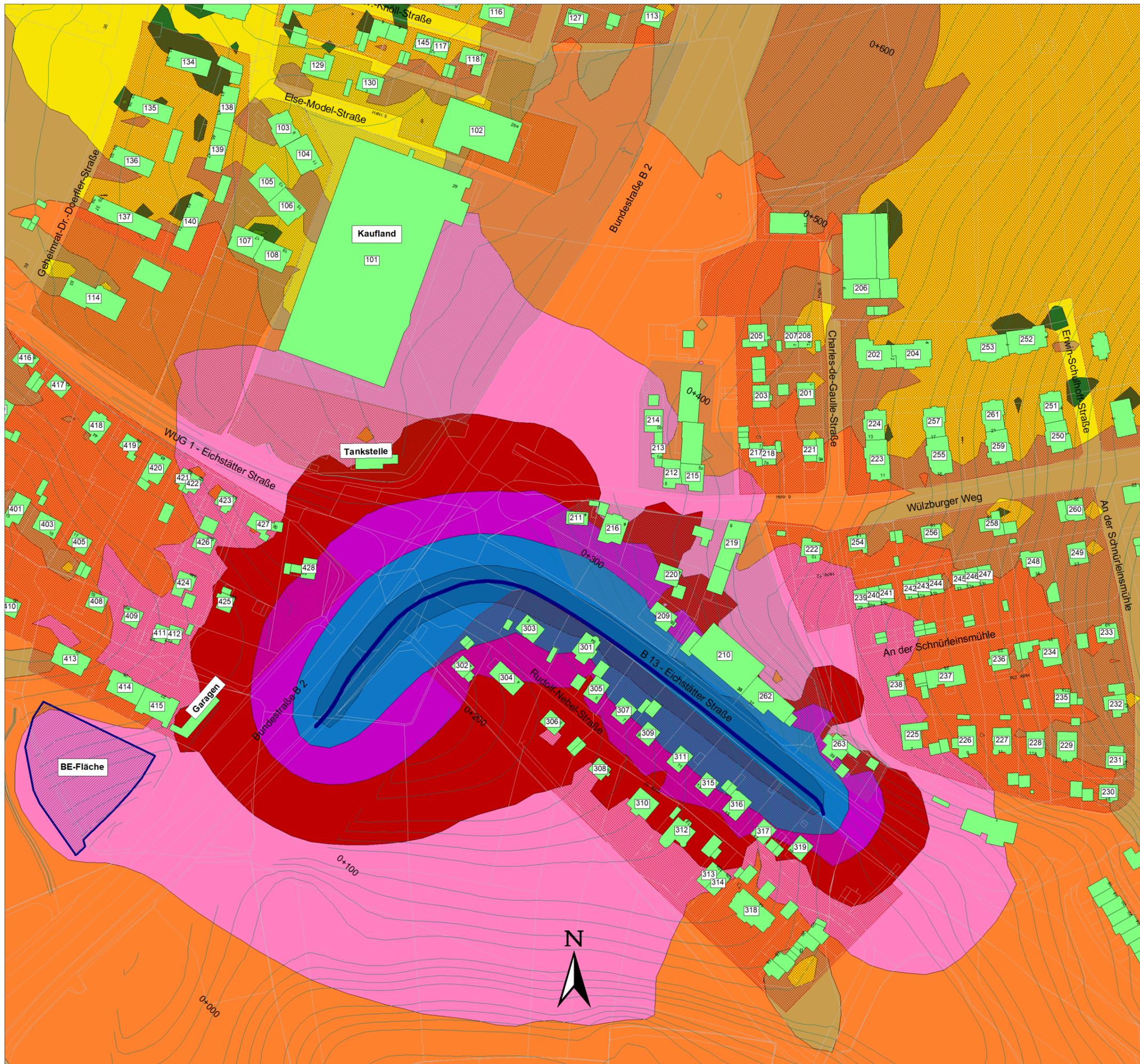
Lärmpegel

-  > 30.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 9.b

Lärmschutzwände - 3. Quadrant Bohrpfahrgründungen

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

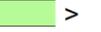
Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

