

**Schall- und erschütterungstechnische
Untersuchung**

**BÜ-Ersatz km 151,591
Knoten Lindau**

**Untersuchung zu Baulärm und
Bauerschütterung**

Bericht Nr. 250-6528-04-A

im Auftrag der

DB Netz AG

80634 München

~~Augsburg, im Juni 2021~~

Augsburg, im September 2022

MÖHLER+PARTNER
 **INGENIEURE AG**

BÜ-Ersatz km 151,591 Knoten Lindau
Untersuchung zu Baulärm und Bauerschütterung

Bericht-Nr.: 250-6528-04-A
ersetzt Bericht-Nr.: [250-6528-03-A vom 04.06.2021](#)
Datum: [23.09.2022](#)

Auftraggeber: DB Netz AG
Richelstr. 3
80634 München

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Prinzstraße 49
D-86153 Augsburg
T + 49 821 455 497 - 0
F + 49 821 455 497 - 29
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: Dipl.- Phys. Viktor Skowronek
M.Sc. Martin Crljenkovic

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
Zusammenfassung.....	7
1. Aufgabenstellung	9
2. Örtliche Gegebenheiten	10
3. Grundlagen.....	12
3.1 AVV Baulärm.....	12
4. Baubetriebsablauf.....	15
4.1 Baudurchführung	15
4.2 Maschineneinsatz.....	15
5. Untersuchung zum Baulärm.....	15
5.1 Schallquellen.....	15
5.2 Immissionsorte	16
5.3 Schallimmissionen.....	16
5.4 Diskussion von Maßnahmen zur Minderung des Baulärms	17
5.4.1 Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle	17
5.4.2 Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren.....	18
5.4.3 Baumanagement - Ortsabhängige Baueinschränkungen	18
5.4.4 Beschränkungen der Betriebsdauer/Verlegung in den Tageszeitraum.....	18
5.4.5 Überwachung des Baulärms	19
5.4.6 Information der betroffenen Anwohner.....	19
5.4.7 Ersatzwohnraum	19
5.5 Bewertung und Vorschlag von Maßnahmen	20
6. Bauerschütterungen	23
6.1 Beurteilungsgrundlagen.....	23
6.2 Beurteilungsverfahren.....	23
6.3 Anhaltswerte zur Beurteilung	23
6.4 Prognosemodell	25
6.5 Prognose von Erschütterungsimmissionen	26
6.6 Bewertung der Erschütterungssituation.....	27
6.7 Diskussion von Maßnahmen zur Minderung von Erschütterungsimmissionen	27
7. Anlagen	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtslageplan im Bereich des Bauvorhabens in Lindau.....	10
Abbildung 2:	Auszug aus dem Flächennutzungsplan im Bereich des Giebelbachviertels (Lindau)	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zeitkorrekturen nach 6.7.1 AVV Baulärm.....	13
Tabelle 2:	Geschätzte Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden.....	17
Tabelle 3:	Maßnahmenübersicht.....	21
Tabelle 4:	Geschätzte Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden unter Berücksichtigung des Maßnahmenvorschlags.....	22
Tabelle 5:	Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen außer Sprengungen nach DIN 4150-2, Tabelle 2	24
Tabelle 6:	Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-3 für Dauererschütterungen.....	25

Grundlagenverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, in der aktuellen Fassung
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm), vom 19. August 1970 (BAnz. Nr. 160)
- [3] DIN ISO 9613-2, „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [4] SoundPLAN, Version 8.2: EDV-Programm zur Schallimmissionsprognose, SoundPLAN GmbH, 2020
- [5] Urteil des BVerwG 7 A 11.11 vom 10. Juli 2012
- [6] Verkehrsuntersuchung „Beseitigung von Bahnübergängen“ Lindau am Bodensee, R+T Ingenieure für Verkehrsplanung, Stand Oktober 2017
- [7] ~~BÜ-Ersatz-Knoten-Lindau, Vorhabensbeschreibung für die Erschließungsstraße Variante 5b, Stand 20.08.2020~~
[DB Netz AG, BÜ-Ersatz Knoten-Lindau, Vorhabensbeschreibung für die Erschließungsstraße, Stand 22.07.2022](#)
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Ökologie, Wiesbaden 2004
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Ökologie, Wiesbaden 1998
- [10] Maschineneigene Störschallpegel L_N [dB(A)] von Gleisbaumaschinen, DB Mobility Networks Logistics, Eisenbahnunfallkasse EUK, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Stand: Oktober 2009
- [11] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)
- [12] Flächennutzungsplan und Bebauungspläne der Stadt Lindau, heruntergeladen unter www.stadtlindau.de, Stand Oktober 2020
- [13] Gerhard Müller, Michael Möser (Hrsg.): Taschenbuch der technischen Akustik, 3. erweiterte und überarbeitete Auflage, Springer Verlag 2004
- [14] Forum Schall, Emissionsdaten-katalog von Bau- und Arbeitsmaschinen, Umweltbundesamt Österreich, Juli 2002
- [15] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), ~~das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist~~ [in der aktuellen Fassung](#)

- [16] Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), ~~das durch Artikel 5 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist~~ [in der aktuellen Fassung](#)
- [17] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen
- [18] Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 32. BImSchV – Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung, 29.08.2002
- [19] Eisenbahn-Bundesamt: ~~Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen – Stand: Dezember 2012 – Teil VI: Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr~~
[Umwelt-Leitfaden für die eisenbahnrechtliche Planfeststellung und Plangenehmigung Teil VI-Schallimmissionen aus Bau und Betrieb von Betriebsanlagen der Eisenbahn – Stand: Januar 2021](#)
- [20] DIN 4150 Teil 1: Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001
- [21] DIN 4150 Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- [22] DIN 4150 Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016
- [23] VDI-Richtlinie 3837: Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren, Ausgabedatum: Januar 2013
- [24] Erschütterungseinwirkungen aus Baumaßnahmen, DB-Richtlinie 820.2050A06, gültig ab 15.09.2017
- [25] Geologische Übersichtskarte, 1:500 000, Umweltatlas Bayern, abgerufen am 26.10.2020, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de&layers=service_geo_vt3&lod=5

Zusammenfassung

In vorliegendem Bericht werden die baubedingten Schall- und Erschütterungsimmissionen durch die Baumaßnahmen zum Bau einer Erschließungsstraße für das Giebelbachviertel in Lindau für die schutzbedürftige Nachbarschaft ermittelt und bewertet.

Die Untersuchungen zum Baulärm kommen zu dem Ergebnis, dass bereichsweise Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm auftreten können.

Tatsächliche Betroffenheiten durch die Baumaßnahme, die Notwendigkeit und der Umfang von Schutzmaßnahmen werden insbesondere auch vom tatsächlichen Bauablauf und den zur Ausführung kommenden Baugeräten abhängen. Zur Minimierung von potenziellen Betroffenheiten ist es zweckmäßig, im Zuge der Ausschreibung nachfolgende Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Beschränkung der Arbeiten auf 8 h tagsüber in Bauphase 2
- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren
- Im Rahmen der Ausschreibung ist darauf hinzuweisen, dass von den beauftragten Bauunternehmen ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte eingesetzt werden, die hinsichtlich ihrer Schall- und Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe 32. BImSchV). Ebenfalls ist darauf hinzuweisen, dass die Baustellen so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche weitestgehend verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.
- Von der Ausführungsfirma ist eine Abstimmung zur Größe und Funktion der jeweiligen Geräte auf die zu leistenden Arbeiten in den Angebotsunterlagen darzulegen.

Weiterhin sind nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Umfassende Information der betroffenen Anwohnenden über Art und Umfang der Bautätigkeiten
- Umfangreiche Instruktion der Mitarbeitenden und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle zu verantwortungsvollem Umgang mit Lärmemissionen (z.B. Vermeidung Leerläufe, o.ä.)
- Einsatz eines Immissionsschutzbeauftragten mit u.a. folgenden Aufgabenbereichen:
 - Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können
 - Vorschlag von ggf. notwendigen weitergehenden Minderungsmaßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft, insbesondere für die folgenden Anwesen während Bauphase 2:
 - Bürgermeister-Thomann-Weg 11,12,13,14,15,16
 - Giebelbachstraße 14, 14a
- ~~Ggfs. ist bei dauerhaften Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle von 70dB(A) Tags innerhalb der umliegenden Kleingartenanlage zu untersuchen, inwieweit ein Anrecht auf Entschädigungsmaßnahmen besteht.~~

In den diskutierten und vorgeschlagenen Maßnahmen steckt somit umfangreiches Potenzial zur Minderung der baubedingten Schallimmissionen, sodass bei deren Berücksichtigung nicht mehr zumutbare Belästigungen auf ein verträgliches Mindestmaß reduziert werden können.

Die Untersuchungen zu baubedingten Erschütterungen kommen zu dem Ergebnis, dass potenzielle Betroffenheiten im Sinne von erheblichen Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen nach DIN 4150-2 nicht unmittelbar ausgeschlossen werden können.

Infolge der Bautätigkeiten an der Erschließungsstraße zum Giebelbachviertel ist zur Minderung von baubedingten Erschütterungsimmissionen für Gebäude mit potenziellen Betroffenheiten ein Schutzmaßnahmenkonzept aufzuerlegen, um erhebliche Belästigungen für die Anwohner durch die Baumaßnahmen zu vermeiden. Die Maßnahmen lehnen sich auch an die Empfehlungen zum Schutz vor Baulärmimmissionen an.

Das Schutzkonzept für die benachbarten Anwesen kann insbesondere folgende Maßnahmen beinhalten:

- umfassende Informationsweitergabe über Baumaßnahmen, Dauer, etc. an betroffene Anwohner
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahme
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können
- zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Einhaltung der Ruhezeiten, etc.)
- Informationen über die Erschütterungswirkung auf das Gebäude
- Nachweis der tatsächlich aufgetretenen Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung, zumindest im Beschwerdefall

Etwaige Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes entsprechend den Anforderungen der DIN 4150-3 sind gemäß aktuellem Planungsstand an benachbarten Gebäuden geometrisch bedingt nicht zu erwarten, obgleich der tatsächliche Werkzeugeinsatz durch das bauausführende Unternehmen zu einem späteren Zeitpunkt konkret festgelegt wird.

Zur Dokumentation vorhandener Vorschädigungen und zur späteren Abwehr von Schadensersatzansprüchen werden jedoch gebäudetechnische Beweissicherungen an folgenden Gebäuden zur Umsetzung empfohlen:

- [Bürgermeister-Thomann-Weg 13, 14, 15 und 16, sofern nicht planmäßig zum Rückbau bestimmt](#)
- [Tennishalle](#)
- Nebengebäude innerhalb der umliegenden Kleingartenanlage

1. Aufgabenstellung

Die BÜ Holdereggstraße in km 151,591 in Lindau soll künftig für den Kraftfahrzeugverkehr gesperrt werden. Durch die Schließung der BÜ muss das Giebelbachviertel straßentechnisch neu erschlossen werden. Es wird dazu eine Straße mit Zweirichtungsverkehr geplant.

