

# LAND VORARLBERG

## FRASTANZ – FELDKIRCH

### STADTTUNNEL FELDKIRCH

#### Projektänderungen UVP Änderungsverfahren gem. § 18b

#### SCHALLTECHNIK Schalltechnischer Bericht Bauphase

Projektant		Koordination				
 <b>integral</b> Ziviltechniker		 integral Ziviltechniker GmbH Grabenstraße 33 8010 Graz, Austria T: +43 316 686571 F: +43 316 686571-10 E: office@integral-zt.at www.integral-zt.at			B E I T L Ziviltechniker GmbH für Landschaftsplanung A-1040 Wien, Mölwaldplatz 4/21 Tel +43 (1) 406 66 90 www.beitl.at	
PLANDATEN				NAME	DATUM	
Maßstab	Bericht	bearbeitet		Walter	Dez. 2025	
Seiten	40	geprüft		Wagner	Dez. 2025	
REVISION	DATUM	BESCHREIBUNG			BEARBEITET	GEPRÜFT
a						
b						
c						
 Vorarlberg <i>unser Land</i>		AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG ABTEILUNG STRASSENBAU (VIIb)				
	PROJEKTNR.:	OPERATNR.:	PLANNR.:			
	NAME	DATUM	UNTERSCHRIFT			
Projektleitung Land Vlg	Bernhard Braza	Dezember 2025				
AUSFERTIGUNG				EINLAGE NR.		
				5.9		

## BERICHTERSTELLUNG

 <p>B E I T L Ziviltechniker GmbH für Landschaftsplanung A-1040 Wien, Möllwaldplatz 4/21 Tel +43 (1) 406 66 90 <a href="http://www.beitl.at">www.beitl.at</a></p>	<p><b>Beitl ZT GmbH</b> Möllwaldplatz 4/21 1040 Wien Tel.: 01/406 66 90 Mail: <a href="mailto:office@beitl.at">office@beitl.at</a></p>	Projektkoordination
 <p>integral Ziviltechniker GmbH Grabenstraße 33 8010 Graz, Austria T: +43 316 686571 F: +43 316 686571-10 E: <a href="mailto:office@integral-zt.at">office@integral-zt.at</a> <a href="http://www.integral-zt.at">www.integral-zt.at</a></p>	<p><b>integral Ziviltechniker GmbH</b> Grabenstraße 33 8010 Graz Tel.: +43 316 686 571 Mail: <a href="mailto:office@integral-zt.at">office@integral-zt.at</a></p>	Fachbereich Schalltechnik

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Einleitung.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Aufgabenstellung .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Grundlagen.....</b>	<b>7</b>
3.1 Abgrenzung des Untersuchungsrahmens.....	7
3.1.1 Räumliche Abgrenzung.....	7
3.1.2 Zeitliche Abgrenzung .....	7
3.2 Verwendete Unterlagen .....	7
<b>4 Angewandte Untersuchungs- und Berechnungsmethode .....</b>	<b>8</b>
4.1 EDV-PROGRAMM.....	8
4.1.1 Berechnungsmethode.....	8
4.2 EMISSIONSANSÄTZE IN DER BAUPHASE.....	10
4.2.1 Konzept zur Baudurchführung.....	11
4.2.1 Bauarbeitszeiten.....	11
4.2.2 Emissionen Baustellen.....	13
4.2.2.1 Geräteneinsatz .....	14
4.2.2.2 LKW-Fahrbewegungen im Baufeld.....	14
4.2.2.1 Tunnelbaustellen 24-Stundenbetrieb .....	14
4.2.2.2 Tunnelbewetterung .....	15
4.2.2.3 Verladeeinrichtung und Aufbereitungsanlage.....	15
4.2.2.4 Pegelspitzen .....	16
4.2.2.5 Externe Fahrten – Bauverkehr im öffentlichen Straßennetz .....	16
4.3 Grenzwerte und Schwellenwerte nach BstLärmIV .....	17
<b>5 Beurteilungsergebnisse.....</b>	<b>19</b>
5.1 Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse.....	19
5.2 Baufeld Portal Altstadt .....	20
5.3 Baufeld Portal Felsenau.....	20
5.4 Baufeld Portal Tisis.....	20
5.5 Portal Tosters.....	20
<b>6 Beschreibung und Bewertung der Lärmschutzmassnahmen.....</b>	<b>21</b>
6.1 Temporäre Lärmschutzwände.....	21
6.1.1 Portalbereich Felsenau .....	21
6.1.2 Portalbereich Tosters.....	21
6.2 objektseitig Lärmschutzmassnahmen.....	22
6.3 organisatorische Lärmschutzmassnahmen .....	22
6.4 Beweissicherung und Kontrolle .....	22
6.5 Zusammenfassende Darstellung der Massnahmen in der Bauphase.....	23
<b>7 Zusammenfassung.....</b>	<b>24</b>
<b>8 Verzeichnisse .....</b>	<b>25</b>
8.1 TABELLENVERZEICHNIS.....	25

