



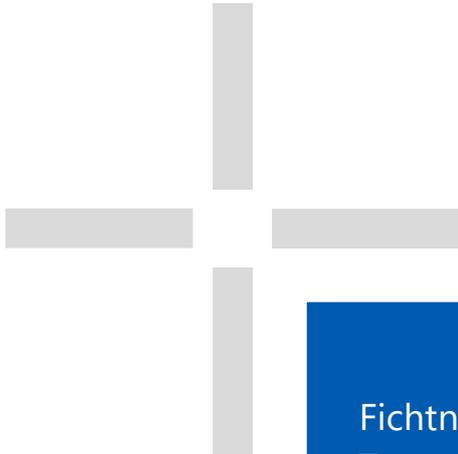
März 2023

Erläuterungsbericht
zur schalltechnischen
Untersuchung

Bebauungsplan „Unterer Bühl“

Stadt Furtwangen im Schwarzwald

Kontakt



Fichtner Water &
Transportation GmbH
Sarweystraße 3
70191 Stuttgart

www.fwt.fichtner.de

Standort Freiburg

+49 (761) 88505-0
freiburg@fwt.fichtner.de

Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5
79110 Freiburg

Freigabevermerk

	Name	Funktion	Datum	Unterschrift
Erstellt:	Ruoff	Projektingenieurin	28.03.2023	
Geprüft / freigegeben:	Colloseus	Qualitätssicherung	28.03.2023	

Revisionsverzeichnis

Rev.	Datum	Erstellt	Änderungsstand	Dateiname
0	28.03.2023	Ruoff	-	EB6122623-230328-Kcru

Disclaimer

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber von Fichtner und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Fichtner haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Inhalt

1	Allgemeines	7
1.1	Aufgabenstellung	7
1.2	Bearbeitungsgrundlagen	7
2	Grundlagen	8
2.1	Allgemeines	8
2.2	Beurteilungsgrundlagen	8
2.3	Schallschutz im Städtebau	9
3	Gewerbelärm	10
3.1	Allgemeines	10
3.2	Beurteilungsgrundlagen	10
3.2.1	Beurteilungszeiten	10
3.2.2	Zeiten erhöhter Empfindlichkeit	11
3.2.3	Immissionsrichtwerte	11
3.2.4	Verkehrsrgeräusche	11
3.3	Emissionen	12
3.3.1	Allgemeines	12
3.3.2	Ansätze Werkstatthalle	12
3.3.3	Ansätze Außenbereich	14
3.3.4	Maximalpegel	16
3.4	Immissionen	16
3.4.1	Allgemeines	16
3.4.2	Mittelungspegel	17
3.4.3	Maximalpegel	17
4	Zusammenfassung	18

Anlagen

Anlage 1	Lageplan Gewerbelärm
Anlage 2	Beurteilungspegel Gewerbelärm

Abkürzungen

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
dB(A)	Dezibel nach A-Bewertung (Schallpegel mit Frequenzbewertung)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
FWT	Fichtner Water & Transportation GmbH
HLUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
IRW	Immissionsrichtwert
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_{PA}	Zuschlag für Parkplatzart
L_r	Beurteilungspegel
$L_{r, diff}$	Überschreitung eines Grenz-, Richt- oder Orientierungswertes
MI	Mischgebiet
TA	Technische Anleitung
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WA	allgemeines Wohngebiet

Quellen

- [1] Wikipedia: Schalldruckpegel, unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel>, Januar 2023.
- [2] Prof. Dr. Jürgen Hellbrück: Wirkungen von Lärm auf Erleben, Verhalten und Gesundheit, Vortrag auf dem Seminar "Lärmarme Straßenbeläge", März 2010.
- [3] Weltgesundheitsorganisation: Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Union - Zusammenfassung, 2018.
- [4] Schallschutz im Städtebau Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung; Beiblatt zu DIN 18005 Teil 1, Mai 1987, Juli 2002.
- [5] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren / Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987.
- [6] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 22.03.2007 - 4 CN 2/06.
- [7] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 18.12.1990 - 4 N 6/88.
- [8] DIN ISO 9613-2: 1999-10: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996).
- [9] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998.

- [10] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI): LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. Und 23. März 2017.
- [11] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen", Heft 3, 2005.
- [12] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage, August 2007.
- [13] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Verwendung von akustischen Rückfahrschallwarnanlagen, 2004.
- [14] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Heft 1 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen Wiesbaden 2002.

1 Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Furtwangen im Schwarzwald plant die Aufstellung des Bebauungsplans „Unterer Bühl“, um langfristig die städtebauliche Ordnung sicherzustellen. Das Plangebiet befindet sich nördlich der B 500 zwischen der Rabenstraße und der Hans-Thoma-Straße. Teile des Plangebiets sind auch im nördlichen Bereich des Eigenheimwegs gelegen.

Neben gewerblichen Nutzungen befindet sich überwiegend Wohnnutzung im Plangebiet. Durch die Aufstellung des Bebauungsplans sollen neben der Erweiterung eines Steinmetzbetriebes auch weitere angrenzende Bereiche überplant, neu geordnet und/oder in ihrem Bestand gesichert werden. Für zukünftige Neubauvorhaben im Sinne der Innenentwicklung sowie für Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen soll zudem eine Beurteilungsgrundlage geschaffen werden.

Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Unterer Bühl“ sollen die schalltechnischen Auswirkungen untersucht und die Lärmeinwirkungen ermittelt und bewertet werden.