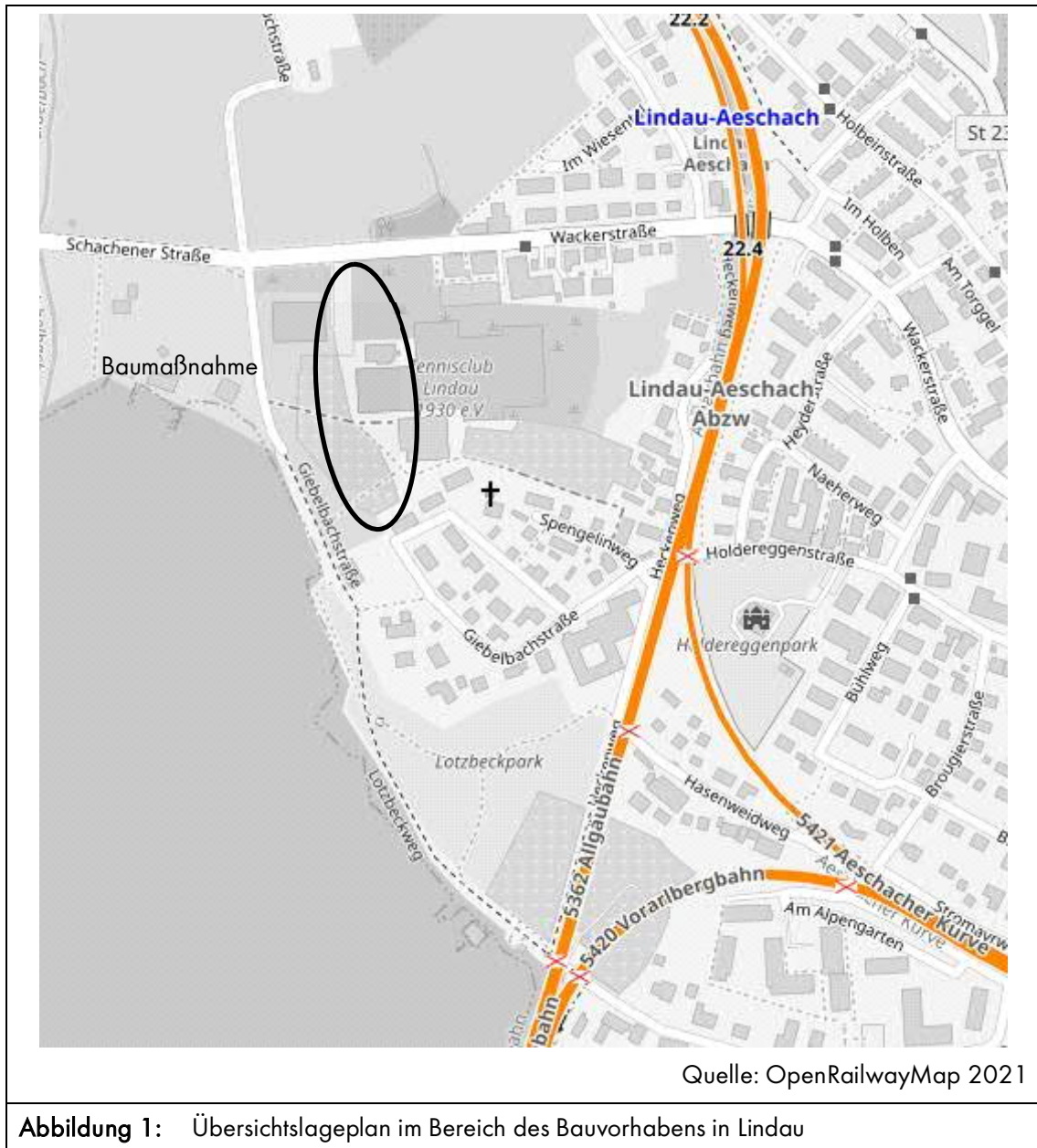
Für die Errichtung der neuen Erschließungsstraße soll eine schall- und erschütterungstechnische Untersuchung zu den Immissionen aus dem Baubetrieb (Baulärmprognose) erstellt werden. Auf Grundlage einer Bauablaufplanung, Aussagen über den Einsatz und die Art der verwendeten Baumaschinen sowie der Kenntnis der Einsatzzeiten soll eine schall- und erschütterungstechnische Untersuchung zur Prognose der zu erwartenden baubedingten Immissionen innerhalb der schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft erstellt werden.

Als Ergebnis der Untersuchungen werden die Gebiete mit möglichen Betroffenheiten in der Nachbarschaft sowie die Anzahl der Betroffenen dargestellt. Ggf. sind etwaige Auflagen für die Ausschreibungsunterlagen des Bauvorhabens und Maßnahmen zum Schutz der Betroffenen vorzuschlagen.

Mit der Durchführung der schall- und erschütterungstechnischen Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG mit dem Schreiben vom 09.09.2020 von der DB Netz AG beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Die vorliegende Planung betrifft das Giebelbachviertel in der Stadt Lindau am Bodensee. Die geplante Baumaßnahme zur Erschließung des Giebelbachviertels in Lindau liegt südlich der Wackerstraße. Die Lage wird in der folgenden Abbildung dargestellt.

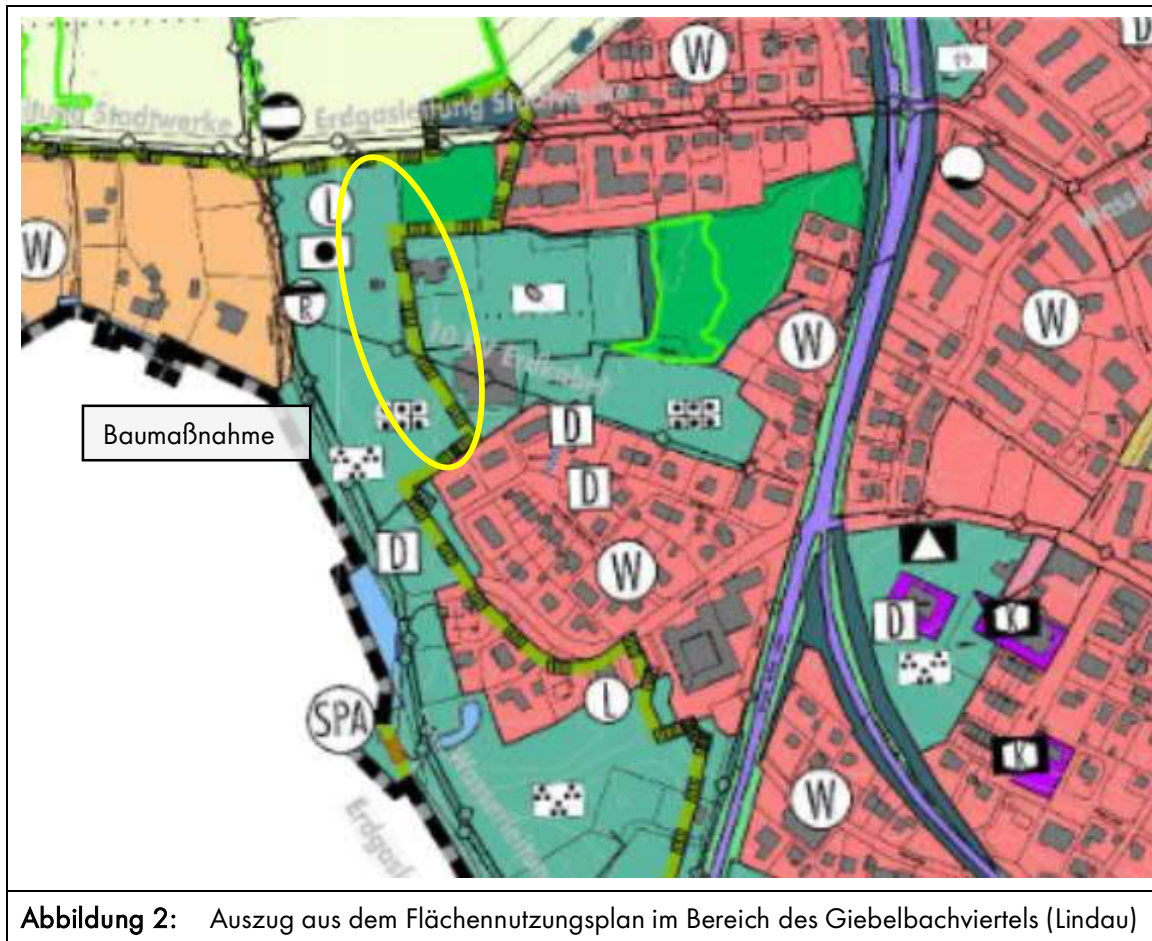


Gemäß Kapitel 3.2.1 bis 3.2.3 der AVV Baulärm [2] sind für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. In Gebieten, für welche keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen.

Die Schutzbedürftigkeit der betroffenen Gebiete wurde anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft und mit dem Flächennutzungsplan abgeglichen.

Es wurden folgende Bebauungspläne der Stadt Lindau berücksichtigt:

- Bebauungsplan Nr. 030 „Seniorenwohanlage Holdereggen“, vom 17.01.2005
- Bebauungsplan Nr. 050 „südlich der Wackerstrasse“, vom 20.08.1993
- Bebauungsplan Nr. 060 „Am Gstäudweg“, vom 07.08.1973
- Bebauungsplan Nr. 061 „Im Wiesentahl“, vom 12.04.1972



Das Giebelbachviertel ist als allgemeines Wohngebiet klassifiziert. Östlich der neu geplanten Trasse befindet sich der Tennisplatz des Lindauer Tennisclubs, westlich der Trasse sind Kleingartenparzellen situiert.

Demzufolge sind im Umfeld der Baumaßnahme folgende schutzbedürftige Nutzungen vorhanden:

- Südlich und südöstlich der Baumaßnahme sind Wohnbauflächen (W) situiert
- westlich befinden sich Wohnbauflächen in Parkanlagen
- im südlichen Abschnitt der Baumaßnahme grenzen sowohl westlich als auch östlich Kleingartenanlagen an.

3. Grundlagen

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

3.1 AVV Baulärm

Grundlage für die Beurteilung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräuschemissionen von Baustellen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschemissionen - vom 19. August 1970 (AVV Baulärm) [2]. Diese gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden.

Nach der AVV Baulärm werden folgende Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft festgesetzt:

„...“

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

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr.

...“

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

Tabelle 1: Zeitkorrekturen nach 6.7.1 AVV Baulärm		
Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur [dB(A)]
Tagzeit 07:00 bis 20:00 Uhr	Nachtzeit 20:00 Uhr bis 07:00 Uhr	
bis 2,5 Stunden	bis 2 Stunden	10
über 2,5 Stunden bis 8 Stunden	über 2 Stunden bis 6 Stunden	5
über 8 Stunden	über 6 Stunden	0

Die Bildung der Beurteilungspegel erfolgt bei der Baulärmprognose, indem die Zeitkorrekturwerte vor der Durchführung der Ausbreitungsberechnungen der Schallleistungs-Wirkpegel von den berechneten Schallimmissionen (sog. Wirkpegel) abgezogen werden.

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

Nach AVV Baulärm gilt der Immissionsrichtwert als überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet oder der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit von einem oder mehreren Messwerten (Taktmaximalpegel-Verfahren) um mehr als 20 dB(A) überschritten wird.

Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen nach Nummer 4 der AVV Baulärm [2] Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Im Rahmen der Prognose von Baulärm werden Maßnahmen zur Minderung der Geräusche bereits bei Überschreitung des Immissionsrichtwertes ermittelt. Die 5 dB(A)-Regelung kommt hier nicht zur Anwendung.

Nach Nr. 4.1 der AVV Baulärm [2] kommen als Maßnahmen zur Minderung des Baulärms insbesondere in Betracht:

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

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

Die für eine Prognose zu ermittelnden Wirkpegel (entsprechend AVV Baulärm [2] Nr. 6.6) werden durch Schallausbreitungsberechnung dargestellt. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 [3] mit der Software SoundPLAN [4].

4. Baubetriebsablauf

4.1 Baudurchführung

Anhand der übermittelten Rahmenbedingungen [7] des Auftraggebers zur geplanten Baudurchführung wurden die lärmintensiven Bautätigkeiten in den folgenden 3 Bauphasen zusammengefasst und wie folgt dargestellt:

Bauphase 0 (ca. 5. Tage)

- Einrichten BE-Fläche

Bauphase 1 (ca. 4 Monate)

- Straßenbau nördlicher Teil

Bauphase 2 (ca. 4 Monate)

- Straßenbau südlicher Teil

Alle Bauphasen sind zunächst mit einer durchschnittlichen täglichen Arbeitszeit tagsüber (7:00 bis 20:00 Uhr) von mehr als 8 Stunden angesetzt. Arbeiten zur Nachtzeit (20:00 bis 7:00 Uhr) sind nicht vorgesehen. Nach Stand der derzeitigen Planung beträgt die Gesamtbauzeit ca. 8 Monate.

4.2 Maschineneinsatz

Es werden zur Durchführung der Bautätigkeiten u. a. folgende Maschinen in Ansatz gebracht:

- Kleingeräte
- LKW
- Radlader
- Minibagger
- Plattenrüttler
- Asphaltfertiger
- Walzenzug

5. Untersuchung zum Baulärm

5.1 Schallquellen

Ausgehend von den Bautätigkeiten der Maßnahme in den einzelnen Bauphasen (siehe Kap. 4.1) wurden die Schallleistungspegel der gutachterlich abgeschätzten, voraussichtlich zum Einsatz kommenden Baumaschinen (bzw. Arbeitsvorgänge) als Schallleistungs-Wirkpegel (vgl. Kap. 3) abgebildet. Die Prognose der Geräusche der üblichen Maschinen- und Arbeitsvorgänge erfolgt entsprechend der Literaturangaben ([9], [10], [14]). Dabei enthalten sind emissionsseitige Zuschläge für Impulse, ausgedrückt durch den Taktmaximalpegel (emissionsseitiger Wirkpegel).