8.2 LITERATURVERZEICHNIS .....	25
8.3 Abkürzungsverzeichnis .....	26
<b>Anhang .....</b>	<b>28</b>

# 1 EINLEITUNG

Das rechtskräftig genehmigte Vorhaben „Stadtunnel Feldkirch“ besteht insbesondere aus einem bergmännisch hergestellten Kreisverkehr (als Ringtunnel) und vier Ästen mit den jeweiligen Portalen und Vorportalbereichen mit Anbindung an das bestehende Straßennetz. Alle vier Tunnelstrecken werden über einen zentralen, unterirdischen Kreisverkehr verbunden. Zudem sind die Errichtung einer Gemeindestraße sowie die Verlegung einer 110 kV Erdkabelverbindung Bestandteil des Vorhabens.

Das Vorhaben wurde erstinstanzlich am 15.07.2015 von der UVP-Behörde (Vorarlberger Landesregierung) mit Bescheid zu der GZ Ib-314-2013/0001 genehmigt und zweitinstanzlich vom Bundesverwaltungsgericht (BvWg) am 19.06.2019 mit Erkenntnis zu der GZ W193 2114926-1/393E bestätigt.

Das ggst. Vorhaben wurde und wird laufend im Rahmen der fortschreitenden Detail- und Ausschreibungsplanung verifiziert, detailliert und optimiert sowie an aktuelle Veränderungen angepasst. In Folge dieser Prozesse und auch unter Berücksichtigung der Einhaltung der Befristung zur Bauvollendung ist es erforderlich, das genehmigte Vorhaben im Rahmen eines Änderungsvorhabens abzuändern.

Im Zentrum des ggst. Änderungsvorhabens steht die Adaptierung und Optimierung des Bauablaufs. Insbesondere sind die folgenden Projektänderungen Bestandteil des Verfahrens:

- Adaptierung des Bauablaufs
- Änderung der Vortriebsrichtung des Haupttunnels Tosters
- Änderung der Vortriebsrichtung des Erkundungsstollen / Fluchtstollen Tosters
- Änderung der Massenverfuhr des Haupttunnels Tosters (E-LKW statt Bahnverfuhr)
- Änderung der Massenverfuhr des Fluchtstollens Tosters (E-LKW statt Diesel-LKW)
- Adaptierung der Betriebsstation Tosters
- Entfall einer nicht mehr erforderlichen temporären Gewässerschutzanlage inkl. Sammelbecken
- Verzicht auf dingliche Rechte / Reduktion dinglicher Rechte
- Änderung der Fundierung: Errichtung einer Bohrpfahlwand statt einer Ankerwand

Für die Betriebsphase wurde im Rahmen der ggst. Änderungseinreichung die Aktualisierung der Verkehrsdaten des bestehenden Planfalls 2030 auf Basis neuer verkehrlicher Grundlagen (Zähldaten) inkl. einer Überprüfung und Interpretation der Umweltauswirkungen vorgenommen.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Das Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Straßenbau (VIIb) beauftragte die Integral Ziviltechniker GmbH mit der Aktualisierung der im Rahmen der Erstellung des UVP- Einreichprojektes erstellten Lärmtechnischen Untersuchung für die ggst. Projektänderungen betreffend das Vorhaben Stadtunnel Feldkirch.

Die Lärmtechnische Untersuchung Bauphase umfasst die Berechnung der sich aus der Bautätigkeit ergebenden Lärmimmissionen in den an die Baufelder angrenzenden Siedlungsbereichen sowie die durch vorgesehene Massentransporte sich ändernde Verkehrslärmsituation.

### Der Auftrag umfasst folgende Arbeiten:

- Aktualisierung infolge Änderung des Standes der Technik (ÖAL28:2021)**
- Aktualisierung infolge des geänderten Konzeptes zur Baudurchführung**
- Aktualisierung infolge des geänderten zeitlichen Bauablaufes**
- Aktualisierung infolge der geänderten Prognose-Situation 2030 als Verkehrsgrundlage**

## 3 GRUNDLAGEN

### 3.1 ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSRÄHMENS

#### 3.1.1 Räumliche Abgrenzung

Der Untersuchungsraum in der Bauphase umfasst die Siedlungsbereiche um die Baufelder der ggst. Projektänderungen (Felsenau, Portal Tosters) und entlang der für den An- und Abtransport von Baumaterial und anfallenden Massen aus Abtrag, Aushub und Tunnelausbruch vorgesehenen Straßenabschnitte.