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens sollen in Abstimmung mit der Auftraggeberin die Lärmeinwirkungen durch die Erweiterung des Steinmetzbetriebs Renner untersucht werden, für welche der Bebauungsplan die Grundlage schaffen soll. Durch die Erweiterung des Steinmetzbetriebs können potenziell neue Konflikte ausgelöst werden.

1.2 Bearbeitungsgrundlagen

Ein Katasterauszug sowie die Höhendaten wurden von der Stadt Furtwangen zur Verfügung gestellt. Weitere Datengrundlagen werden an den jeweiligen Stellen im Text aufgeführt.

Die schalltechnischen Berechnungen werden mit der Software SoundPLAN (Version 8.2, Soundplan GmbH) durchgeführt.

2 Grundlagen

2.1 Allgemeines

Schall bezeichnet mechanische Schwingungen und Wellen in einem elastischen Medium (z. B. Luft). Schallpegel werden üblicherweise in der Einheit dB(A) (Dezibel) dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Hilfsgröße, die einen Schalldruckpegel in ein Verhältnis zur menschlichen Hörschwelle setzt. Durch den logarithmischen Maßstab entstehen dabei besser handhabbare Werte.

Das menschliche Gehör nimmt Frequenzen ungefähr zwischen 16 Hz und 20 KHz wahr. Die Hörschwelle liegt in Abhängigkeit von der Frequenz ungefähr bei 0 dB. Die Schmerzgrenze liegt bei ca. 130 dB. „Die Abhängigkeit von wahrgenommener Lautstärke und Schalldruckpegel ist stark frequenzabhängig. [...] Sollen Aussagen über die Wahrnehmung eines Schallereignisses gemacht werden, muss daher das Frequenzspektrum des Schalldrucks betrachtet werden [...]“ [1]

Durch eine frequenzabhängige Gewichtung wird der bewertete Schalldruckpegel gebildet. Üblich ist dabei die Verwendung des A-bewerteten Schallpegels (dB(A)).

Als Lärm werden Schallereignisse bezeichnet, die subjektiv als störend empfunden werden. Lärm ist also „unerwünschter Schall, der das physische, psychische und soziale Wohlbefinden der Menschen erheblich beeinträchtigen kann“. [2] Auch nach Auffassung der Weltgesundheitsorganisation hat Lärm „negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden und wird in zunehmendem Maße zu einem Problem.“ [3]

2.2 Beurteilungsgrundlagen

Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der unterschiedlichen Lärmarten (z. B. Verkehr, Gewerbe, Freizeit) werden durch entsprechende Richtlinien bzw. Verordnungen vorgegeben. Hierbei erfolgt eine sektorale Betrachtung, d.h. bei den schalltechnischen Überprüfungen sind die Lärmquellen der unterschiedlichen Lärmarten einzeln zu ermitteln und die daraus berechneten Beurteilungspegel den jeweiligen Grenz-, Richt- oder Orientierungswerten gegenüberzustellen.

Eine Aggregation mehrerer Lärmarten erfolgt in der Regel nicht. Schallquellen, die keiner Lärmart zuzuordnen sind (z.B. Naturgeräusche, Wind, Wasser etc.), werden bei den schalltechnischen Untersuchungen nicht betrachtet.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Schallemissionen ermittelt oder abgeschätzt, d.h. es wird der von einer Schallquelle ausgehende Lärm betrachtet. In Abhängigkeit der Lage, Höhe, Abschirmungen, Reflexionen etc. werden daraus die Schallimmissionen ermittelt, also der auf den jeweils maßgebenden Immissionsort (z.B. ein Wohngebäude) einwirkende Lärm bestimmt.

Mit den Zuschlägen der jeweiligen Berechnungsrichtlinien z. B. für Ruhezeiten oder bestimmte Lärmarten werden aus den Immissionen die Beurteilungspegel gebildet.

2.3 Schallschutz im Städtebau

Für die schalltechnische Beurteilung städtebaulicher Planungen kann die DIN 18005 Teil 1 - Schallschutz im Städtebau [4] herangezogen werden. In Beiblatt 1 zur DIN 18005 sind „Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung“ [5] angegeben. Die Orientierungswerte sind als Ziele des Schallschutzes für die Bauleitplanung aufzufassen und keine Grenzwerte. Die örtlichen Gegebenheiten können ein Abweichen von Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die DIN 18005 dient als Grundlage zur Abwägung der Belange des Schallschutzes bei städtebaulichen Planungen. „Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“ [4]

„Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe sein und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern.“ [6] „Eine Überschreitung der Orientierungswerte (der DIN 18005) um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalls.“ [7]

„Weist ein Bebauungsplan ein neues Wohngebiet (WA) aus, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, ist es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft, auf aktiven Lärmschutz zu verzichten. Je nach Umständen des Einzelfalls, z.B. in dicht besiedelten Räumen, kann es abwägungsfehlerfrei sein, eine Minderung der Immissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen.“ [6]

In der folgenden Tabelle sind die nach den Nutzungsarten unterschiedenen Orientierungswerte der DIN 18005 (Beiblatt zu Teil 1) [4] für den Tag (6 bis 22 Uhr) und die Nacht (22 bis 6 Uhr) aufgeführt:

Tabelle 1: Orientierungswerte der DIN 18005 [5]

Nutzungsart	Orientierungswerte der DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 (35)
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 (40)
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 (40)
Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 (45)
Kerngebiete (MK)	65	55 (50)
Gewerbegebiete (GE)	65	55 (50)

(Werte in Klammern für Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Die Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten (Verkehr, Gewerbe, Sport, Freizeit) sind einzeln mit den Orientierungswerten zu vergleichen.