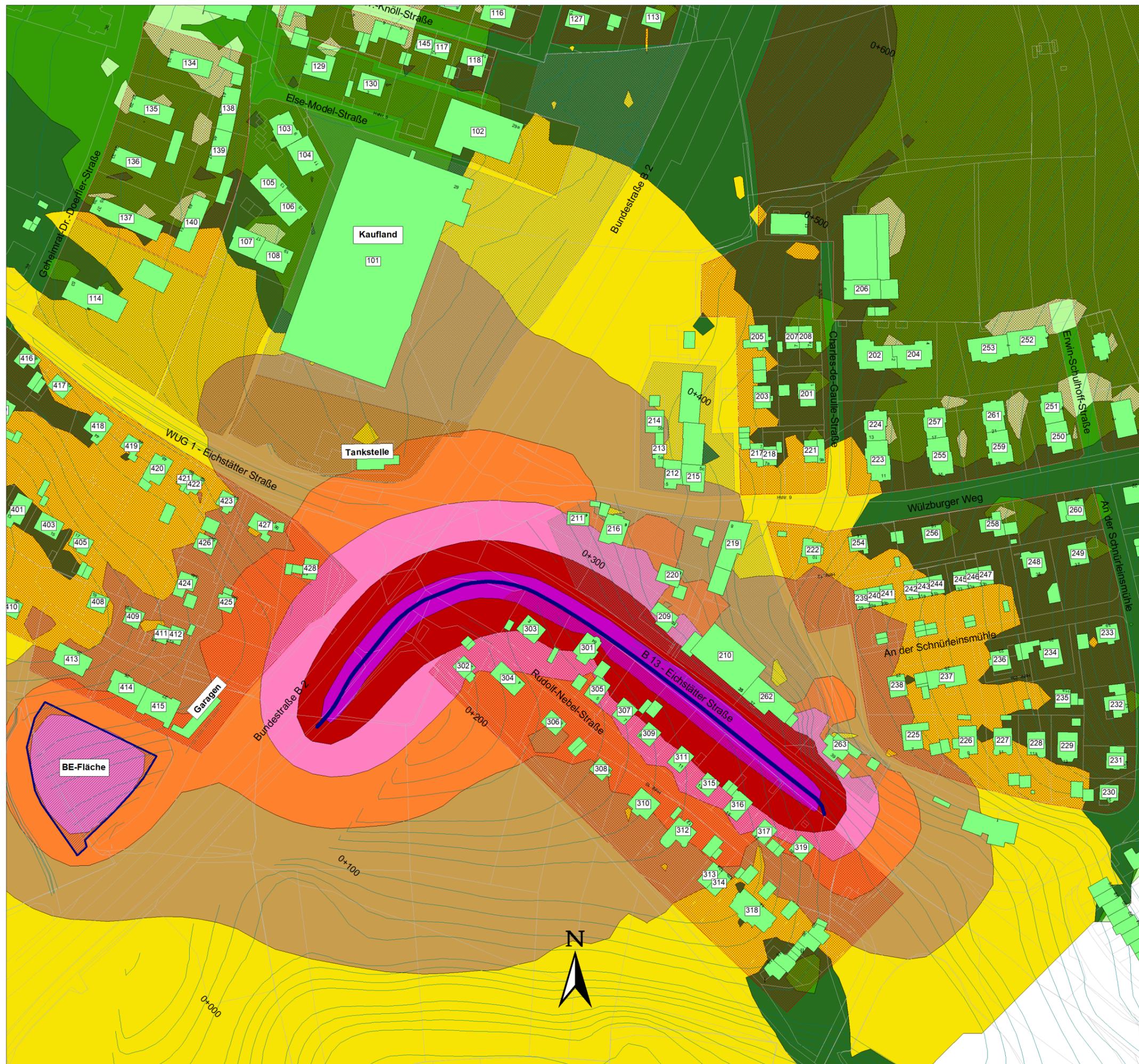
Lärmpegel

-  > 5.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

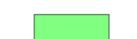
Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 10.a

Lärmschutzwände - 1. Quadrant Ramppfahrgründungen

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

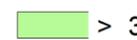
Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