#### 3.1.2 Zeitliche Abgrenzung

Der zeitliche Rahmen erstreckt sich über die verbleibende Dauer der geplanten Bauphase. Nach Abschluss der Errichtung sind keine Emissionen und damit keine Baulärmmissionen gegeben.

### 3.2 VERWENDETE UNTERLAGEN

- Dreidimensionales Geländemodell, Vermessungsgrundlagen (Kataster), DKM und Orthophotos, zur Verfügung gestellt seitens VOGIS
- Verkehrsuntersuchung zum gegenständlichen Projekt, Aktualisierung 2025, erstellt von Verkehringenieure, Feldkirch
- Ergänzung zum Konzept zur Baudurchführung, erstellt von IGT ZT GmbH, Salzburg, Stand 2025
- Ergebnisse der Projektbesprechungen
- Bestandserhebungen, Aktualisierung März 2023
- §20-Meldungen betreffend Änderungen im Bauablauf bzw. der Baustellensituation
- Bundesstraßen-Lärmmissionsschutzverordnung – BstLärmIV vom 2. September 2014
- Die Berechnungen erfolgten unter Zuhilfenahme des EDV-Programms Soundplan 9.1 der Fa. SoundPLAN GmbH, Deutschland
- Verwendete Normen und Richtlinien siehe Literaturverzeichnis (Kapitel 8)

## 4 ANGEWANDTE UNTERSUCHUNGS- UND BERECHNUNGSMETHODE

### 4.1 EDV-PROGRAMM

Die Schalltechnischen Berechnungen erfolgen mit Hilfe des EDV Programms SoundPLAN Version 9.1 der Fa. SoundPLAN GmbH, Deutschland. Dieses Programm ermöglicht die Berechnung von Straßenverkehrs-lärm, Schienenverkehrslärm, Flug-lärm und Gewerbelärm nach den Vorschriften mehrerer Länder (Österreich ÖAL28:2021, RVS 04.02.11:2021, Deutschland, Schweiz, Skandinavien, Großbritannien USA, ...).

Dieses Rechenprogramm erfüllt die Anforderungen der ÖAL 36, der Nachweis der Eignung mit den Berechnungen der Testbeispiele nach dem Anhang der RVS 04.02.11: 2021 wurde seitens des Programmherstellers erbracht, das Programm ist in österreichischen ZT-Büros vielfach in Verwendung.

#### 4.1.1 Berechnungsmethode

Die schalltechnischen Berechnungen erfolgen dem Stand der Technik entsprechend nach der ÖAL-Richtlinie Nr.28 (Oktober 2021) beschriebenen Berechnungsmethoden.

Grundlage für die Berechnung der Lärmausbreitung und anschließend der Immissionswerte bildet ein aus den angegebenen Unterlagen erstelltes dreidimensionales Geländemodell, in welches die schalltechnisch relevanten Kriterien (Dämpfungsgebiete, Schirm- und Beugungskanten etc. mit den erforderlichen Parametern) eingearbeitet werden.

Die Emissionswerte werden auf Basis der Verkehrsuntersuchung direkt den dreidimensional digitalisierten Emissionsachsen unter Angabe der LKW-Anteile, der Geschwindigkeiten, der Fahrbahnbreiten und der Fahrbahnbeläge zugeordnet, eventuelle Steigungszuschläge werden fahrtrichtungsabhängig im Berechnungsvorgang erkannt und berücksichtigt.

#### Lärmindizes gemäß BStLärmIV für baubedingten Schall

In der BStLärmIV sind sieben Lärmindizes angeführt, welche bei der Beurteilung von baubedingten Schallimmissionen Anwendung finden. Ausgehend von der Unterteilung in einen Tages-, Abend- und Nachtzeitraum (06:00 bis 19:00 Uhr, 19:00 bis 22:00 Uhr und 22:00 bis 06:00 Uhr, entsprechend der EU-Umgebungslärm-Richtlinie 2002/49/EG) sind die Tages- und Abendlärmindizes getrennt für Werkstage (Wochentage von Montag bis Freitag), für Samstage und Sonntage angeführt (Feiertage sind wie Sonntage zu beurteilen). Basis für den baubedingten Schall ist der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel LA,eq. Die baubedingten Schallimmissionen für Werkstage in den Zeiträumen Tag und Abend sind einheitlich über das Regelmonat (bestehend aus 20 Werktagen) energetisch zu mitteln.