3 Gewerbelärm

3.1 Allgemeines

Der Steinmetzbetrieb Renner befindet sich im Osten des Plangebiets entlang der Hans-Thoma-Straße. Im Zuge der Erweiterung soll eine Überdachung mit Kran errichtet und die bestehende Werkstatthalle vergrößert werden.

Durch die nach Bebauungsplan künftig zugelassene Erweiterung des Steinmetzbetriebs Renner entstehen relevante gewerbliche Lärmeinwirkungen an umgebenden schutzbedürftigen Nutzungen. Dies betrifft sowohl das Plangebiet (z. B. schutzbedürftige Räume in den Geschossen oberhalb des Betriebs) als auch die schutzbedürftigen Gebäude im Umfeld des Plangebiets. Wenn die schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet oder in der Nachbarschaft unzumutbaren Lärmbelastungen ausgesetzt wären, müsste im Bebauungsplan eine Konfliktlösung aufgezeigt werden.

Die Schallausbreitung wird anhand der DIN ISO 9613-2 [8] ermittelt. Für die Ermittlung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2 wird durchweg die Mitwindsituation angenommen. Eine Minderung aufgrund unterschiedlicher Ausbreitungsbedingungen im Langzeitmittel wird zugunsten der Anwohner nicht verwendet.

3.2 Beurteilungsgrundlagen

Berechnungs- und Bewertungsgrundlage für den Gewerbelärm ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [9].

Nach TA Lärm ist sicherzustellen, dass die von einer gewerblichen Anlage emittierten Geräusche an umgebenden Gebäuden bestimmte Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. In die Beurteilung der Anlage gehen neben den durch die Planung neu entstehenden Geräusche (Zusatzbelastungen) auch die bereits vorhandenen bzw. aus externen Planungen entstehenden Geräusche durch weitere gewerbliche Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ein (Vorbelastungen). Im Regelfall ist zu prüfen, ob der Immissionsbeitrag der Anlage relevant zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte beiträgt.

Der Stand der Technik zur Lärminderung nach Nr. 3.3 Satz 2 der TA Lärm kann als Höchstgrenze dessen, was die Behörde fordern darf, verstanden werden.“ [10] „Das Maß der Vorsorgepflicht ist einzelfallbezogen zu bestimmen. Dabei sind konkreter Aufwand und erreichbare Lärminderung sowie die zu erwartende Immissionssituation im Einwirkungsbereich, insbesondere unter Berücksichtigung der Bauleitplanung, zu berücksichtigen.“ [10]

3.2.1 Beurteilungszeiten

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte für den Gewerbelärm von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen vorgegeben. Dabei werden folgende Beurteilungszeiten unterschieden:

- Tag 6 bis 22 Uhr
- Nacht 22 bis 6 Uhr.

„Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden.“ [9] Dabei muss eine achtstündige Nachtruhe gewährleistet sein.

Der Beurteilungszeitraum für den Tag beträgt 16 Stunden. Für die Nacht ist zur Beurteilung die volle Stunde anzusetzen, die den höchsten Beurteilungspegel aufweist.

3.2.2 Zeiten erhöhter Empfindlichkeit

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel sind am Tage Ruhezeiten (Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag geht in die Ermittlung der Beurteilungspegel bei Kurgebieten, Krankenhäusern, Pflegeanstalten, reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten ein.

Als Ruhezeiten sind nach Nummer 6.5 der TA Lärm die folgenden Zeiträume festgelegt:

- An Werktagen: 06 bis 07 Uhr
20 bis 22 Uhr
- An Sonn- und Feiertagen: 06 bis 09 Uhr
13 bis 15 Uhr
20 bis 22 Uhr

3.2.3 Immissionsrichtwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind für die verschiedenen Nutzungsarten die im Abschnitt 6.1 der TA Lärm angegebenen Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm aufgeführt. Sie beziehen sich auf Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm [9]

Nutzungsart	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	
	Tag	Nacht
Kurgelbiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (KH)	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** sind zulässig. Sie dürfen aber die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

3.2.4 Verkehrsgeräusche

Die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen bei der Beurteilung von Gewerbelärm ist in Nummer 7.4 der TA Lärm geregelt. Demnach sind Verkehrsgeräusche auf dem Betriebsgelände sowie bei der Ein- und Ausfahrt bei der Ermittlung der Lärmemissionen eines Betriebes mit zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Straßen sind nur zu erfassen, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden.

3.3 Emissionen

3.3.1 Allgemeines

In den folgenden Tabellen werden die Schallleistungspegel der unterschiedlichen Schallquellen aufgeführt. Zudem werden die Quelltypen (Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen) und die jeweilige Tagesganglinie genannt. In der Tabelle sind dabei der in der Literatur genannte während des Vorgangs emittierte oder auf die Stunde gemittelte Schallleistungspegel (in der Tabelle Emissionspegel) und der für den angegebenen Zeitraum resultierende auf eine Stunde gemittelte Schallleistungspegel (in der Tabelle $L_{WA,1h}$) aufgeführt.

Zur besseren Übersicht werden in Tabelle 3 zunächst alle Schallquellen aufgeführt, die sich innerhalb der bestehenden und des geplanten Bereichs der Werkstatthalle befinden, sowie die resultierenden Pegel der Schallabstrahlung über die geschlossenen und offenen Tore. Die Schallabstrahlungen der Außenwände der Halle werden nicht einzeln aufgeführt, da die Abstrahlung über die geöffneten Tore und die Schallquellen im Außenbereich maßgebender sind.