Die einzelnen Schallleistungswirkpegel innerhalb der relevanten o. g. Bautätigkeiten sind aus der Anlage 1.2 ersichtlich.

Im Rahmen der Prognosegenauigkeit wurde auf eine frequenzselektive Betrachtung verzichtet - als Eingangswerte wurden A-bewertete Schallleistungssummenpegel zugrunde gelegt.

Die wirkenden Schallleistungspegel wurden energetisch zu jeweils einer Schallquellengruppe je Bauphase summiert und entsprechend ihrer Abstrahlungscharakteristik als Flächenschallquellen nach DIN ISO 9613-2 [3] modelliert.

Für die betroffene Nachbarschaft ergeben sich aus der jeweils vom Fortschritt der Baumaßnahme abhängigen Entfernung der Tätigkeiten unterschiedliche Geräuschemissionen. Dies kann an den Immissionsorten im Nahbereich der Baustelle um ca. 5 dB(A) höhere oder niedrigere Beurteilungspegel ergeben.

Kurzzeitige Geräuschspitzen treten in den einzelnen Bauphasen erfahrungsgemäß mit Schallleistungspegeln bis zu $L_{WAmax} = 111$ dB(A) auf. Damit werden kurzzeitige Geräuschspitzen um höchstens ca. 6 dB(A) aus dem angenommenen Mittelungspegel der nächtlichen Bautätigkeiten herausragen. Da die kurzzeitigen Geräuschspitzen nicht mehr als 20 dB(A) über dem Mittelungspegel liegen, kann auf eine gesonderte Betrachtung gem. Nr. 3.1.3 der AVV Baulärm [2] verzichtet werden.

Die detaillierten Eingabedaten sowie die Höhe der angesetzten Schallquellen können der Anlage 1 entnommen werden.

5.2 Immissionsorte

Nach AVV Baulärm [2] erfolgt die Beurteilung der von Baustellen ausgehenden Geräusche 0,5 m vor dem am stärksten betroffenen geöffneten Fenster von Gebäuden, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind. Die Schutzbedürftigkeit ausgewählter Immissionsorte wurde in Abhängigkeit der tatsächlichen baulichen Nutzung im Abgleich mit dem Flächennutzungsplan [12] eingestuft.

5.3 Schallimmissionen

Ausgehend von den angesetzten Schallquellen (siehe Anlage 1) wurden die Schallimmissionen mittels Einzelpunktberechnungen sowie flächenhaften Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [3] ermittelt.

Die Beurteilungssystematik geht bei der Ermittlung der Schallimmissionen von Baustellen vom Wirkpegel (nach Nr. 6.6 der AVV Baulärm [2]) aus. Demnach wird der Wirkpegel aus dem nach dem Taktmaximalpegel-Verfahren gemessenen, auf ganze Zahlen gerundeten Schallpegel ggf. unter Berücksichtigung eines Lästigkeitszuschlags für deutlich hervortretende Töne (z.B. Singen, Heulen, Pfeifen, Kreischen) von bis zu 5 dB(A) gebildet. Dieser Lästigkeitszuschlag wurde erforderlichenfalls bei der Bildung der kennzeichnenden Emissionswerte berücksichtigt (vgl. Anlage 2). Damit wurden die Beurteilungspegel des Baulärms in der Nachbarschaft berechnet.

Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnungen ist für alle Bauphasen mit einer Aufpunkthöhe von 6 m über Geländeoberkante (GOK) in der Anlage 3 dokumentiert.

Die dargestellten Beurteilungspegel stellen den Vollbetrieb, d.h. die höchste betriebliche Auslastung innerhalb der Bauabschnitte und Mitwindsituation ($C_{Met} = 0$), dar. Sollte aufgrund von derzeit noch nicht bekannten oder nicht absehbaren Schwierigkeiten der Baufortschritt verlangsamt werden, kann eine entsprechend längere oder sogar höhere Belastung (verändertes Bauverfahren/veränderter Maschineneinsatz im Vergleich zu den Annahmen) auftreten.

In nachfolgender Tabelle ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Bauphase, die Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft dargestellt. Dort ist die Anzahl der potenziellen betroffenen Gebäude abgeschätzt. Zusätzlich ist informativ die Anzahl der betroffenen Gebäude mit Überschreitungen Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) Tag angegeben. Diese Werte werden in der Rechtsprechung unabhängig von der Gebietsnutzung regelmäßig als Anhalt für potenzielle Gesundheitsgefährdung angesehen.

Tabelle 2: Geschätzte Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden			
	Bauphase 0 Tag	Bauphase 1 Tag	Bauphase 2 Tag
Gebiete nach Nr. 3.1.1. d)*	-	-	4 11
Gesamt	-	-	4 11
davon Überschreitungen von 70 dB(A) Tag	-	-	-

*nach AVV Baulärm

Demnach können sich nur in Bauphase 2 im Umfeld der Baumaßnahme bis zu 4 11 potenziellen Betroffenheiten durch Überschreitung der Anforderung der AVV Baulärm tags ergeben.

~~Zudem kommt es vor allem in Bauphase 2 in der umliegenden Kleingartenanlage zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte von 70 dB(A) Tag.~~

Aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an Gebäuden im Umfeld der Baumaßnahme werden demzufolge Maßnahmen zur Minderung des Baulärms aufgezeigt.

5.4 Diskussion von Maßnahmen zur Minderung des Baulärms

Wie im Kapitel 4.3 ausgeführt, sind im Zeitraum Tag (7:00 Uhr bis 20:00 Uhr) an bis zu 4 Gebäuden im Umfeld der Baumaßnahme Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten.

Für den Fall des Auftretens von lärmrelevanten Arbeiten sind Maßnahmen zur Minimierung der Belästigung zu diskutieren. Diese setzen den Einsatz von Baumaschinen und -verfahren entsprechend dem Stand der Technik voraus. Im Hinblick auf den Luftschall sind die Geräuschemissionsgrenzwerte nach Tab. Art. 12 für die Stufe II der „Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates“ vom 08.05.2000 [18] durch die zum Einsatz kommenden Geräte einzuhalten.

5.4.1 Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle

Eine bzgl. der Nachbarschaft optimierte Aufstellung von Baumaschinen ist im vorliegenden Fall für einen Teil der eingesetzten Baumaschinen nicht möglich, da sie nicht ortsgebunden, d.h. an einem festen Standort, eingesetzt werden und auf der gesamten Baufläche agieren (z.B. Bagger).

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

Bei Arbeiten, die in einem eingeschränkten räumlichen Bereich stattfinden stellt der Einsatz stationärer (temporärer) Schallschirme (z.B. mobile Schallschutzwände, Containerstapel o.ä.) eine geeignete Möglichkeit zur Lärminderung dar. In Abhängigkeit von der Bautätigkeit in den jeweiligen Bauphasen lassen mobile Schallschutzwände erfahrungsgemäß Schallpegelminderungen bis zu ca. 10 dB(A) erwarten. Zu berücksichtigen sind dabei vor allem die begrenzten Platzverhältnisse, die Zugänglichkeit zur Arbeitsstelle und der (zeitliche) Aufwand für die Errichtung einer temporären Schallschutzwand. Die Lage und Länge der Schallschutzwand richtet sich nach den jeweiligen Einsatzorten der einzelnen Arbeitsgeräte; grundsätzlich sollte die mobile Schallschutzwand möglichst nahe an der maßgeblichen Geräuschquelle positioniert werden. Hier ist auf eine ausreichende Überstandslänge auf beiden Seiten des Arbeitsgeräts (je ca. = 10 m) oder eine vollständige Umschließung zu achten.

Der Einsatz mobiler Schallschutzwände sollte optional in Betracht gezogen werden, sofern keine andere Einigung mit den Anwohnern der betroffenen Anwesen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens erzielt werden kann.

5.4.2 Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren

Es wird davon ausgegangen, dass die eingesetzten Baumaschinen und Bauverfahren für das Bauvorhaben erforderlich sind und dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Den Maßnahmen durch Einsatz geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren ist vor allem durch die Art der Arbeiten Grenzen gesetzt. Zudem führen belastungs- und damit geräuschärmere Bauverfahren auch häufig zu längeren Bauzeiten, so dass eine Lärminderung für die geplante Maßnahme mit einer Bauzeitverlängerung einhergehen würde und damit keine effektive Verringerung der Betroffenheit der Nachbarschaft zu erzielen wäre.

Es wird davon ausgegangen, dass die Baumaschinen den Anforderungen der 32. BImSchV [19] bzw. der Richtlinie 2000/14/EG [18] entsprechen.

5.4.3 Baumanagement - Ortsabhängige Baueinschränkungen

Der Bauablauf ist durch die Zeitplanung weitestgehend vorbestimmt. Eine örtliche Beschränkung kann im vorliegenden Fall lediglich die Spitzenbelastungen für einzelne Nachbargebäude verschieben. Ein relevantes Lärminderungspotential ist aus dieser Maßnahme jedoch nicht erkennbar. Unter Umständen kann es jedoch als zweckmäßig erachtet werden, dass Bauarbeiten an Samstagen auf den nördlichen Bauabschnitt verlagert werden, um Schallimmissionen auf benachbarte Anwesen auf Werktagen von montags bis freitags zu reduzieren.

5.4.4 Beschränkungen der Betriebsdauer/Verlegung in den Tageszeitraum

Eine Beschränkung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der lärmintensiven Baumaschinen auf maximal 8 h tagsüber führt zu einer Reduktion der Beurteilungspegel nach AVV Baulärm von

5 dB(A); eine Beschränkung der Dauer lärmintensiver Arbeiten auf maximal 2,5 h tagsüber führt zu einer Reduktion der Beurteilungspegel um 10 dB(A).

Eine Beschränkung der durchschnittlichen Betriebsdauer wäre demzufolge eine probate Möglichkeit, um die Lärmbelastung und damit die potentiellen Betroffenheiten zu reduzieren. Eine Beschränkung der durchschnittlichen Betriebsdauer kann jedoch dazu führen, dass die insgesamt betrachtete Bauzeit gegenüber dem vorliegenden Baukonzept verlängert wird und ist daher auf Praktikabilität zu prüfen.

5.4.5 Überwachung des Baulärms

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

5.4.6 Information der betroffenen Anwohner

Durch Art und Umfang der Baustelle kann, wie bereits oben ausgeführt, nicht ausgeschlossen werden, dass bei den Bautätigkeiten Belästigungen der Anwohner auftreten können. Sofern keine geeigneten Maßnahmen zur vollständigen Lösung der Lärmkonflikte bei verhältnismäßigem Aufwand erkennbar sind, kann den Auswirkungen wie folgt entgegnet werden:

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

5.4.7 Ersatzwohnraum

Sollte eine Beschränkung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer lärmintensiver Bautätigkeiten auf 8 h nicht möglich sein, ist für die begrenzte Dauer der Maßnahme für die Betroffenen nach Anlage 3 mit möglichen Immissionspegeln oberhalb von 70 dB(A) im Tageszeitraum die Bereitstellung von Ersatzwohnraum zu berücksichtigen.

5.5 Bewertung und Vorschlag von Maßnahmen

Die Bauphasen zur Realisierung des Vorhabens sind im Hinblick auf den Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen als bewältigbar zu bewerten.

Zur Feststellung der zumutbaren Belästigung von Baustellenlärm kann dabei als Maßstab die AVV Baulärm herangezogen werden. Aufgrund der beim Baustellenlärm regelmäßig auftretenden Schwankungen der Lärmbelästigung ist unter Nummer 4.1 der AVV Baulärm [2] zunächst nur bestimmt, dass Maßnahmen zur Minderung der Geräusche grundsätzlich erst dann angeordnet werden sollen, wenn die nach Nummer 6 der AVV Baulärm ermittelten Beurteilungspegel die „erheblich belästigenden“ Immissionen (Immissionsrichtwerte) um mehr als 5 dB(A) überschreiten.

Die AVV Baulärm legt mit den Immissionsrichtwerten zunächst also nur eine Schwelle fest, bis zu der beim Baulärm auf jeden Fall von zumutbaren Belästigungen ausgegangen werden kann. Bei darüber hinausgehenden Belastungen ist dann im Einzelnen über die mögliche und notwendige Umsetzung von tunlichen Schutzvorkehrungen oder über eine ggf. zustehende Entschädigung zu befinden.