Gemäß §3(1) BStLärmIV gelten für den baubedingten Schall folgende Lärmindizes für die Beurteilungszeiträume Tag (6 bis 19 Uhr), Abend (19 bis 22 Uhr) und Nacht (22 bis 6 Uhr) und sind auszuweisen:

- Lr, Bau, Tag W:* der über die Werkstage über den Zeitraum Tag über einen Regelmonat energetisch gemittelte Beurteilungspegel des Baulärms;
- Lr, Bau, Abend W:* der über die Werkstage über den Zeitraum Abend über einen Regelmonat energetisch gemittelte Beurteilungspegel des Baulärms;
- Lr, Bau, Tag Sa:* der an einem Samstag im Zeitraum Tag auftretende Beurteilungspegel des Baulärms;
- Lr, Bau, Abend Sa:* der an einem Samstag im Zeitraum Abend auftretende Beurteilungspegel des Baulärms;
- Lr, Bau, Tag So:* der an einem Sonntag im Zeitraum Tag auftretende Beurteilungspegel des Baulärms;
- Lr, Bau, Abend So:* der an einem Sonntag im Zeitraum Abend auftretende Beurteilungspegel des Baulärms;
- Lr, Bau, Nacht:* der im Zeitraum Nacht auftretende Beurteilungspegel des Baulärms.

### **Lärmkarte, Isolinienberechnung**

Die Berechnung der Lärmkarten erfolgt gemäß ÖAL-Richtlinie 28: 2021 und RVS 04.02.11: 2021 in einer Höhe von 1,5 m über Grund. Es wird grundsätzlich die Methode der abschnittsweise Immissionsberechnung durchgeführt (Sektorenberechnung). Zur Erhaltung der Genauigkeit am Rand des Untersuchungsbereiches werden die Straßen und das Gelände 1.000 m über den Rand des Untersuchungsbereiches hinaus miteinbezogen.

Die Lärmkarten Bauphase zeigen in allen Bauphasen die im jeweiligen Punkt mögliche Lärmbelastung aus dem Baufeld unter Ansatz der in der Emissionsermittlung definierten Szenarien.

### **Punktberechnung, Immissionsplan**

Für die Dimensionierung allfälliger Lärmschutzmaßnahmen sind die Außenpegel vor den Fensterfronten der Wohngebäude maßgeblich. Dazu werden an allen erhobenen Fensterfronten Immissionspunkte nach den Vorgaben der Dienstanweisung gesetzt und die Forderung „vor geöffnetem Fenster durch Unterdrücken der Reflexion“ der den Immissionspunkten jeweils direkt zugeordneten Fassade simuliert.

Eine Vergleichsrechnung von Immissionsorten, die mit der Lärmkarte erzeugt wurden und der Einzelpunktberechnung ist nur möglich, wenn der Immissionsort der Einzelpunktberechnung vor das Gebäude gesetzt wird, also keine Verknüpfung zwischen Gebäude und Immissionsort besteht, und der Winkelbereich zwischen Anfangs- und Endwinkel 360° beträgt.

## Eingabeparameter

In den Geometriedaten bzw. Rechenläufen kommen folgende Parameter zur Anwendung:

Tabelle 1      *Eingabeparameter*

	Parameter 2018	Parameter 2025
Reflexionsordnung	3	3
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger	200 m	200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle	50 m	50 m
Suchradius	5000 m	5000 m
Filter	A-Bewertung	A-Bewertung
Emissionsberechnung Straßenverkehr	RVS 04.02.11: 2009	RVS 04.02.11: 2021
Immissionsberechnung Straßenverkehr	RVS 04.02.11: 2009	ÖAL 28: 2021
Immissionsberechnung Baulärm	ÖNORM ISO 9613-2	ÖAL 28: 2021
Begrenzung des Beugungsverlusts einfach/mehrfach	20 dB / 20 dB	25 dB / 25 dB
Umgebung		
Luftdruck	1013,25 mbar	1013,25 mbar
relative Feuchte	70 %	70 %
Temperatur	10 °C	10 °C
Mitwindsituation	1 - 3 m/s	100% ausbreitungsbegünstigt
Zerlegungsparameter		
Faktor Abst./Durchmesser	6	6
Minimale Distanz	1 m	1 m
Rasterabstand	10 m	10 m
Höhe über Gelände	4,0 m	1,5 m
Bodendämpfung		
Schallharter Boden	0,0	0,0
Absorbierende Bodenflächen nicht bebaute Gebiete	1,0	1,0
Bodenflächen bebaute Gebiete	0,8	0,8
Reflexionsmaß		
Reflektierende Flächen (glatte Flächen)	0 dB	0 dB
Gegliederte Fassaden mit Fenstern	1 dB	1 dB
Lärmschutzwände absorbierend	4 dB	4 dB
Lärmschutzwände hochabsorbierend	8 dB	8 dB
Bewuchsdämpfung	0,02 dB/m	nicht berücksichtigt