In Tabelle 4 sind anschließend alle maßgebenden außenliegenden Schallquellen des Betriebs Renner aufgeführt. Die Lage der Schallquellen ist in **Anlage 1.1** und **1.2** dargestellt.

Für den Tageszeitraum beziehen sich die Angaben auf den gesamten Beurteilungszeitraum bzw. die in der Tabelle angegebene Zeitspanne. Dabei erfolgt jeweils eine Mittelung der Schallemissionen über die genannten Zeiträume in Abhängigkeit von der Dauer bzw. Häufigkeit des jeweiligen Vorgangs.

Die angegebenen Schallleistungspegel der Flächenschallquellen stellen Gesamtschallleistungspegel dar, die sich auf die gesamte Fläche der jeweiligen Schallquellen verteilen. Bei den aufgeführten Linienschallquellen hingegen liegen linienbezogene Ansätze der Schallleistungspegel vor (auf je einen Meter bezogen).

Die nachfolgend aufgeführten Emissionsansätze basieren auf Angaben des Betreibers zu Art und Umfang der ausgeführten und geplanten lärmrelevanten Tätigkeiten. Diese Informationen beziehen sich durchweg auf einen Tag intensiver Nutzung.

In den nachfolgenden Tabellen aufgeführten Schallleistungspegeln sind, wenn nicht anders gekennzeichnet, ggf. vorliegende Impulshaltigkeiten der Geräusche bereits enthalten.

3.3.2 Ansätze Werkstatthalle

Innerhalb des bestehenden und des geplanten Bereichs der Werkstatthalle des Betriebs Renner befinden sich bzw. werden sich verschiedene lärmintensive Maschinen befinden, die innerhalb der Betriebszeiten zwischen 7 und 20 Uhr betrieben werden. Im Nachtzeitraum und innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit finden keine Tätigkeiten statt. Die Tore 02 und 03 der Werkstatthalle (siehe Lageplan in

Anlage 1) bleiben nach Angaben des Betreibers während des Betriebs der Maschinen geschlossen. Für das Tor 01 (siehe ebenfalls in Anlage 1) wird innerhalb der Betriebszeiten eine Öffnungsdauer von zwei Stunden angesetzt. Für die Tore der Werkstatthalle wird ein Schalldämmmaß von 22 dB(A) angesetzt. Für die Fassaden der Werkstatthalle wird ein Schalldämmmaß von 30 dB(A) angesetzt. Diese Schalldämmmaße sind mindestens zu erbringen.

In den schalltechnischen Berechnungen wird die Abstrahlung der geschlossenen Tore berücksichtigt, die sich durch den Einsatz der Maschinen ergibt. Weitere Geräusche (z.B. Abstrahlung der Fassaden) werden so durch die maßgebenden Schallquellen überdeckt, dass sie nicht relevant zum Anlagengeräusch beitragen. Die Abstrahlung über die Fassaden wird in den schalltechnischen Modellberechnungen dennoch berücksichtigt, aber nachfolgend aufgrund des geringen Einflusses nicht aufgeführt.

Tabelle 3: Schallleistungspegel Schallquellen Werkstatthalle

Schallquelle	Quellentyp	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	L _{WA,1h}	
Werkstatt				
01 Staubabzug 4 h im Zeitraum	Punkt	92,1 dB(A) ¹	87,0 dB(A)	7-20 Uhr
02 Staubabzug 4 h im Zeitraum	Punkt	88,9 dB(A) ¹	83,8 dB(A)	7-20 Uhr
Säge 8 h im Zeitraum	Punkt	100,6 dB(A) ¹	98,5 dB(A)	7-20 Uhr
Kantenautomat 5 h im Zeitraum	Punkt	100,5 dB(A) ¹	96,4 dB(A)	7-20 Uhr
CNC Gerät 6 h im Zeitraum	Punkt	115,8 dB(A) ¹	112,5 dB(A)	7-20 Uhr
Handfräse 3 h im Zeitraum	Punkt	107,9 dB(A) ¹	101,6 dB(A)	7-20 Uhr
Bohrer 15 min im Zeitraum	Punkt	101,1 dB(A) ¹	84,0 dB(A)	7-20 Uhr
Presslufthammer 4 h im Zeitraum	Punkt	108,5 dB(A) ¹	103,4 dB(A)	7-20 Uhr
Schlagbohrer 10 min im Zeitraum	Punkt	117,4 dB(A) ¹	98,5 dB(A)	7-20 Uhr
Hochdruckreiniger 1 h im Zeitraum	Punkt	105,9 dB(A) ¹	94,8 dB(A)	7-20 Uhr
Sandstrahlgerät 1 h im Zeitraum	Punkt	119,8 dB(A) ¹	108,7 dB(A)	7-20 Uhr
Kompressor durchgehend im Zeitraum	Punkt	78,1 dB(A) ¹	78,1 dB(A)	7-20 Uhr
Winkelschleifer 2 h im Zeitraum	Punkt	104,0 dB(A) ²	95,9 dB(A)	7-20 Uhr
Schweißgerät 2 h im Zeitraum	Punkt	97 dB(A) ³	88,9 dB(A)	7-20 Uhr
neue Säge 8 h im Zeitraum	Punkt	100,6 dB(A) ¹	98,5 dB(A)	7-20 Uhr