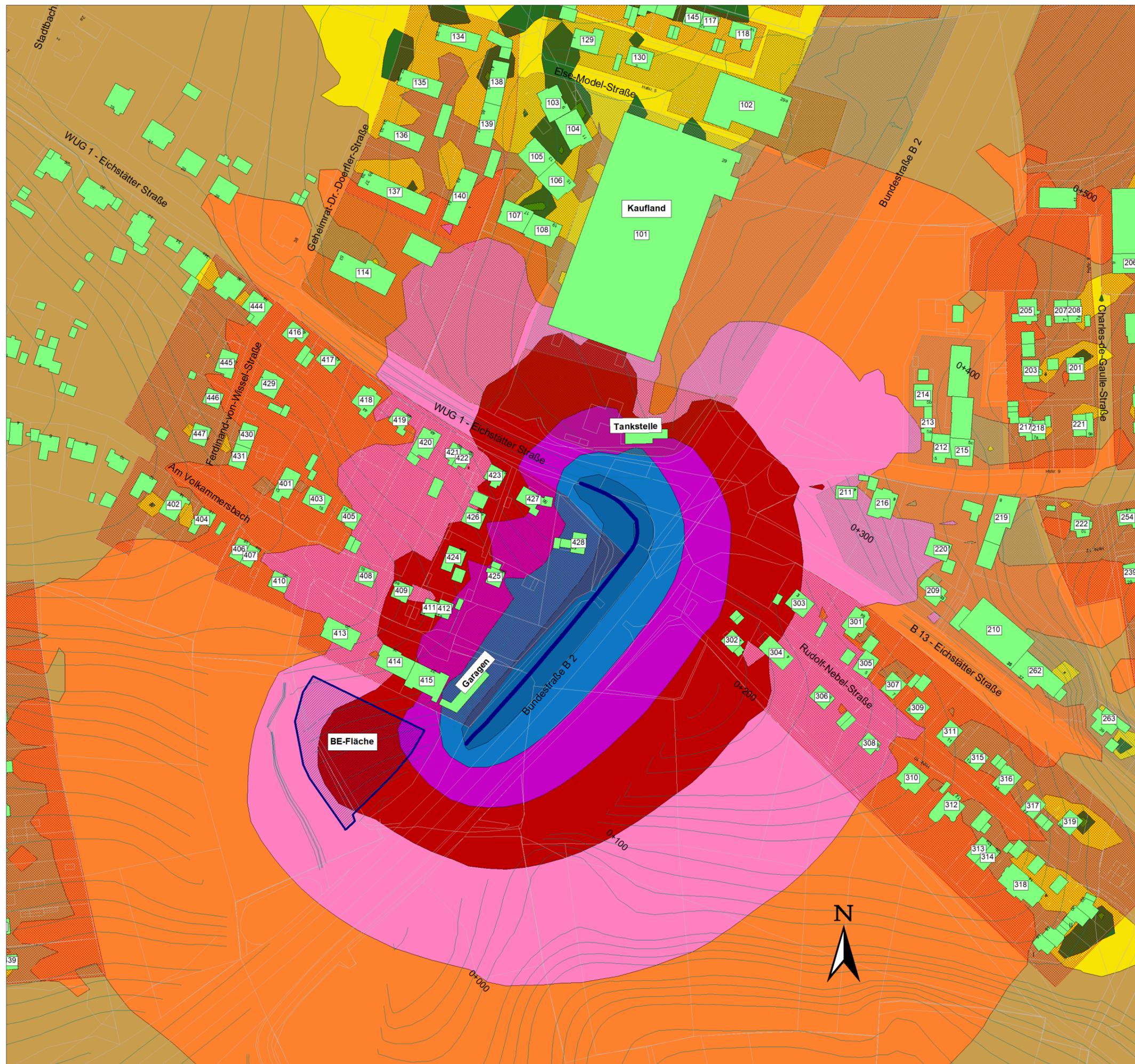
Lärmpegel

-  > 30.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 10.b

Lärmschutzwände - 1. Quadrant Bohrpfahrgründungen

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