Da die prognostizierten Schallimmissionen auf Annahmen eines vorläufigen Bauphasenkonzepts sowie eines voraussichtlichen Bauablaufs basieren, dabei jedoch nur beispielhafte bzw. üblicherweise verwendbare Geräte und Bauverfahren herangezogen werden konnten, erscheinen zeitlich und örtlich konkretisierte Maßnahmen zur Minderung des Baulärms erst bei genauerer Kenntnis des Bauablaufs sowie der geplanten einzusetzenden Maschinen so wie ggfs. auf Basis messtechnisch nachgewiesener Höhe und Einwirkzeiten von Schallimmissionen sinnvoll.

In der folgenden Tabelle werden die Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte, eine Bewertung anhand der gegebenen Rahmenbedingungen, sowie abgeleitete Maßnahmenvorschläge für die einzelnen Bauphasen zusammenfassend dargestellt:

Tabelle 3: Maßnahmenübersicht				
Bauphase		erforderliche Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm	Maßnahmenbewertung	Maßnahmenvorschlag
0	Tag	Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden eingehalten	-	Organisatorische Maßnahmen
1	Tag	Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden eingehalten	-	Organisatorische Maßnahmen
2	Tag	Erforderlich wäre Beschränkung der Betriebsdauer tags auf maximal 2,5 h und Einrichtung mobiler SSW	Eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm ist technisch nur mit erheblichem Aufwand umsetzbar und führt zu erheblichen Verlängerungen der Bauzeit	Beschränkung der Betriebsdauer tags auf maximal 8 h und Organisatorische Maßnahmen

Zur Reduzierung bzw. Lösung von potenziellen Betroffenheiten sind demnach die Maßnahmen aus Tabelle 3 zu berücksichtigen.

In nachfolgender Tabelle ist die Anzahl der potentiell betroffenen Gebäude unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen dargestellt

Tabelle 4: Geschätzte Anzahl von potenziell betroffenen Gebäuden unter Berücksichtigung des Maßnahmenvorschlags			
	Bauphase 0 Tag	Bauphase 1 Tag	Bauphase 2 Tag
Gebiete nach Nr. 3.1.1. d)*	-	-	4 7
Gesamt	-	-	4 7
davon Überschreitungen von 70 dB(A) Tag	-	-	-

*nach AVV Baulärm

Darüber hinaus sind folgende technische und organisatorische Maßnahmen einzubeziehen:

- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren
 Im Rahmen der Ausschreibung ist darauf hinzuweisen, dass von den beauftragten Bauunternehmen ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte eingesetzt werden, die hinsichtlich ihrer Schall- und Erschütterungsemissionen dem Stand der Technik entsprechen (siehe z.B. 32. Blm-SchV [18]). Ebenfalls ist darauf hinzuweisen, dass die Baustellen so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche weitestgehend verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.
- Von der Ausführungsfirma ist eine Abstimmung zur Größe und Funktion der jeweiligen Geräte auf die zu leistenden Arbeiten in den Angebotsunterlagen darzulegen.

Weiterhin sind nachfolgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen ausreichend zu berücksichtigen:

- Umfassende Information der betroffenen Anwohner über Art und Umfang der Bautätigkeiten.
- Einsatz eines Immissionsschutzbeauftragten mit u.a. folgenden Aufgabenbereichen:
 - Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können
 - Vorschlag von ggf. notwendigen weitergehenden Minderungsmaßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft
 - Insbesondere für die folgenden Anwesen während Bauphase 2:
 - Bürgermeister-Thomann-Weg 11,12,13,14,15,16
 - Giebelbachstraße 14, 14a
- ~~Ggfs. ist bei dauerhaften Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle von 70dB(A) Tags innerhalb der umliegenden Kleingartenanlage zu untersuchen, inwieweit ein Anrecht auf Entschädigungsmaßnahmen besteht.~~

In den diskutierten und vorgeschlagenen Maßnahmen steckt somit umfangreiches Potenzial zur Minderung der baubedingten Schallimmissionen, sodass bei deren Berücksichtigung nicht mehr zumutbare Belästigungen auf ein Mindestmaß reduziert werden können.

6. Bauerschütterungen

6.1 Beurteilungsgrundlagen

Es existieren zurzeit keine gesetzlichen Regelungen zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen auf Menschen bzw. auf bauliche Anlagen. In einschlägigen Sachverständigenäußerungen werden jedoch Beurteilungsmaßstäbe zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Erschütterungen beschrieben. Die Bewertung der Erheblichkeit von Belästigungen bzw. Nachteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne des BImSchG [1] ist daher anhand von Regelwerken sachverständiger Organisationen oder von einzelfallbezogenen Gutachten vorzunehmen, wobei die Normenreihen der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ ([20], [21], [22]) als antizipierte Sachverständigengutachten zur Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkung herangezogen, aber nicht schematisch angewandt werden können.

6.2 Beurteilungsverfahren

Die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen auf Menschen in Gebäuden erfolgt nach der DIN 4150, Teil 2. Bei der Einhaltung der entsprechenden Anhaltswerte ist in der Regel zu erwarten, dass erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden vermieden werden.

Die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude erfolgt nach der DIN 4150-3. Dabei nennt die Norm Anhaltswerte, bei deren Einhaltung keine Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes zu erwarten sind.

Das Beurteilungsverfahren unterscheidet zwischen selten auftretenden kurzzeitigen bzw. häufigen Einwirkungen. Entsprechend Punkt 6.5.1 der DIN 4150-2 sind bis zu drei Ereignissen je Tag als selten einzustufen. Aufgrund der Erregerquellen beim Baubetrieb ist im vorliegenden Fall grundsätzlich von häufigen Einwirkungen auszugehen.

6.3 Anhaltswerte zur Beurteilung

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

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

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

Bei der Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden durch Baumaßnahmen sind tags (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) die durch den Baustellenbetrieb verursachten Erschütterungen nach den nachfolgend dargestellten Anhaltswerten der Tabelle 2 in der DIN 4150-2 gebietsunabhängig zu bewerten.

Tabelle 5: Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen außer Sprengungen nach DIN 4150-2, Tabelle 2									
Dauer	D ≤ 1Tag			6 Tage < D ≤ 26Tage			26 Tage < D ≤ 78Tage		
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anhaltswerte	A _U	A _O *)	A _r	A _U	A _O *)	A _r	A _U	A _O *)	A _r
Stufe 1	0,8	5	0,4	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
Stufe 2	1,2	5	0,8	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
Stufe 3	1,6	5	1,2	1,2	5	1,0	0,8	5	0,6
*) Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt A _O =6									

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

Unter der Dauer D der Erschütterungseinwirkung in der Tabelle 2 der DIN 4150-2 ist die Anzahl von Tagen zu verstehen, an denen tatsächlich Erschütterungseinwirkungen auftreten. Tage mit Erschütterungseinwirkungen, die unter diesen Anhaltswerten (siehe Tab. 2) liegen, sind nicht mitzuzählen.

Das Beurteilungsverfahren unterscheidet zwischen kurzzeitigen Erschütterungen und Dauererschütterungen. Dabei werden als Dauererschütterungen jene Einwirkungen bezeichnet, bei denen die Definition von kurzzeitigen Erschütterungen nicht zutrifft. Erschütterungen gelten als kurzzeitig, wenn sie für jedes Ereignis höchstens wenige Sekunden andauern und keine Materialermüdungen oder Resonanzerscheinungen in den betroffenen Strukturen erzeugen. Werden beispielsweise Abrissarbeiten unter Meißeleinsatz durchgeführt, Verbauträger eingebracht oder Flächen verdichtet, etc., ist vom Belastungsfall durch Dauererschütterungen auszugehen.

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

Tabelle 6: Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150-3 für Dauererschütterungen			
Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i	
		oberste Gebäudedecke, horizontal [mm/s]	vertikale Deckenschwingungen [mm/s]
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	10
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	2,5	10 ^a

Werden die Anhaltswerte eingehalten oder unterschritten, ist davon auszugehen, dass Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Bauwerken nicht eintreten [22].

6.4 Prognosemodell

Bei der Ausbreitung von Erschütterungen von der Quelle zum Einwirkungsort können die drei Teilbereiche Emission, Transmission und Immission unterschieden werden.

In Anlehnung an diese Teilbereiche erfolgt die Prognose von Erschütterungen grundsätzlich gemäß folgender Gleichung:

$$L_v\text{-Raum}(f) = LE(f) + \Delta LB(f) + \Delta LG(f) + \Delta LM(f)$$

mit:

- $L_v\text{-Raum}(f)$: Terzschnellespektrum am betrachteten Immissionsort
- $LE(f)$: Terzschnellespektrum der Erschütterungen am Emissionsort
- $LB(f)$: baugrund- und abstandsbedingte Erschütterungsabnahme (Transmissionsweg)
- $LG(f)$: gebäudespezifische Übertragungsfunktion am Immissionsort
- $LM(f)$: Summe der Einfügedämmung bei Verbau schwingungsmindernder Maßnahmen

Die Prognoseformel entspricht auch den Empfehlungen der VDI 3837 [23].

Aus den Terzschnellespektren am Immissionsort können im Weiteren die relevanten Beurteilungsgrößen gemäß DIN 4150 berechnet werden. Bei baubedingten Erschütterungen können vor der Baumaßnahme grundsätzlich sog. „in situ“ Messungen durchgeführt werden bzw. es kann auf Angaben in der einschlägigen Literatur oder auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden. Die tatsächliche Höhe der Erschütterungsemissionen verschiedener Baugeräte hängt von einer Vielzahl von verschiedenen Parametern (Werkzeugzustand, Untergrundbeschaffenheit, eingesetztes Material, etc.) ab, weshalb im Rahmen von Literaturdaten nur grobe pauschale Annahmen getroffen werden können. Die Einwirkdauer bzw. die Einwirkzeit von Erschütterungsemissionen können dabei aus Angaben zum geplanten Baubetriebsablauf entnommen werden (s Anlage 2).

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

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

Im vorliegenden Fall wurde im Rahmen der Prognose von Betroffenheiten die immissionsseitige Übertragung der Erschütterungen vom Erdreich in Gebäude anhand von statistisch ermittelten Gebäudeübertragungsfunktionen gemäß Literaturangaben [23] angesetzt.

6.5 Prognose von Erschütterungsimmissionen

Die Baumaßnahme umfasst den Neubau einer Erschließungsstraße für das Giebelbachviertel in Lindau. Die erschütterungsintensiven Arbeiten, v.a. Verdichtungsarbeiten, werden dabei im Wesentlichen in der Bauphase 1 und 2 durchgeführt. Der Bauablauf ist in Kap. 4.1 dargestellt.

Um im Vorfeld der Maßnahme etwaige Betroffenheiten abzuschätzen, werden Annahmen und Angaben zu den erwartenden Immissionen anhand eigener Erfahrungswerte bzw. aus Literaturangaben (u. a. [24]) herangezogen.

Die Höhe der Erschütterungsemissionen sowie deren Weiterleitung im Erdreich hängen zudem stark von den spezifischen geotechnischen Untergrundverhältnissen ab. Entsprechend der Ergebnisse der geologischen Übersichtskarte von Bayern [25] treten im Untergrund Mergel, Lehm Sand und Kies auf. Hinsichtlich der Weiterleitung von Bauerschütterungen werden die hier vorherrschenden glazigen bzw. fluvial geprägten, v.a. bindigen Untergrundverhältnisse als mäßig kritisch angesehen.

6.6 Bewertung der Erschütterungssituation

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

Verdichtungsarbeiten, Bauphase 1 und 2

Beim Einsatz von Plattenrüttlern, Walzen und Stampfern zur Verdichtung von Sand, Asphalt, Beton, etc. handelt es sich um einer Baumaßnahme mit einem vergleichsweise geringen Anteil von erschütterungsintensiven Baugeräten. Beim Einsatz von Verdichtungsmaschinen sind Betroffenheiten durch Erschütterungsimmissionen im Tagzeitraum in einem Radius bis zu 30 m nicht auszuschließen.

In Bereichen mit verborgenen Schwingungsbrücken oder stark konsolidierten Lagerungsverhältnissen im Untergrund können sich die Betroffenheitskorridore, auch in Abhängigkeit zum eingesetzten Werkzeug und der notwendigen Kraffeinleitung, auf größere Entfernungen ausdehnen.