## 4.2 EMISSIONSANSÄTZE IN DER BAUPHASE

Die Emissionen werden aus dem UVP-genehmigten Stand übernommen und betreffend hinzukommender und geänderter Geräte ergänzt. Auf Basis dieser realistischen Ansätze für Bautätigkeiten und ungünstiger Emissionsansätze werden für charakteristische Bauphasen die Emissionen und die daraus resultierenden Schallimmissionen ermittelt. Die schalltechnischen Berechnungen liefern daher Anhaltspunkte und Aussagen über die Beherrschbarkeit der schalltechnischen Probleme. Wesentliches Augenmerk wird auf die im direkten Nahbereich zu Baufeldern situierten Wohnobjekte gelegt. Neben den Emissionen der Baustelle selbst werden im Fachbeitrag – ausgehend von Szenarien für die Erschließung der Baustelle – die Auswirkungen durch den Bauverkehr im öffentlichen Straßennetz dargestellt.

#### 4.2.1 Ergänzung zum Konzept zur Baudurchführung

Der geplante Bauablauf und der entsprechende Grobzeitplan sind im Konzept zur Baudurchführung, Stand 2025 (vgl. Einlage 4.1), enthalten und dienen als Grundlage für die Emissions- und Immissionsberechnung. Als verbleibende gesamte Baudauer werden ca. 6 Jahre (2025 bis 2030) veranschlagt.

Zur Ermittlung der maßgeblichen Lärmbelastung im Anrainerbereich während der Bauphase wird, der für die Realisierung der Neuanlage erforderliche Baustellenbetrieb in zahlreiche den jeweiligen Baufeldern auch zeitlich zugeordnete Bauphasen mit ähnlichem Emissionsaufkommen untergliedert und in Regelmonaten aufgeteilt.

Es wird an dieser Stelle festgehalten, dass das Konzept zur Baudurchführung ein mögliches auf Basis der technischen Machbarkeit aufgebautes Abfolge-Szenarium darstellt.

Aufbauend auf den im UVP-Einreichprojekt betrachteten Bereichen werden ggst. nur jene Baubereiche betrachtet, die von den Projektänderungen betroffen sind:

Baufeld Portal Felsenau	Phasen FE4 bis FE 6, FE 8
Baufeld Portal Tosters	Phasen TO1, TO3, TO5 bis TO7

Tabelle 2 Phasen ähnlicher Lärmentwicklung

Baubereich	Phase	Tätigkeiten	von Monat	bis Monat	Tage pro Woche	Dauer Monate
Felsenau	FE4	BE und Voreinschnitt	1	14	5,5	14
Felsenau	FE5	Vortrieb	15	48	7/24	34
Felsenau	FE6	Betonarbeiten im Tunnel	49	60	5,5	12
Felsenau	FE8	Ausbau inkl. Räumen	61	71	5,5	11
Tosters	TO1	BE und Voreinschnitt	31	37	5,5	7
Tosters	TO3	Straßenbauliche Arbeiten	25	31	5,5	7
Tosters	TO5	Wannen	59	66	5,5	8
Tosters	TO7	Betriebsgebäude	54	57	5,5	4

#### 4.2.1 Bauarbeitszeiten

Hinsichtlich der Bauarbeitszeiten gelten die im Rahmen des UVP-Verfahren definierten und genehmigten Inhalte. Diese werden nachfolgend informativ angeführt:

Aufgrund der umfangreichen Erdbewegungen, der Vielzahl der zu errichtende Objekte und um die Herstellung in möglichst kurzer Dauer abwickeln zu können, wird generell von bis zu 6 Arbeitstagen pro Woche und von einer täglichen Arbeitszeit an Werktagen von 06:00 bis 22:00 Uhr und an Samstagen von 06:00 bis 16:00 Uhr ausgegangen.