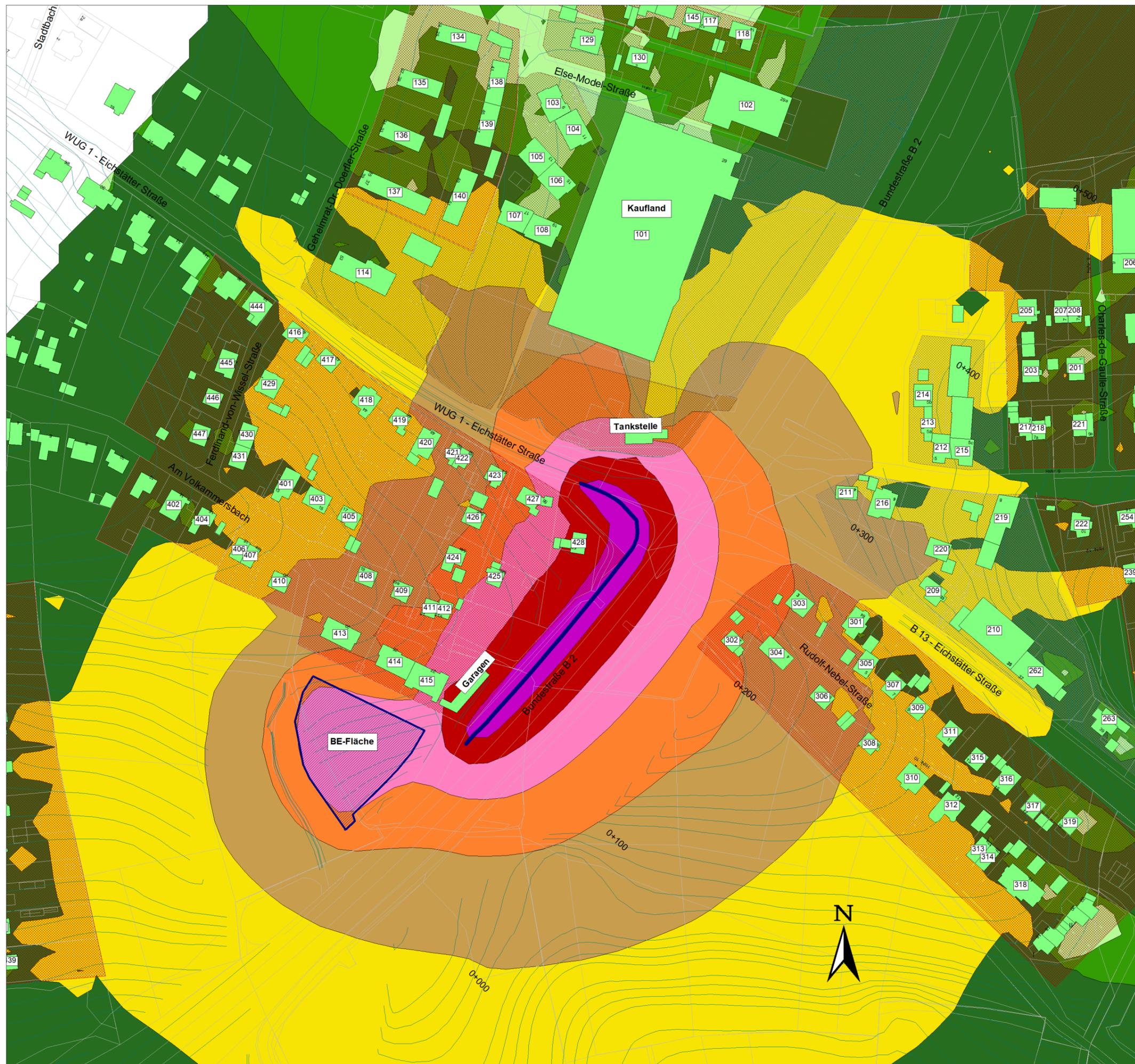
Lärmpegel

-  > 5.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 11

Verdichtungsarbeiten Lärmschutzwall