Schallquelle	Quellentyp	Schalleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	L _{WA,1h}	
Resultierende Abstrahlung Werkstatt				
Tor 01 (geschlossen) 15m ² Fläche 11 h im Zeitraum	Fläche	-	57,3 dB(A)/m ²	7-20 Uhr
Tor 01 (geöffnet) 15m ² Fläche 2 h im Zeitraum	Fläche	-	79,0 dB(A)/m ²	7-20 Uhr
Tor 02 15m ² Fläche	Fläche	-	56,5 dB(A)/m ²	7-20 Uhr
Tor 03 15m ² Fläche	Fläche	-	64,6 dB(A)/m ²	7-20 Uhr

¹Eigene Messung Fichtner Water & Transportation, September 2022

²Technisches Datenblatt Makita Winkelschleifer GA9020RFK3

³Technisches Datenblatt Kohler Schweißgerät WELDARC 200 C5

3.3.3 Ansätze Außenbereich

Im Außenbereich der Firma Renner entstehen lärmrelevante Geräusche durch verschiedene Andienvorgänge, Parkvorgänge sowie interne Prozesse. Hinsichtlich der Lage der Schallquellen werden zwei Andienvarianten entlang der Hans-Thoma-Straße betrachtet, die sich hinsichtlich ihrer Lage unterscheiden. Neben zwei Andienungen durch Lkw bis 7,5 Tonnen, die zur Entladung auf den Betriebshof fahren, wird der Betrieb auch durch einen Lkw bis 40 Tonnen beliefert, der aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse in der Hans-Thoma-Straße entladen wird. Diese Andienung findet entweder auf Höhe der Hans-Thoma-Straße 5 (Variante 1; siehe Lageplan in Anlage 1.1) oder auf Höhe der Hans-Thoma-Straße 1 statt (Variante 2; siehe Lageplan in Anlage 1.2). Da die beiden Varianten nie an demselben Tag vorkommen, sind zwei verschiedene Situationen zu untersuchen. Entlang der Hans-Thoma-Straße wird pro Tag maximal ein Lkw entladen. Dies kommt darüber hinaus nur gelegentlich vor, aber trotzdem regelmäßig im Sinne der TA Lärm.

Tabelle 4: Schalleistungspegel Schallquellen im Außenbereich

Schallquelle	Quellentyp	Schalleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	L _{WA,1h}	
Andienung Straße				
Einzelereignisse Lkw (Bremsen entlüften, Türenschnellen etc.) 1-fach im Zeitraum	Fläche	81,1 dB(A) [11]	70 dB(A)	7-20 Uhr
Lkw-Leerlauf 5 min im Zeitraum	Fläche	94 dB(A) [11]	72,1 dB(A)	7-20 Uhr
Gabelstapler (Elektro) 216 min im Zeitraum (80% Einsatzdauer unter den beiden eingesetzten Staplern)	Fläche	90 dB(A) [12]	84,4 dB(A)	7-20 Uhr

Schallquelle	Quellentyp	Schalleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	L _{WA,1h}	
Andienung Betriebshof				
Lkw-Fahrweg 2-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [11]	54,9 dB(A)/m	7-20 Uhr
Lkw-Rangierweg inkl. Rückfahrwarner 2-fach im Zeitraum	Linie	70,3 dB(A)/m [11], [13]	62,2 dB(A)/m	7-20 Uhr
Einzelereignisse Lkw (Bremse entlüften, Türenschiagen etc.) 2-fach im Zeitraum	Punkt	81,1 dB(A) [11]	73,0 dB(A)	7-20 Uhr
Lkw-Leerlauf 10 min im Zeitraum	Punkt	94 dB(A) [11]	75,1 dB(A)	7-20 Uhr
Transporter-Fahrweg 4-fach im Zeitraum	Linie	56,1 dB(A)/m [11]	51,0 dB(A)/m	7-20 Uhr
Transporter-Rangierweg 4-fach im Zeitraum	Linie	61,1 dB(A)/m [11]	56,0 dB(A)/m	7-20 Uhr
Einzelereignisse Transporter (Bremse entlüften, Türenschiagen etc.) 4-fach im Zeitraum	Punkt	77,4 dB(A) [11]	72,3 dB(A)	7-20 Uhr
Transporter-Leerlauf 8 min im Zeitraum	Punkt	92,9 dB(A) [11]	73,0 dB(A)	7-20 Uhr
Gabelstapler (Diesel) 54 min im Zeitraum (20% Einsatzdauer unter den beiden eingesetzten Staplern)	Fläche	100 dB(A) [12]	88,4 dB(A)	7-20 Uhr
Containertausch				
Fahrweg Lkw 1-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [11]	51,9 dB(A)/m	7-20 Uhr
Fahrweg Lkw Containertausch je 10 m 1-fach im Zeitraum	Fläche	63 dB(A)/m [11]	61,9 dB(A)	7-20 Uhr
Rangierweg Lkw inkl. Rückfahrwarner Containertausch, je 10 m 1-fach im Zeitraum	Fläche	70,3 dB(A)/m [11], [13]	69,2 dB(A)	7-20 Uhr
Einzelereignisse Lkw (Bremse entlüften, Türenschiagen etc.) Abholfläche 1-fach im Zeitraum	Fläche	81,1 dB(A) [11]	70,0 dB(A)	7-20 Uhr
Leerlauf Lkw auf Abholfläche 5 min im Zeitraum	Fläche	94 dB(A) [11]	72,1 dB(A)	7-20 Uhr
Austausch Absetzcontainer (Aufnehmen) 3-fach je 1 min im Zeitraum	Fläche	105 dB(A) [14]	80,9 dB(A)	7-20 Uhr
Austausch Absetzcontainer (Absetzen) 3-fach je 1 min im Zeitraum	Fläche	102 dB(A) [14]	77,9 dB(A)	7-20 Uhr