Inwieweit eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-3 bei Durchführung der Bauarbeiten ausgeschlossen werden kann, kann erst mit detaillierter Feststellung der einzusetzenden Baumaschinen und dem jeweiligen Einbringverfahren ermittelt werden.

6.7 Diskussion von Maßnahmen zur Minderung von Erschütterungsimmissionen

Infolge der Bautätigkeiten an dem Bauvorhaben ist zur Minderung von baubedingten Erschütterungsimmissionen für die Gebäude mit potenziellen Betroffenheiten ein Schutzmaßnahmenkonzept zweckmäßig, um erhebliche Belästigungen für die Anwohner durch die Baumaßnahme zu vermeiden. Die Maßnahmen lehnen sich auch an die Empfehlungen zum Schutz vor Baulärmimmissionen an.

Das Schutzkonzept für das benachbarte Anwesen innerhalb des Wirkbereiches von 30 m

- [Bürgermeister-Thomann-Weg 11,13,14,15,16](#)
- [Giebelbachstraße 14, 14a](#)

kann insbesondere folgende Maßnahmen beinhalten:

- umfassende Informationsweitergabe über Baumaßnahmen, Dauer, etc. an betroffene Anwohner
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahme
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können
- zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Einhaltung der Ruhezeiten, etc.)
- Informationen über die Erschütterungswirkung auf das Gebäude
- Nachweis der tatsächlich aufgetretenen Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung, zumindest im Beschwerdefall

Etwaige Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes entsprechend den Anforderungen der DIN 4150-3 sind gem. aktuellem Planungsstand an benachbarten Wohngebäuden geometrisch bedingt nicht zu erwarten, obgleich der tatsächliche Werkzeugeinsatz durch das bauausführende Unternehmen zu einem späteren Zeitpunkt konkret festgelegt wird.

Zur Dokumentation vorhandener Vorschädigungen und zur späteren Abwehr von Schadensersatzansprüchen wird jedoch gebäudetechnische Beweissicherungen an dem folgenden Anwesen zur Umsetzung empfohlen.

- [Bürgermeister-Thomann-Weg 13, 14, 15 und 16, sofern nicht planmäßig zum Rückbau bestimmt](#)
- [Tennishalle](#)
- Nebengebäude innerhalb der umliegenden Kleingartenanlage

Dieses Gutachten umfasst ~~28~~ [29](#) Seiten und 3 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

Augsburg, den ~~04.06.2021~~ [23.09.2022](#)

Möhler + Partner
Ingenieure AG



i.V. Dipl.- Phys. Viktor Skowronek



i.V. M.Sc. Martin Crljenkovic

7. Anlagen

Anlage 1.1 - 1.2: Dokumentation der Eingabedaten und Emissionsansätze

~~Anlage 2.1: Lageplan~~

~~Anlage 3.1 - 3.3: Darstellung der Berechnungsergebnisse als Rasterlärmkarten~~

Anlage 2.1 A: Lageplan

Anlage 3.1 A - 3.3A: Darstellung der Berechnungsergebnisse als Rasterlärmkarten

Anlage 1.1: Dokumentation der Eingabedaten

Projektbeschreibung

Projekttitel: EÜ Ersatz Knoten-Lindau
 Projekt Nr. 250-6528
 Bearbeiter: Skowronek Viktor
 Auftraggeber: DB Netz AG

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	1	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	2000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein

Richtlinien:

Gewerbe:	ISO 9613-2: 1996
Luftabsorption:	ISO 9613
regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect	
Begrenzung des Beugungsverlusts:	
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja	
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung	
Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält	
Umgebung:	
Luftdruck	1013,3 mbar
relative Feuchte	70,0 %
Temperatur	10,0 °C
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;	
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein	
Beugungsparameter:	C2=20,0
Zerlegungsparameter:	
Faktor Abst./Durchmesser	8
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodend.+Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4
Minderung	
Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2
Bewertung:	AVV Baulärm
Rasterkarte:	
Rasterabstand:	10,00 m
Höhe über Gelände:	6,000 m
Rasterinterpolation:	
Feldgröße =	9x9
Min/Max =	10,0 dB
Differenz =	0,2 dB

Anlage 1.2: Emissionsansätze

Baulärm Emissionen "BÜ-Ersatz Knoten-Lindau"													
Bauphase bzw. Bautätigkeit	Durchzuführende Arbeiten	Maschinenbetrieb	Dauerpegel	Spitzenpegel	Impulsschlag	Tonhaltigkeitsschlag	Auslastung	Wirkpegel Arbeitsvorgang		tägliche Betriebsdauer (Arbeitszeit)	Wirkpegel Bautätigkeit (zusammengefasst im Beurteilungszeitraum)		
								L _{WAeq} [dB]	L _{WAm} [dB]		K ₁ [dB]	K ₂ [dB]	%
							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Bauphase 0	Einrichten BE Fläche	Kleingeräte	100	100	0	0	50		97		13	11	100
		LKW	94	0	0	0	50		91				
		Minibagger 1,6t mit Tieflöffel	89	95	4	0	20		87				
		Radlader	100	110	5	0	10		95				
Bauphase 1	Strassenbau nördlich	Plattenrüttler	104	111	5	0	10		99		13	11	105
		Kleingeräte	100	100	0	0	50		97				
		LKW	94	0	0	0	50		91				
		Walzenzug / Vibrationswalze	106	111	3	0	20		102				
		Asphaltfertiger	101	101	1	0	10		91				
Bauphase 2	Strassenbau südlich	Plattenrüttler	104	111	5	0	10		99		13	11	105
		Kleingeräte	100	100	0	0	50		97				
		LKW	94	0	0	0	50		91				
		Walzenzug / Vibrationswalze	106	111	3	0	20		102				
		Asphaltfertiger	101	101	1	0	10		91				

Neubau Erschließungsstraße Giebelbachviertel (Lindau)

Übersichtslageplan

Zeichenerklärung

- Gebäude
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
- Gebietsnutzung
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
- Straße

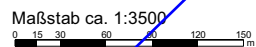
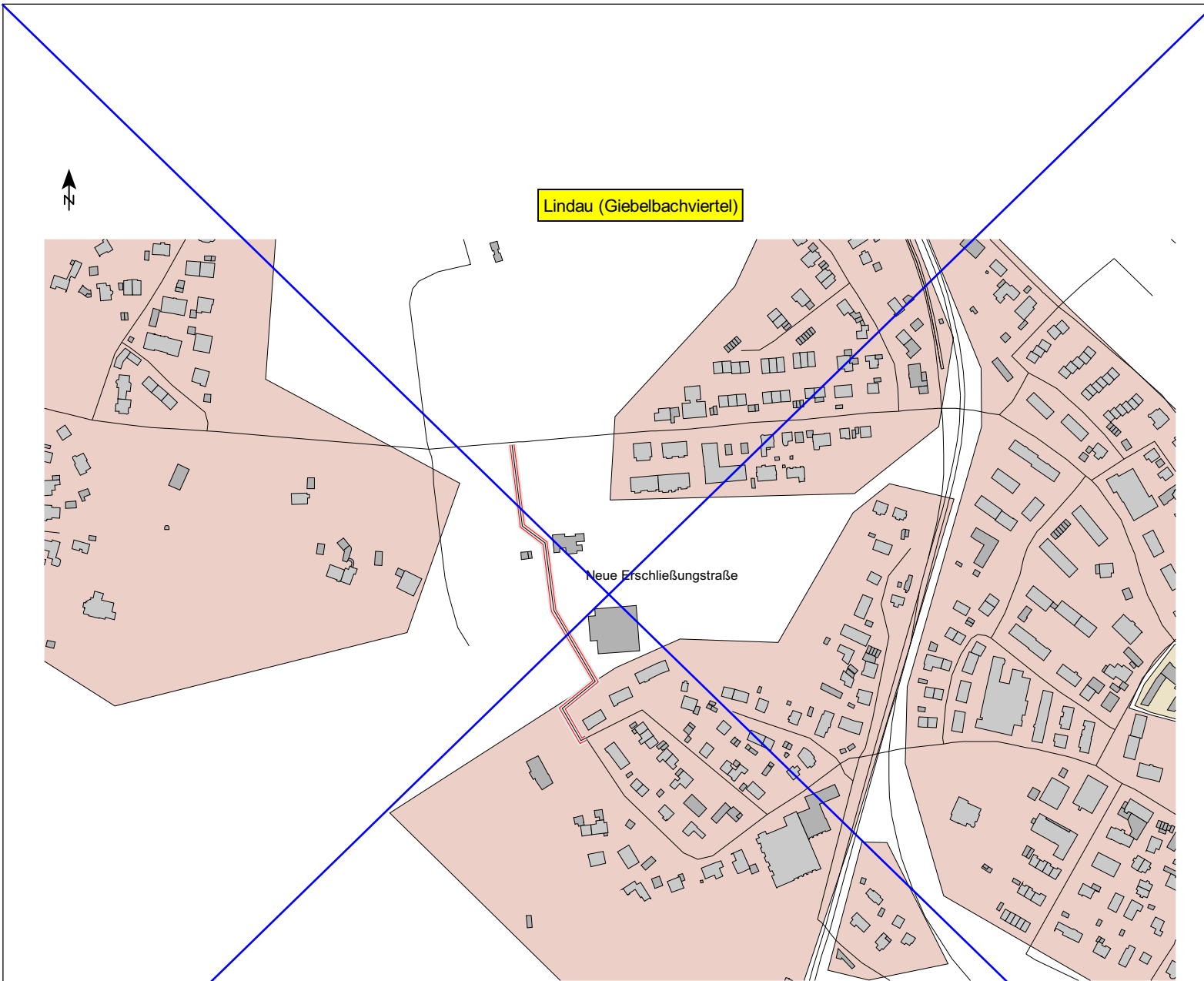
Anlage wird ersetzt durch
Anlage 2.1 Index A

Plangrundlage:
 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
 Bayern 2021
 Deutsche Bahn AG 2021
 Open Street Map 2021

Augsburg, Juni 2021

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE AG

Prinzstraße 49 T +49 821 455 497 - 0 info@mopa.de
 86153 Augsburg F +49 821 455 497 - 29 www.mopa.de



Neubau Erschließungsstraße Giebelbachviertel (Lindau)