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Höhenlinie

Nutzungsart

- Gewerbe
- vorw. Wohngebiet
- Mischgebiet

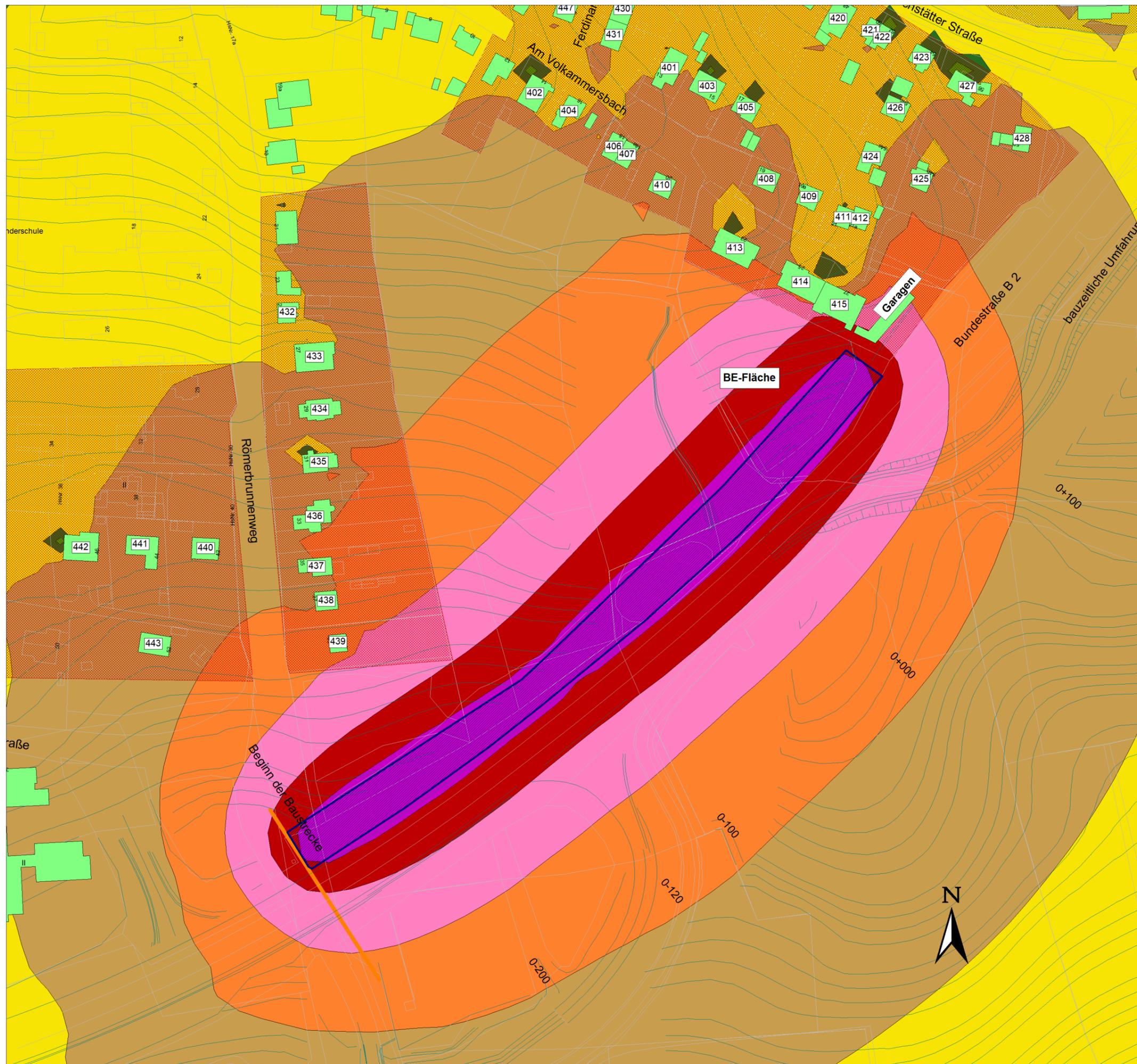
Lärmpegel

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)