Bauzeit Werktag Tag	Montag bis Freitag im Zeitraum 06:00 bis 19:00 Uhr wird von einer täglichen Arbeitszeit von 10 Stunden ausgegangen, wobei der Arbeitsbeginn zwischen 06:00 und 08:00 Uhr liegt und üblicherweise eine Mittagspause vorgesehen ist. Sogenannte schwere Erdarbeiten (Aushub und Verladung von Massen, Einsatz besonders lärmintensiver Geräte) werden ausschließlich in diesem Zeitraum durchgeführt.
---------------------	---

Bauzeit Werktag Abend	Montag bis Freitag im Zeitraum 19:00 bis 22:00 Uhr (lt. BVwG Erkenntnis (S.19) Regelbauarbeitszeit) sind auf den Baufeldern Bautätigkeiten vorgesehen. Lärmintensive Bautätigkeiten finden nicht regelmäßig statt und werden in Bezug auf die eingesetzten Geräte auf das Notwendigste beschränkt.
Bauzeit Samstag Tag	Im Zeitraum 06:00 bis 16:00 Uhr wird von einer Arbeitszeit von 5 Stunden ausgegangen, wobei der Arbeitsbeginn zwischen 06:00 und 08:00 Uhr liegt.
Tunnelbaustelle	Die Tunnelbaustellen müssen aus sicherheitstechnischen Gründen rund um die Uhr betrieben werden, somit werden die unbedingt erforderlichen Arbeiten im Zusammenhang mit dem Tunnelvortrieb auch nachts und am Sonntag durchgeführt. Aufgrund des Nachtsprengverbotes erfolgt der Betrieb der Tunnelbautätigkeiten im Zeitraum Nacht in eingeschränktem Umfang. Sprengungen im Tunnel werden zwischen 22:00 und 06:00 Uhr nicht durchgeführt.
Sprengungen Obertag	Im Bereich der Voreinschnitte können zur Lockerung anstehenden Felses Sprengungen Obertag erforderlich sein. Diese Sprengungen werden ausschließlich an Werktagen durchgeführt auf den Zeitraum Tag beschränkt.

## 4.2.2 Emissionen Baustellen

### Emissionsangaben für die Baugeräte

Die Emissionen werden aus dem UVP-genehmigten Stand übernommen und betreffend hinzukommender und geänderter Geräte ergänzt.

Tabelle 3 Emissionsgrundlagen

Gerät	Antrieb	Antriebsleistung	Schalleistung Lw,A			Pegel spitzen	Quellenverweis	Art	Emissionshöhe	Referenzspektrum	Anmerkung
			Lw,A	Lw,A 1h	Lw'A 1h						
			[kW]	[dB]	[dB]						
Asphaltfräse	V	300	112			Lit [7]	Punkt	0,5	RR		
Autokran	V	120	104			Lit [2]	Punkt	1	RR	HLUG [1]	
Bandlader mit Baggerarm	V	100	106			Lit [1,2]	Punkt	2	RR	wie Hydraulikbagger	
Bankettfertiger	V	80	103			Lit [2]	Punkt	0,5	RR	HLUG [59]	
Betonmischanlage	E		105			Lit [5]	Punkt	4	RR		
Betonpumpe 1	V / E	50	109			Lit [7]	Punkt	1	RR		
Betonpumpe 2	V	200	112			Lit [8]	Punkt	1	RR		
Betonruteller	E		107			Lit [2]	Punkt	0,5	RR	HLUG [22]	
Bohrgerät für Bohrpfahlherstellung	V	180	108			Lit [1]	Punkt	1	RR		
Bohrwagen	V	115	108			Lit [1]	Punkt	1	RR		
Brecher	E		118			Lit [1]	Punkt	2	RR		
Fahrmischer	V	200	80	80		Lit [1]	Punkt	0,5	Verkehr	Fahren und Rangieren im Baufeld	
Fertiger	V	80	103			Lit [2]	Punkt	0,5	RR	HLUG [59]	
Förderband	E		63		63	Lit [3]	Linie	x	RR	Lw'A 83 dB Einhausung -20 dB	
Förderband Antrieb	E		88			Lit [3]	Punkt	1	RR	LwA 108 dB Einhausung -20 dB	
Grader	V	150	104			Lit [2]	Punkt	0,5	Verkehr	HLUG [56]	
Hydraulikbagger	V	140	106			Lit [2]	Punkt	2	RR	HLUG [24]	
Kleingeräte	V / E		105			Lit [1,2]	Punkt	1	RR	Mittelwert	
Kombiwalze	V	75	104			Lit [2]	Punkt	1	Verkehr	HLUG [87]	
LKW	V	115	108	80		Lit [1]	Punkt	0,5	Verkehr	Fahren und Rangieren im Baufeld	
LKW - Rückfahrwarner			103	61	103	Lit [1]	Punkt	0,5	RR		
Mulde	V	250	110			Lit [1]	Punkt	1	Verkehr		
Radlader	V	160	107			Lit [1,2]	Punkt	1	Verkehr	HLUG [37]	
Radlader groß	V	200	106			Lit [2]	Punkt	1	Verkehr	HLUG [51]	
Schubraupe	V	160	107			Lit [2,6,7]	Punkt	1	Verkehr	HLUG [30]	
Schüttgerausch	E				125	Lit [1]	Punkt	2	RR	Felsgestein in Mulde	
Sprengen obertag				98	136	Lit [6]	Punkt	0	RR	eine Sprengung/Stunde 12 sec	
Spritzmobil	V	75	111			Lit [7]	Punkt	2	RR		
Strassenfräse	V	300	112			Lit [7]	Punkt	0,5	RR		
Tunnelbagger	V	150	106			Lit [2]	Punkt	1	Verkehr	HLUG [24]	
Tunnelfräse (Baggerfräse)	V	100	112			Lit [7]	Punkt	2	RR		
Turmdrehkran	E	72	100			Lit [7]	Punkt	38 / 50	RR		
Umwurfturm	E		105			Lit [4]	Punkt	8	RR	LwA 125 dB Einhausung -20 dB	
Ventilatoren für Bewetterung FS	E	50	100			Lit [5]	Punkt	3	spezifisch	gerichtete Schallquelle	
Ventilatoren für Bewetterung HT	E	250	107			Lit [5]	Punkt	3	spezifisch	gerichtete Schallquelle	
Verladung				108		Lit [4]	Punkt	5	RR	LwA 128 dB Einhausung -20 dB	