Übersichtslageplan

Zeichenerklärung

Gebäude/Immissionsort

■ Hauptgebäude

■ Nebengebäude

⊙ Immissionsort Freifeld

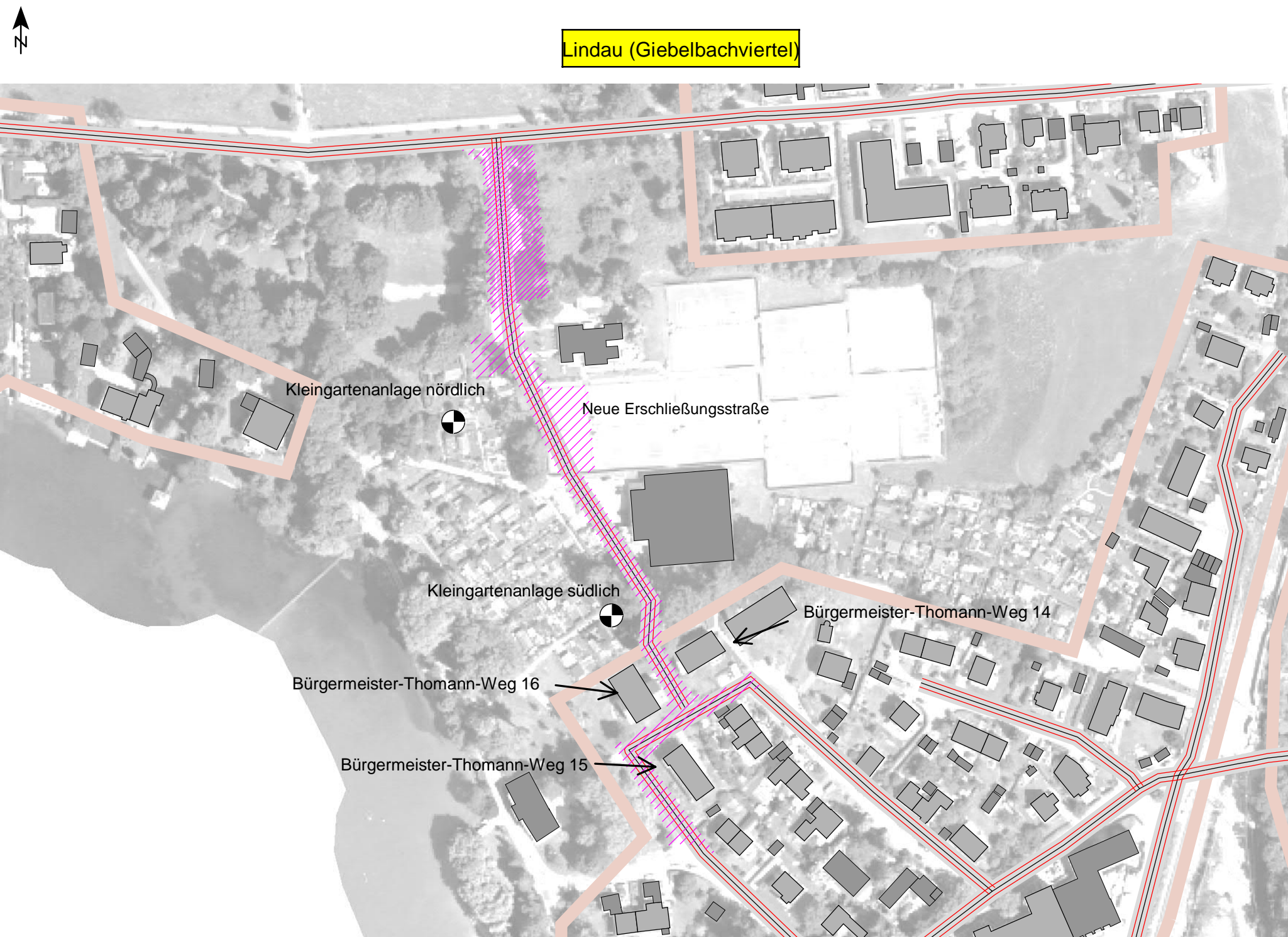
Gebietsnutzung

■ Allgemeine Wohngebiete

Emissionsquellen

— Straße

/// Baumaßnahme



Maßstab ca. 1:2000
0 5 10 20 30 40 50 m

Plangrundlage:
Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
Bayern 2022
Deutsche Bahn AG 2022
Open Street Map 2022

Augsburg, September 2022

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE AG

Prinzstraße 49
86153 Augsburg

T +49 821 455 497 - 0
F +49 821 455 497 - 29

info@mopa.de
www.mopa.de

Lindau (Giebelbachviertel)

**Neubau Erschließungsstraße
Giebelbachviertel (Lindau)**

Bauphase 0

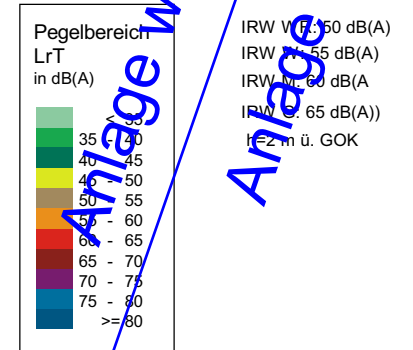
**Lageplan zum Schallschutz
Baulärm**

Zeichenerklärung

Gebäude
 □ Hauptgebäude
 □ Nebengebäude

Baulärm-Schallquelle
 ■ Bauphase 0 Tag

Tag
 ohne weitere Schallschutzmaßnahmen

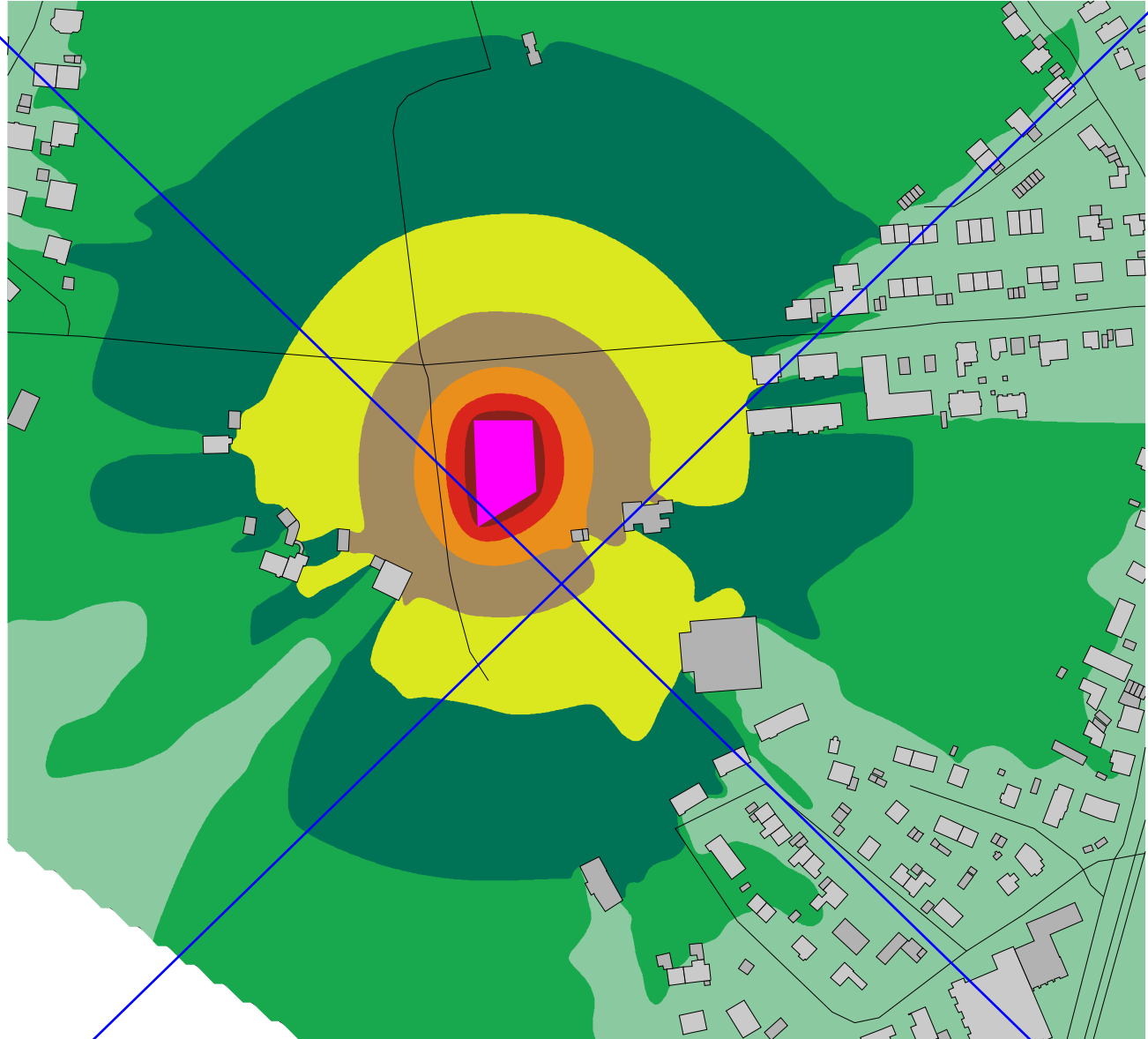


Plangrundlage:
 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
 Bayern 2021
 Deutsche Bahn AG 2021
 Open Street Map 2021

Augsburg, Juni 2021

MÖHLER+PARTNER
 INGENIEURE AG

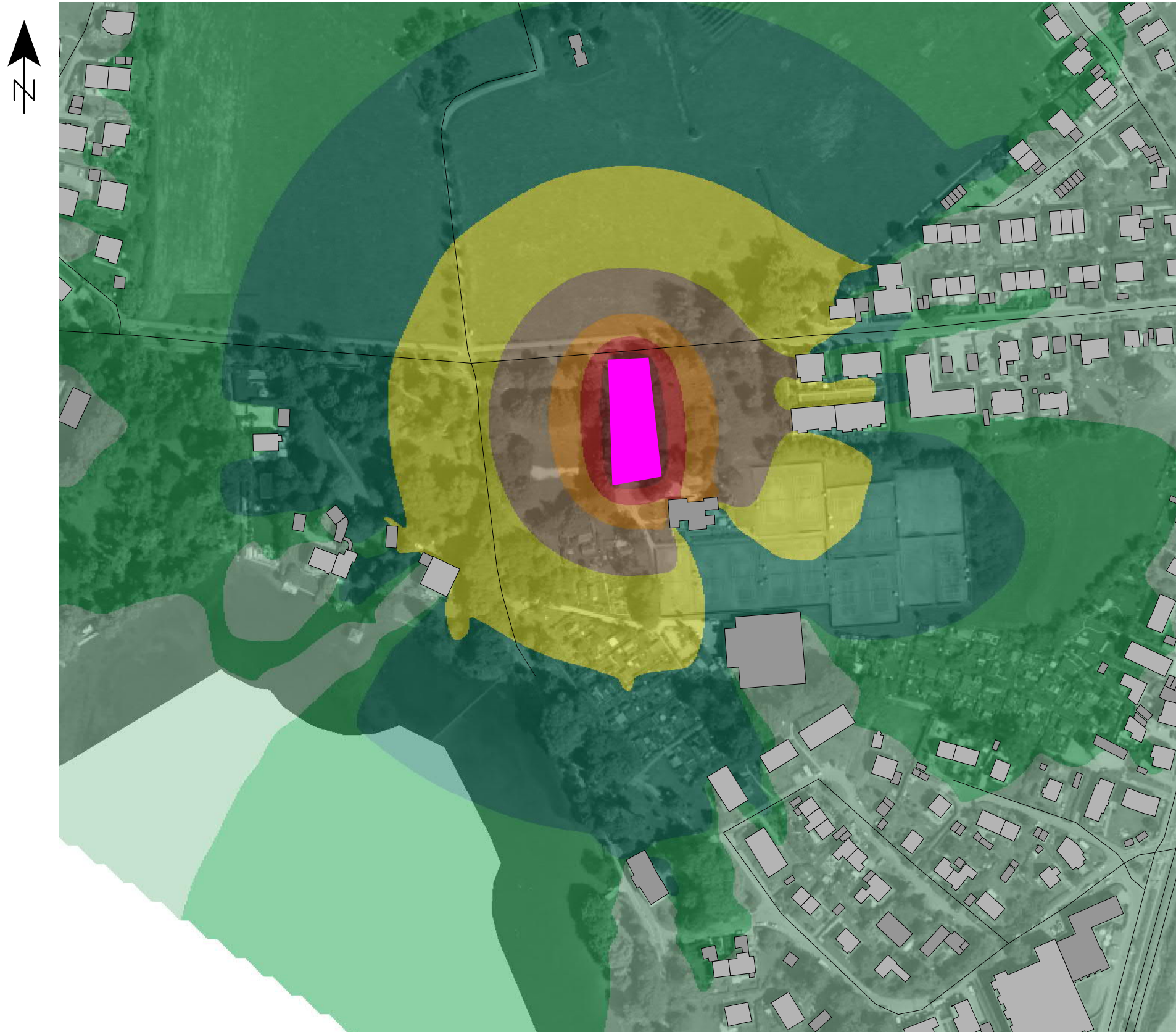
Prinzstraße 49 T +49 821 455 497 - 0 info@mopa.de
 86153 Augsburg F +49 821 455 497 - 29 www.mopa.de



Maßstab ca. 1:2500
 0 10 20 40 60 80 100 m

Anlage wird ersetzt durch Anlage 3.1 Index A

Lindau (Giebelbachviertel)



Maßstab ca. 1:2500
 0 10 20 40 60 80 100 m

Neubau Erschließungsstraße
 Giebelbachviertel (Lindau)

Bauphase 0

Lageplan zum Schallschutz
 Baulärm

Zeichenerklärung

Gebäude
 ■ Hauptgebäude
 ■ Nebengebäude

Baulärm-Schallquelle
 ■ Bauphase 0 Tag

Tag
 ohne weitere Schallschutzmaßnahmen

Pegelbereich LrT in dB(A)
< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80

IRW WR: 50 dB(A)
 IRW W: 55 dB(A)
 IRW M: 60 dB(A)
 IRW G: 65 dB(A)
 h=2 m ü. GOK

Plangrundlage:
 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
 Bayern 2022
 Deutsche Bahn AG 2022
 Open Street Map 2022

Augsburg, September 2022

MÖHLER+PARTNER
 ► INGENIEURE AG

Prinzstraße 49
 86153 Augsburg
 T +49 821 455 497 - 0
 F +49 821 455 497 - 29
 info@mopa.de
 www.mopa.de



Lindau (Giebelbachviertel)