OBERMEYER
Infrastruktur

Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 12

Abbrucharbeiten - G+R-Brücke

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Haus
-  Höhenlinie

Nutzungsart

-  Gewerbe
-  vorw. Wohngebiet
-  Mischgebiet

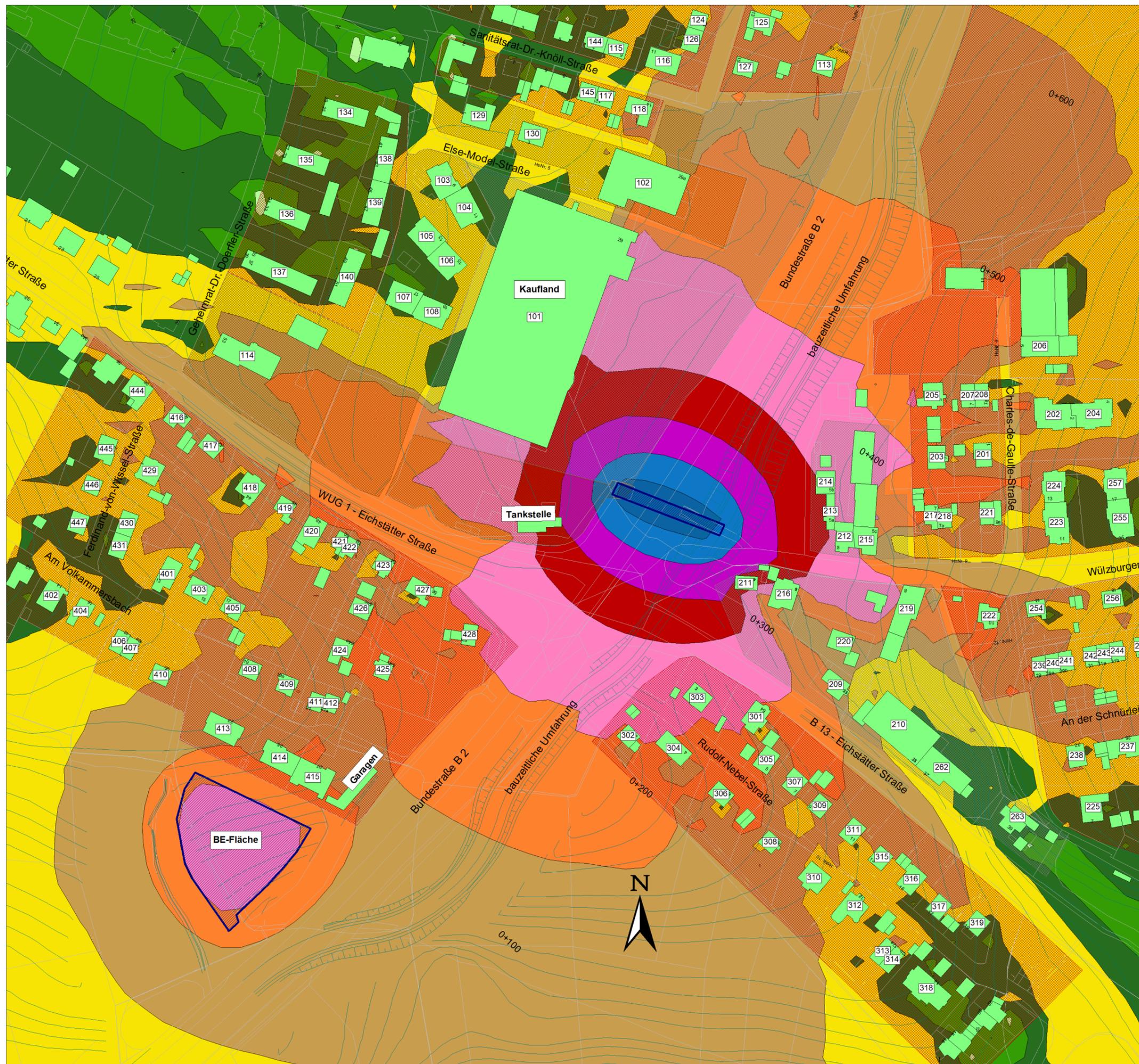
Lärmpegel

-  > 30.0 dB(A)
-  > 35.0 dB(A)
-  > 40.0 dB(A)
-  > 45.0 dB(A)
-  > 50.0 dB(A)
-  > 55.0 dB(A)
-  > 60.0 dB(A)
-  > 65.0 dB(A)
-  > 70.0 dB(A)
-  > 75.0 dB(A)
-  > 80.0 dB(A)
-  > 85.0 dB(A)