Schallquelle	Quelltyp	Schalleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	L _{WA,1h}	
Parkierung				
Stellplätze 10 Fahrten im Zeitraum	Fläche	67 dB(A) [12]	65,9 dB(A) ¹	7-20 Uhr

¹ Parkplatzart: Besucher und Mitarbeiterparkplatz, inkl. K_{PA} = 0 dB(A), K_I = 4 dB(A), K_{STRO} = 1 dB(A), Betonsteinpflaster Fugen > 3 mm

3.3.4 Maximalpegel

Nach TA Lärm sind neben den Vorgaben zu Mittelungspegeln während der jeweiligen Beurteilungszeiträume auch Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen vorgegeben (vgl. Abschnitt 3.2.3). Im vorliegenden Fall werden zur Beurteilung die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Maximalpegel gesondert in der jeweiligen Schallquelle angesetzt. Bei Linien- oder Flächenschallquellen wird der Maximalpegel jeweils an der zur maßgeblichen schutzbedürftigen Nutzung ungünstigsten Position beachtet.

Tabelle 5: Zusammenstellung der maßgebenden Maximalpegel

Schallquelle	Vorgang	Maximalpegel L _{WA,max}
Containertausch Absetzcontainer	Container aufsetzen	109 dB(A) [14]
Stellplätze	Türenschießen (Pkw)	97,5 dB(A) [12]
Andienung Betriebshof	Türenschießen (Transporter)	100 dB(A) [11]
Andienung Straße/ Betriebshof	Druckluftgeräusch (Lkw)	103,5 dB(A) [12]

3.4 Immissionen

3.4.1 Allgemeines

Zur schalltechnischen Beurteilung werden mit den in Abschnitt 3.3 zusammengestellten Emissionen die Beurteilungspegel des Gewerbelärms im Planfall ermittelt.

Im Schallausbreitungsmodell werden dabei die Abschirmungen und Reflexionen sowohl durch die Bestandsgebäude als auch durch die geplanten Gebäude berücksichtigt.

Die Ergebnisse für 13 Immissionsorte in der Umgebung der Steinmetzbetriebs Renner werden jeweils stockwerkweise für den Tag berechnet. Die Bewertung der Schallimmissionen erfolgt anhand der Vorgaben der TA Lärm [9].

Die Ergebnisse der zwei Varianten sind in **Anlage 2** aufgeführt. Darin bedeuten:

- IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm
- Lr: Beurteilungspegel
- Tag: Beurteilungszeitraum Tag 6 bis 22 Uhr (Mittelungspegel)
- diff: Überschreitung des Immissionsrichtwertes
- max: Richtwert bzw. Spitzenpegel bei kurzzeitigen Geräuschspitzen

Die Ergebnistabellen unterscheiden entsprechend den Vorgaben der TA Lärm nach den über den Beurteilungszeitraum gemittelten Beurteilungspegel (Mittelungspegel für den Tag)) und die Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel).

Die Immissionsrichtwerte werden entsprechend der jeweiligen Gebietsnutzung unterschieden. Diese werden entsprechend den ausgewiesenen Nutzungen innerhalb des Plangebiets angesetzt. Für die Immissionsorte 06 und 10, die außerhalb des Plangebiets liegen, werden aufgrund der bestehenden Gemengelage die Richtwerte für Mischgebiete angesetzt.

3.4.2 Mittelungspegel

Die über den Beurteilungszeitraum gemittelten Beurteilungspegel liegen an den betrachteten Immissionsorten im Umfeld des Steinmetzbetriebs Renner bei bis zu 58,9 dB(A) am Tag für Variante 1 und bei bis zu 58,6 dB(A) am Tag für Variante 2.

Die Ergebnisse zeigen, dass für beide geprüften Varianten die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm an allen umgebenden Immissionsorten eingehalten werden.

Somit sind für die untersuchte Nutzung im Plangebiet „Unterer Bühl“ keine Lärmschutzmaßnahmen bzgl. der Mittelungspegel erforderlich.

3.4.3 Maximalpegel

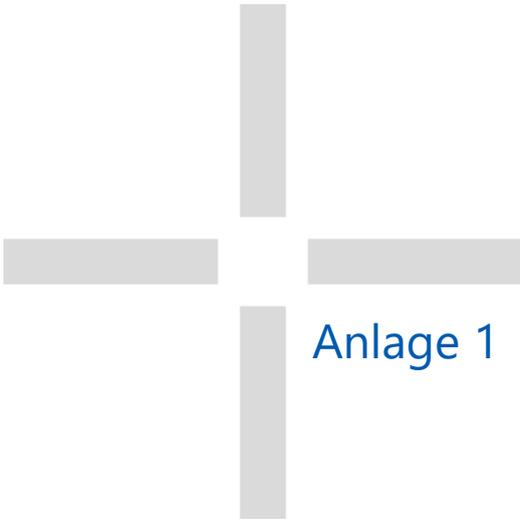
Mit den gewählten Emissionsansätzen für Maximalpegel (vgl. Abschnitt 3.3.4) werden die in der Umgebung hervorgerufenen Immissionen ermittelt. Der Richtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen wird an allen Immissionsorten im Umfeld des Steinmetzbetriebs Renner eingehalten. Hieraus gehen ebenfalls keine Lärmschutzanforderungen hervor.