**Neubau Erschließungsstraße
Giebelbachviertel (Lindau)**

Bauphase 1

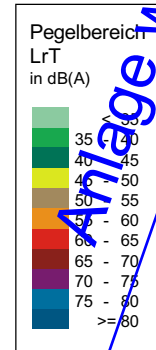
**Lageplan zum Schallschutz
Baulärm**

Zeichenerklärung

- Gebäude
-  Hauptgebäude
 -  Nebengebäude

- Baulärm-Schallquelle
-  Bauphase 1 Tag

Tag
ohne weitere Schallschutzmaßnahmen



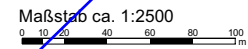
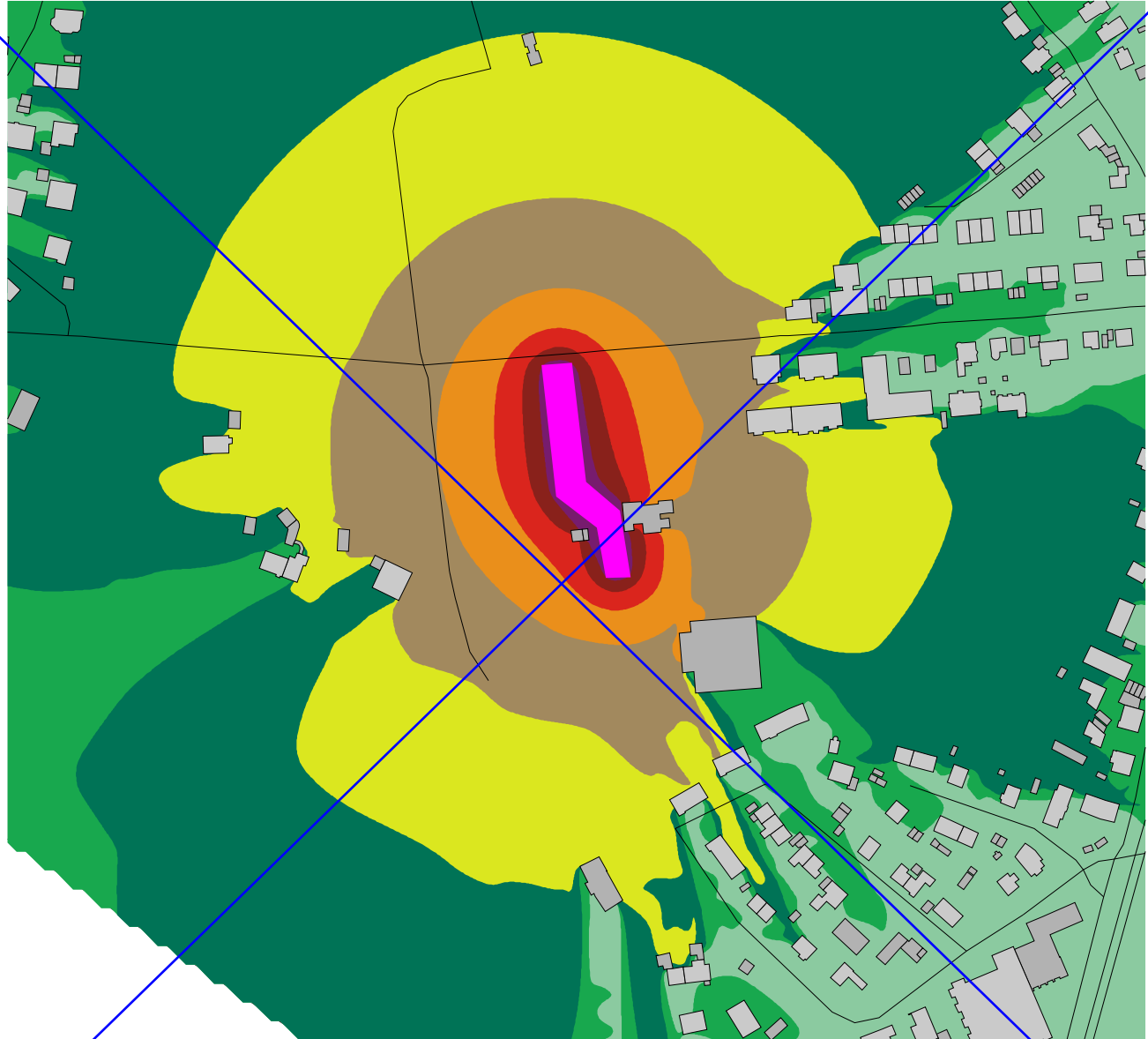
- IRW V 50 dB(A)
- IRW V 55 dB(A)
- IRW V 60 dB(A)
- IRW V 65 dB(A)
- IRW V ü. GOK

Plangrundlage:
Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
Bayern 2021
Deutsche Bahn AG 2021
Open Street Map 2021

Augsburg, Juni 2021

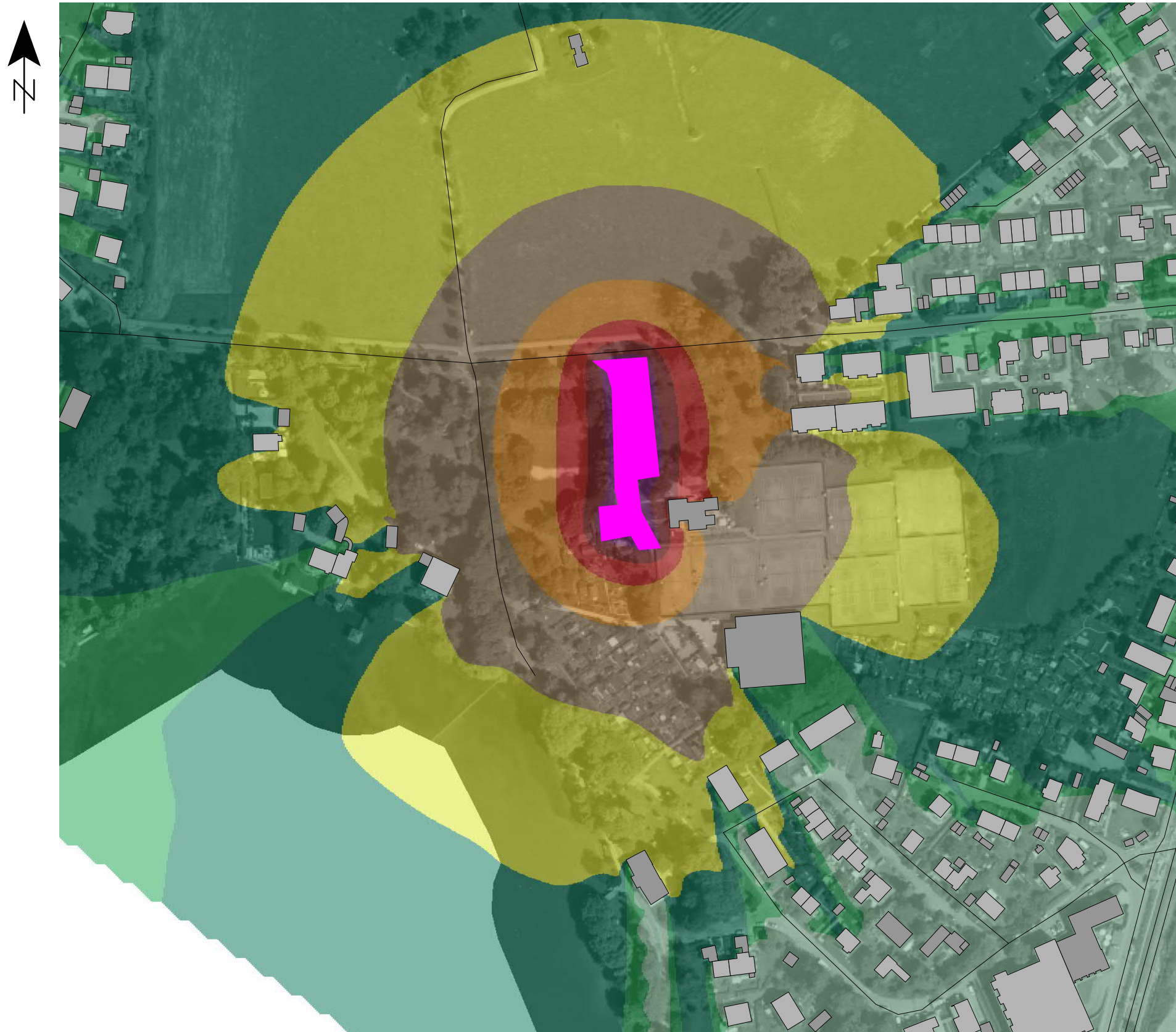
MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE AG

Prinzstraße 49 T +49 821 455 497 - 0 info@mopa.de
86153 Augsburg F +49 821 455 497 - 29 www.mopa.de



Anlage wird ersetzt durch
Anlage 3.2 Index A

Lindau (Giebelbachviertel)



Maßstab ca. 1:2500
 0 10 20 40 60 80 100 m

Neubau Erschließungsstraße
 Giebelbachviertel (Lindau)

Bauphase 1

Lageplan zum Schallschutz
 Baulärm

Zeichenerklärung

Gebäude
 ■ Hauptgebäude
 ■ Nebengebäude

Baulärm-Schallquelle
 ■ Bauphase 1 Tag

Tag
 ohne weitere Schallschutzmaßnahmen

Pegelbereich LrT in dB(A)	IRW WR: 50 dB(A) IRW W: 55 dB(A) IRW M: 60 dB(A) IRW G: 65 dB(A) h=2 m ü. GOK
< 35	
35 - 40	
40 - 45	
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
75 - 80	
>= 80	

Plangrundlage:
 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
 Bayern 2022
 Deutsche Bahn AG 2022
 Open Street Map 2022

Augsburg, September 2022

MÖHLER+PARTNER
 ► INGENIEURE AG

Prinzstraße 49
 86153 Augsburg
 T +49 821 455 497 - 0
 F +49 821 455 497 - 29
 info@mopa.de
 www.mopa.de



Lindau (Giebelbachviertel)

Neubau Erschließungsstraße
Giebelbachviertel (Lindau)