- Lit [1] Forum Schall "Emissionsdatenkatalog" vom Juli 2016
- Lit [2] HLUG TB zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen
- Lit [3] UBA Report 94-102 "Geräuschemissionen" vom November 1994
- Lit [4] Messungen bestehende Anlage Schönwies
- Lit [5] Herstellerangaben (Datenblätter, z.B. KAT1, S7W)
- Lit [6] Messungen im Zuge Bauüberwachung Koralmbahn/Koralmtunnel
- Lit [7] Richtlinie 2000/14/EG (samt nachfolgenden Änderungen)
- Lit [8] Forum Schall "Emissionsdatenkatalog 2004"

Den einzelnen Geräten sind laut Literaturangaben die Oktavpegelspektren Verkehrslärm (VE) oder Rosa Rauschen (RR) zugeordnet. Das Rosa Rauschen führt im Nahbereich generell zu höheren Immissionen, insbesondere die Angaben des HLUG zeigen aber für einen Großteil der eingesetzten Geräte eher die Charakteristik des Verkehrslärmspektrums mit starker abfallenden höheren Oktavbändern. In der Zusammenfassung der einzelnen Geräte zu Flächen- oder Linienquellen nach Vorgabe der Gerätelisten aus dem Baukonzept wird als vorsichtiger Ansatz ein Mischspektrum mit 20% Anteil Verkehrslärmcharakteristik und 80% Charakteristik Rosa Rauschens angewendet (siehe Emissionstabelle Anhang A05).

Tabelle 4 Oktavspektren

Oktavspektren A-bewertet	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Verkehrslärm	-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11	-16
Rosa Rauschen	-33	-23	-16	-10	-7	-6	-6	-8
Mix VE+RR 20/80	-25	-19	-14	-9	-6	-6	-7	-9

#### 4.2.2.1 Geräteeinsatz

Für jede der zusammengefassten Bautätigkeiten der einzelnen Baustellen werden aus dem Einsatz von Baugeräten, deren Anzahl und Einsatzzeiten und der Ausgangsschallleistungspegel je Gerät sowie aus den Angaben zum Bauverkehr auf den Baustellen die Schallemissionen ermittelt (Anhang A01). Dabei werden – ausgehend von den Ausgangsschallleistungen für die Baugeräte bzw. Lkw-Fahrten – die Emissionen je Bauphase ermittelt.

Die im Baustelleneinrichtungsbereich Felsenau situierte Betonmischanlage wird über die gesamte betrachtete Bauzeit mit wechselnden Intensitäten zur Belieferung der Bauwerks- und Tunnelbaustellen mit Beton im Einsatz sein.

Bei der Ermittlung der Emissionen der einzelnen Baufelder wurde für die einzelnen zum Einsatz gelangenden Geräte der in der jeweils zitierten Literatur angegebene Emissionspegel angesetzt und den Baufeldern als Flächenschallquellen, Linienschallquellen oder Punktsschallquellen zugeordnet. Im Zuge der Bildung der Summenpegel erfolgt die Addition des generellen Anpassungswertes von +5 Dezibel.