4 Zusammenfassung

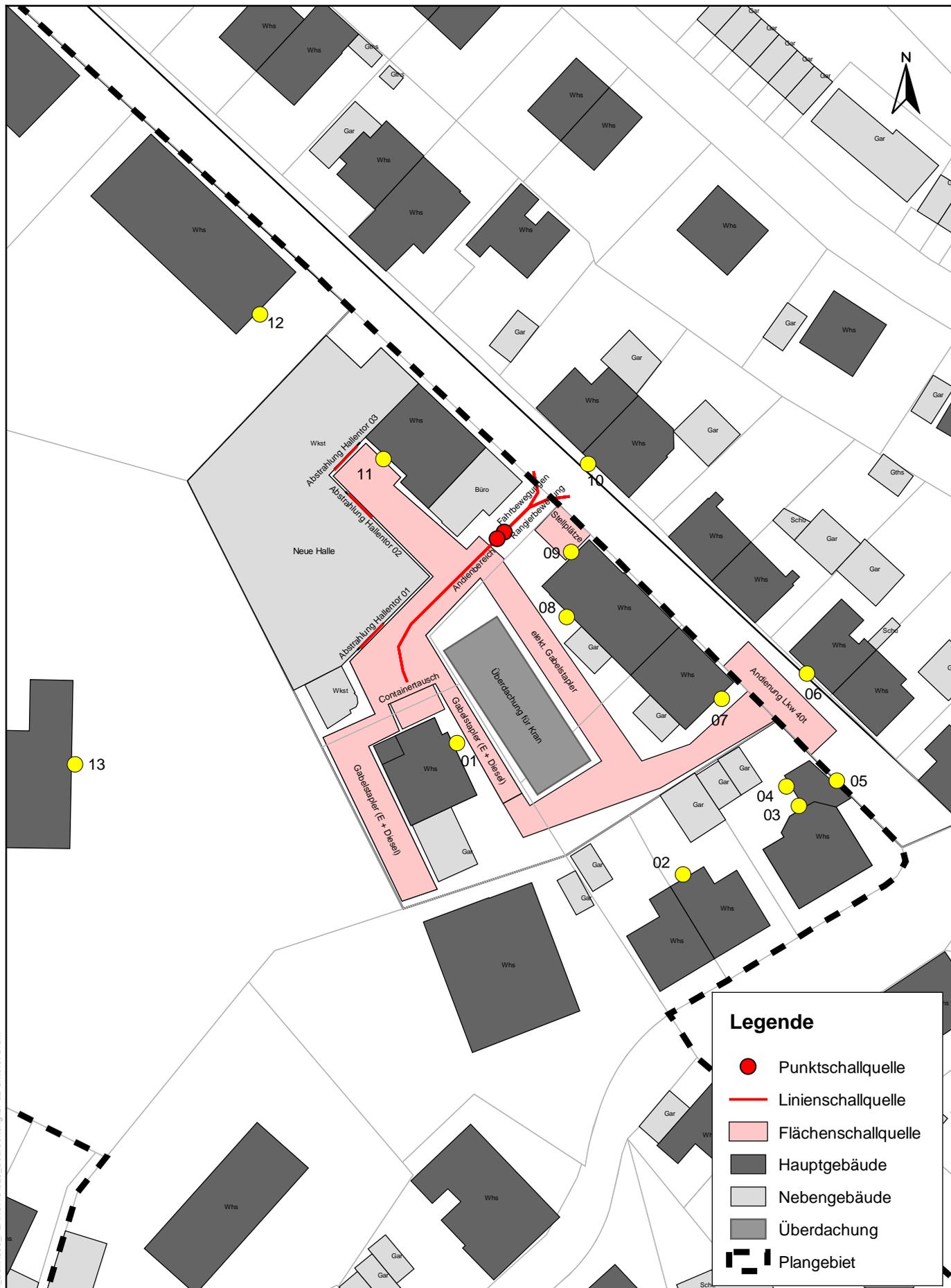
Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Unterer Bühl“ wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Hierbei wurde der Gewerbelärm durch die Erweiterung des Steinmetzbetriebs Renner untersucht. Zu betrachten war dabei die Lärmsituation im Plangebiet und in der Nachbarschaft des Plangebiets.

Gewerbelärm

- Im Plangebiet sowie in der Nachbarschaft des Plangebiets sind durch die Erweiterung des Steinmetzbetriebs Renner keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA-Lärm zu erwarten (vgl. Abschnitt 3.4)
 - Folge: Keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich



Anlage 1 Lageplan Gewerbelärm

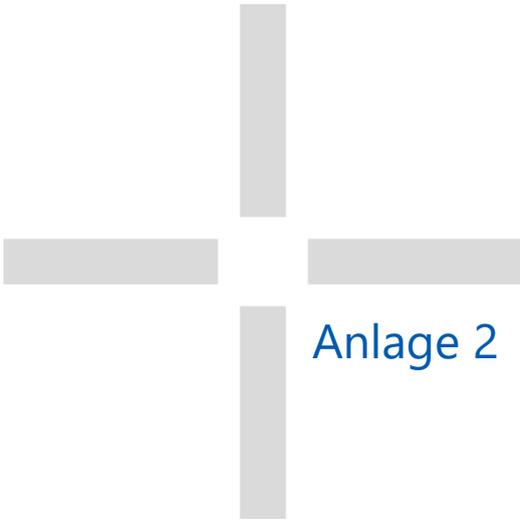


Legende

- Punktschallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Plangebiet

P:\612\2600-26492-2623 - SU Unterer Bühl\500 - PLANUNG\520 - Bearbeitung\SP82 - Unterer Brühl