Bauphase 2

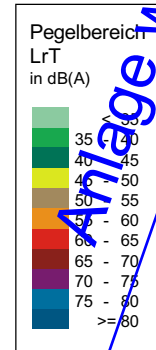
Lageplan zum Schallschutz
Baulärm

Zeichenerklärung

- Gebäude
-  Hauptgebäude
 -  Nebengebäude

- Baulärm-Schallquelle
-  Bauphase 2 Tag

Tag
ohne weitere Schallschutzmaßnahmen



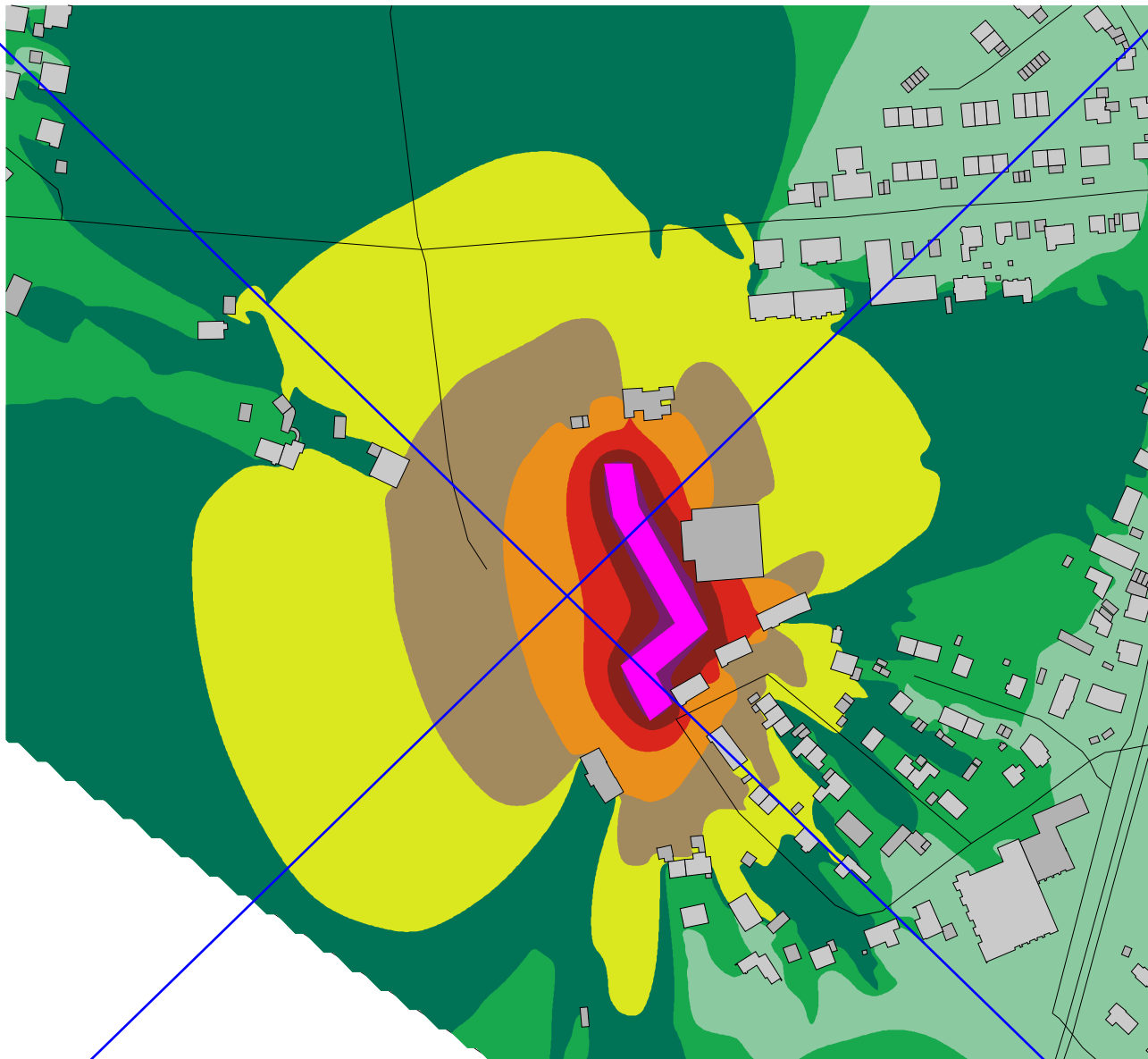
- IRW WR: 50 dB(A)
- IRW W: 55 dB(A)
- IRW M: 60 dB(A)
- IRW G: 65 dB(A)
- n=2 in ü. GOK

Plangrundlage:
Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
Bayern 2021
Deutsche Bahn AG 2021
Open Street Map 2021

Augsburg, Juni 2021

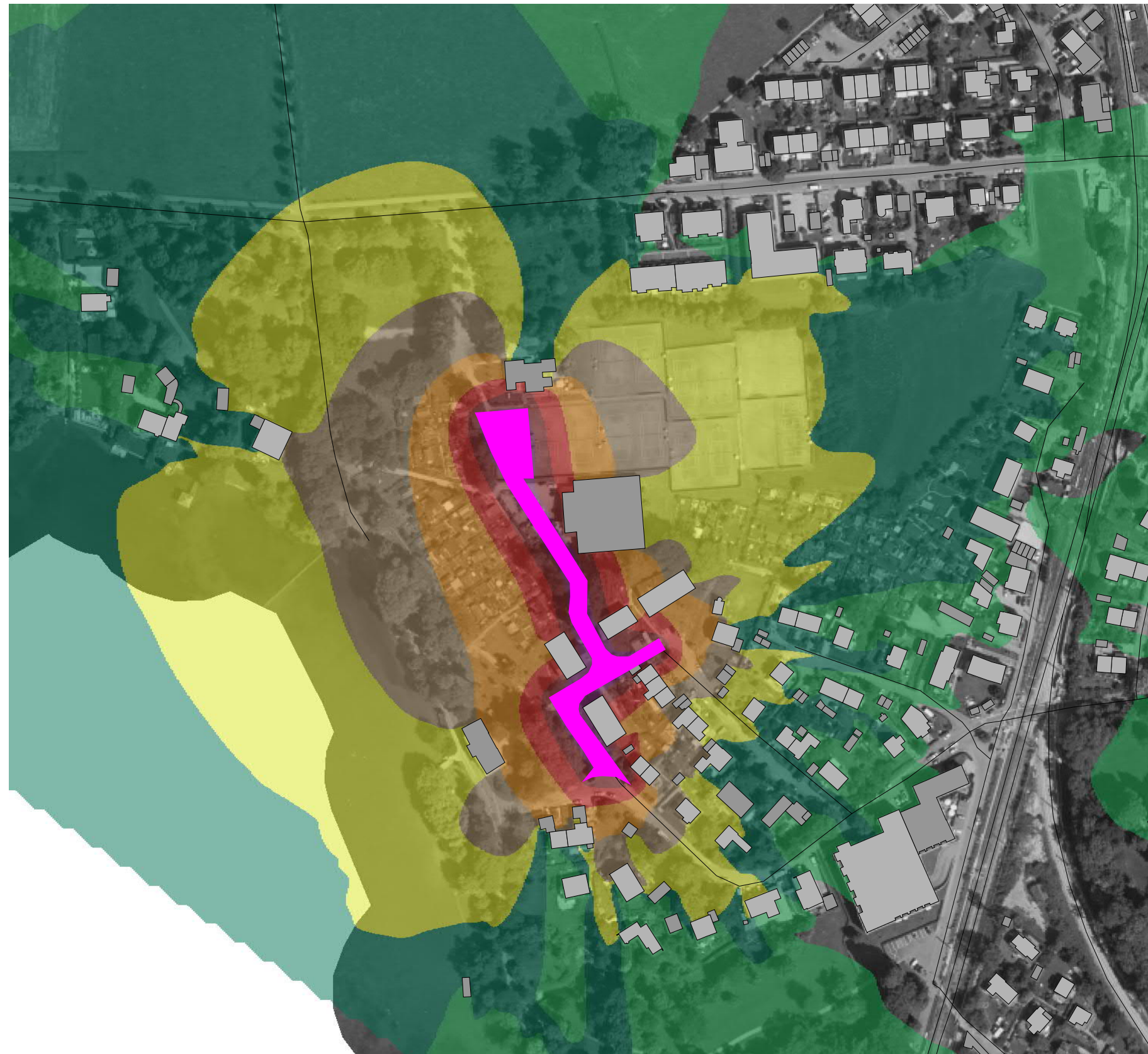
MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE AG

Prinzstraße 49 T +49 821 455 497 - 0 info@mopa.de
86153 Augsburg F +49 821 455 497 - 29 www.mopa.de



Anlage wird ersetzt durch
Anlage 3.3.1 und 3.3.2 Index A

Lindau (Giebelbachviertel)



Maßstab ca. 1:2500
 0 10 20 40 60 80 100 m

**Neubau Erschließungsstraße
 Giebelbachviertel (Lindau)**

Bauphase 2

**Lageplan zum Schallschutz
 Baulärm**

Zeichenerklärung

Gebäude
 ■ Hauptgebäude
 ■ Nebengebäude

Baulärm-Schallquelle
 ■ Bauphase 2 Tag

Tag
 ohne weitere Schallschutzmaßnahmen

Pegelbereich LrT in dB(A)	IRW WR: 50 dB(A) IRW W: 55 dB(A) IRW M: 60 dB(A) IRW G: 65 dB(A) h=2 m ü. GOK
< 35	
35 - 40	
40 - 45	
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
75 - 80	
>= 80	

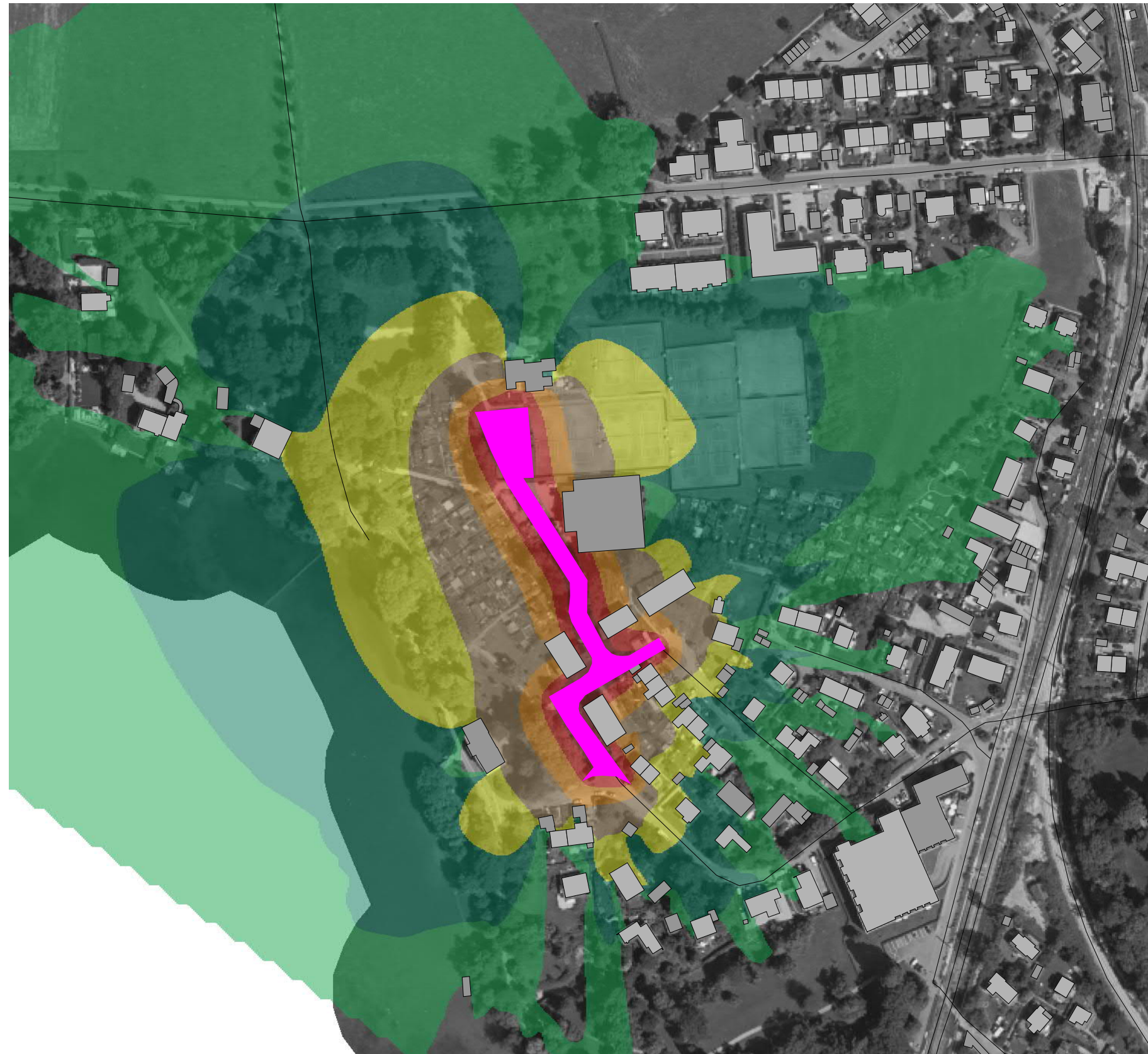
Plangrundlage:
 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
 Bayern 2022
 Deutsche Bahn AG 2022
 Open Street Map 2022

Augsburg, September 2022

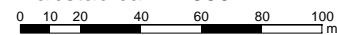
MÖHLER+PARTNER
 ► INGENIEURE AG

Prinzstraße 49 T +49 821 455 497 - 0 info@mopa.de
 86153 Augsburg F +49 821 455 497 - 29 www.mopa.de

Lindau (Giebelbachviertel)



Maßstab ca. 1:2500



**Neubau Erschließungsstraße
Giebelbachviertel (Lindau)**

**Bauphase 2
Arbeitszeitbeschränkung tags < 8h**

**Lageplan zum Schallschutz
Baulärm**

Zeichenerklärung

Gebäude

- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Baulärm-Schallquelle

- Bauphase 2 Tag

Tag

Arbeitszeit < 8h im Tagzeitraum

Pegelbereich
LrT
in dB(A)

- < 35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- >= 80

IRW WR: 50 dB(A)
IRW W: 55 dB(A)
IRW M: 60 dB(A)
IRW G: 65 dB(A)
h=2 m ü. GOK

Plangrundlage:
Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
Bayern 2022
Deutsche Bahn AG 2022
Open Street Map 2022

Augsburg, September 2022

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE AG

Prinzstraße 49
86153 Augsburg

T +49 821 455 497 - 0
F +49 821 455 497 - 29

info@mopa.de
www.mopa.de