 **OBERMEYER**
Infrastruktur

**Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik**

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023



B 2 Augsburg - Nürnberg Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg

Baulärmuntersuchung

Lageplanskizze 13

Abbrucharbeiten - G+R-Unterführung

Emissionsquellen und
Isophonen in 6,3 m Höhe in der Tagzeit

Legende

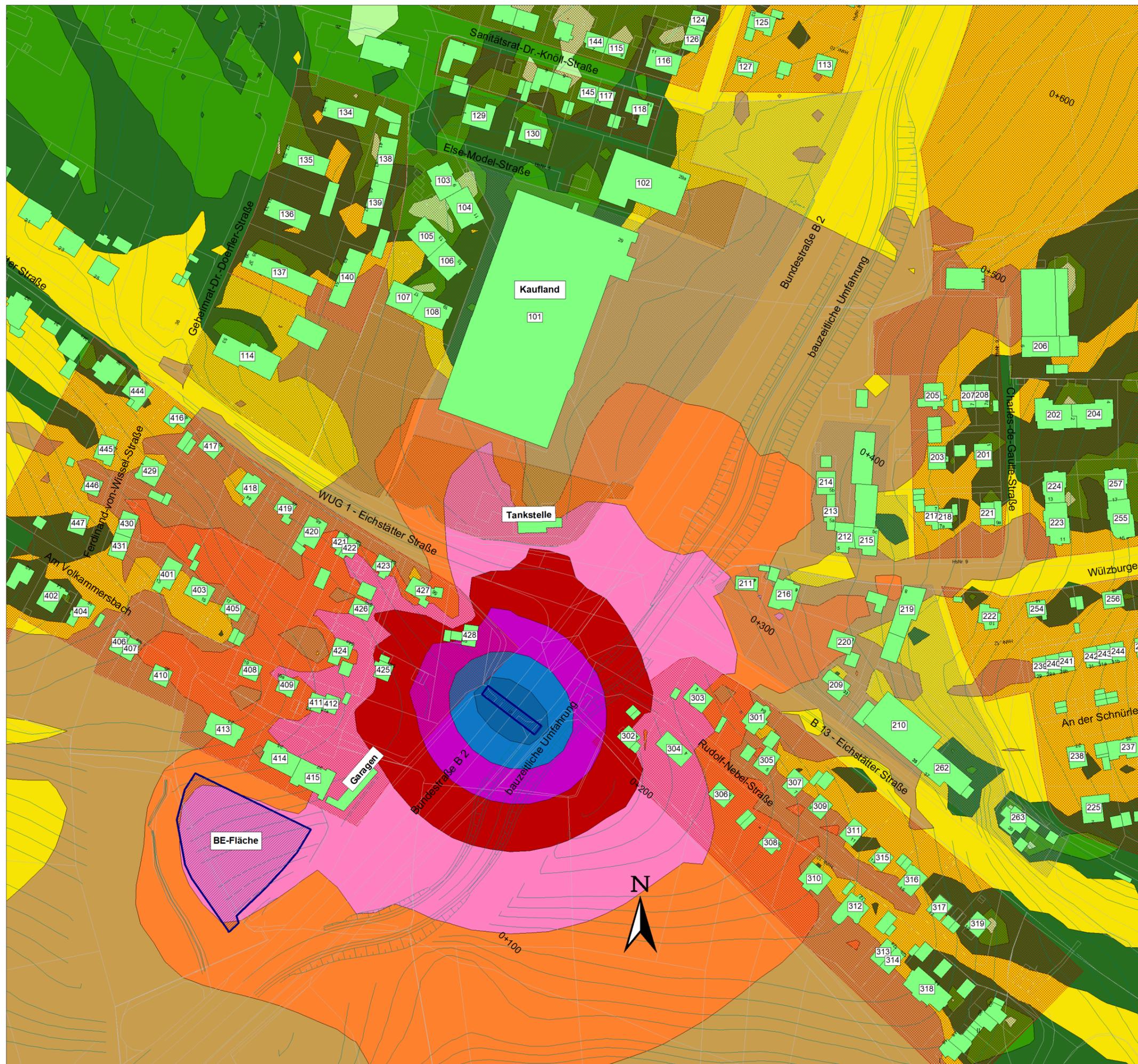
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Höhenlinie

Nutzungsart

- Gewerbe
- vorw. Wohngebiet
- Mischgebiet

Lärmpegel

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)



OBERMEYER
Infrastruktur

Institut für Immissionsschutz
und Technische Akustik

Bearbeiterin: Griebel
Projektnummer: 25060
Stand: Januar 2023