<p>FICHTNER WATER & TRANSPORTATION</p> <p>Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de</p>	<p>Auftraggeber: Stadt Furtwangen</p>	<p>Proj.-Nr.: 612-2623</p>	<p>Anlage: 1.2</p>
	<p>Projektbez.: Bebauungsplan "Unterer Bühl" Schalltechnische Untersuchung</p>	<p>Datum: 03/2023</p>	
	<p>Planbez.: Lageplan Gewerbelärm Variante 2</p>	<p>Maßstab: 1 : 700</p>	



Anlage 2 Beurteilungspegel
Gewerbelärm

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	IRW	IRW,max	Lr	Lr,max	Lr,diff	Lr,max,diff
			Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)
01	MI	1.OG	60	90	58,6	85,1	---	---
		2.OG	60	90	57,6	82,7	---	---
02	WA	EG	55	85	50,7	72,4	---	---
		1.OG	55	85	50,0	71,2	---	---
		2.OG	55	85	49,4	69,9	---	---
03	WA	EG	55	85	40,0	61,3	---	---
		1.OG	55	85	46,9	68,9	---	---
		2.OG	55	85	47,1	68,0	---	---
04	WA	EG	55	85	39,8	63,6	---	---
05	WA	EG	55	85	37,7	63,6	---	---
06	MI	EG	60	90	41,5	68,8	---	---
		1.OG	60	90	41,8	68,8	---	---
07	MI	EG	60	90	40,1	61,3	---	---
		1.OG	60	90	39,6	60,2	---	---
		2.OG	60	90	39,5	57,5	---	---
08	MI	EG	60	90	57,3	75,4	---	---
		1.OG	60	90	56,8	74,9	---	---
		2.OG	60	90	56,6	76,4	---	---
09	MI	EG	60	90	58,9	89,0	---	---
		1.OG	60	90	58,1	82,0	---	---
		2.OG	60	90	57,5	79,1	---	---
10	MI	1.OG	60	90	55,8	81,4	---	---
		2.OG	60	90	55,1	77,3	---	---
11	MI	2.OG	60	90	58,5	69,4	---	---
12	WA	EG	55	85	52,3	58,8	---	---
		1.OG	55	85	51,8	58,1	---	---
		2.OG	55	85	51,2	60,5	---	---
13	WA	EG	55	85	44,2	66,9	---	---
		1.OG	55	85	45,7	66,8	---	---
		2.OG	55	85	46,6	66,6	---	---
		3.OG	55	85	46,6	66,3	---	---
		4.OG	55	85	46,6	66,1	---	---
		5.OG	55	85	46,5	66,0	---	---
		6.OG	55	85	46,3	65,8	---	---

 FICHTNER WATER & TRANSPORTATION Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de	Auftraggeber:	Stadt Furtwangen im Schwarzwald	Proj.-Nr:	612-2623
	Projektbez:	Bebauungsplan "Unterer Bühl" Schalltechnische Untersuchung	Datum:	03/2023
	Planbez:	Beurteilungspegel Gewerbelärm Variante 1	Anlage:	2.1

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	IRW	IRW,max	Lr	Lr,max	Lr,diff	Lr,max,diff
			Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Tag dB(A)
01	MI	1.OG	60	90	58,6	85,1	---	---
		2.OG	60	90	57,5	82,7	---	---
02	WA	EG	55	85	50,8	72,4	---	---
		1.OG	55	85	50,3	71,2	---	---
		2.OG	55	85	49,8	69,9	---	---
03	WA	EG	55	85	42,1	70,3	---	---
		1.OG	55	85	48,3	73,2	---	---
		2.OG	55	85	48,6	74,1	---	---
04	WA	EG	55	85	44,7	74,7	---	---
05	WA	EG	55	85	46,6	82,1	---	---
06	MI	EG	60	90	50,2	84,1	---	---
		1.OG	60	90	48,8	79,7	---	---
07	MI	EG	60	90	52,9	85,3	---	---
		1.OG	60	90	51,0	82,3	---	---
		2.OG	60	90	49,1	78,8	---	---
08	MI	EG	60	90	57,1	75,4	---	---
		1.OG	60	90	56,7	74,9	---	---
		2.OG	60	90	56,5	76,4	---	---
09	MI	EG	60	90	58,2	89,0	---	---
		1.OG	60	90	57,4	78,0	---	---
		2.OG	60	90	56,9	76,6	---	---
10	MI	1.OG	60	90	54,8	73,6	---	---
		2.OG	60	90	54,3	73,1	---	---
11	MI	2.OG	60	90	58,4	69,4	---	---
12	WA	EG	55	85	52,3	56,0	---	---
		1.OG	55	85	51,8	58,1	---	---
		2.OG	55	85	51,2	60,5	---	---
13	WA	EG	55	85	44,1	66,9	---	---
		1.OG	55	85	45,6	66,8	---	---
		2.OG	55	85	46,5	66,6	---	---
		3.OG	55	85	46,5	66,3	---	---
		4.OG	55	85	46,5	66,1	---	---
		5.OG	55	85	46,4	66,0	---	---
		6.OG	55	85	46,2	65,8	---	---

 FICHTNER WATER & TRANSPORTATION Fichtner Water & Transportation GmbH Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg +49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de	Auftraggeber:	Stadt Furtwangen im Schwarzwald	Proj.-Nr:	612-2623
	Projektbez:	Bebauungsplan "Unterer Bühl" Schalltechnische Untersuchung	Datum:	03/2023
	Planbez:	Beurteilungspegel Gewerbelärm Variante 2	Anlage:	2.2