Die Flächenschallquellen und die Linienschallquellen werden in einer mittleren Höhe von 1,0m über dem als reflektierend (Bodendämpfung  $G = 0$ ) definierten Baufeldern festgelegt. Die Punktquellen werden in der vorgegebenen Höhe berücksichtigt. Diese Höhen sind der Tabelle 3 zu entnehmen

#### 4.2.2.2 LKW-Fahrbewegungen im Baufeld

Die LKW-Fahrbewegungen in den Baufeldern werden in der Emissionsermittlung als Teilemissionen über die in den Gerätelisten angegebene Anzahl an gleichzeitig im Baufeld vorhandenen LKW definiert. Für Rückwärtsfahrbewegungen inklusive Rückfahrwarnern erfolgt die Berücksichtigung von 10% der im Baufeld vorhandenen LKW.

#### 4.2.2.1 Tunnelbaustellen 24-Stundenbetrieb

Die bergmännischen Vortriebe der noch zu errichtenden Fluchtstollen und Haupttunnel erfolgen, wie im UVP-Einreichprojekt genehmigt, im 24-Stundenbetrieb nunmehr von der Tunnelbaustelleneinrichtung Felsenau aus.

Aus dem Nachtsprengverbot heraus ergibt sich im Zeitraum Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) ein reduzierter Betrieb in den Tunneln ebenso wie in den dazu vorgesehenen Baustelleneinrichtungen. Die Massentransporte des Tunnelausbruchs werden unter Berücksichtigung des Wochenendfahrverbotes für LKW > 7,5 Tonnen auf die Tageszeiten Mo-Fr 06:00 bis 19:00 Uhr sowie Samstag 06:00 bis 15:00 Uhr beschränkt.

Die Errichtung der Baustelleneinrichtungen, die Durchführung der Voreinschnitte und offenen Bauweisen, sowie das Betonieren der Innenschalen und der technische Ausbau der Tunnel erfolgt in den Normalarbeitszeiten an Werktagen von 06:00 bis 22:00 Uhr und an Samstagen von 06:00 bis 16:00 Uhr.

#### 4.2.2.2 Tunnelbewetterung

Während des bergmännischen Vortriebs werden die Tunnelröhren, wie im UVP-Einreichprojekt bereits genehmigt, mittels Ventilatoren ausreichend belüftet. Diese werden in den Vorportalgängen Felsenau lage- und höhenmäßig so aufgestellt, dass die Wirkung dieser gerichteten Schallquellen nicht direkt zu Anrainerobjekten zielt. Als weitere Reduktion der Lärmemissionen für diese Geräte gibt es bereits herstellerseits zahlreiche Schalldämpfer unterschiedlicher Qualität, die je nach Erfordernis eingesetzt werden. Im Vorfeld wurden Informationen und Gerätedaten über eventuell mögliche Ventilatoren eingeholt. Die Schallleistung ist abhängig von der erforderlichen Luftmenge und kann individuell gesteuert werden. Vergleichsmessungen am Ostportal des Koralmtunnels zeigen deutlich niedrigere Emissionen bei stufenweiser Reduktion der Ventilatorleistung. Im gegenständlichen Fall wird von einem maximalen Schalleistungspegel im Vollbetrieb von 100 dB für das Aggregat beim Fluchtstollenportal Felsenau und von 107 dB für die Anlage beim Portal des Haupttunnels Felsenau ausgegangen. Um einer Belastung durch die Dauerschallquelle der Tunnelbewetterung vorzubeugen, werden die Bewetterungsventilatoren so positioniert, dass die Ansaugöffnungen in unbebautes Gebiet weisen. Für die Bewetterungslüfter ist eine Richtwirkung in Längsrichtung der Lüfter berücksichtigt.

#### 4.2.2.3 Verladeeinrichtung und Aufbereitungsanlage

Genehmigter Bestandteil der Baustelleneinrichtung Felsenau ist eine Verladeeinrichtung zum Abtransport des Tunnelausbruchmaterials mittels Bahntransport. Diese besteht aus einer direkt beim Portal des Haupttunnels situierten Brecheranlage, von der aus das in die erforderlichen Korngrößen zerkleinerte Material über eine Förderanlage, bestehend aus zwei Förderbändern und einem Umwurfturm auf der gegenüberliegenden Illseite in einen Verladeturm transportiert wird.

Von dort wird das Material in Selbstentladewaggons verladen. Die gesamte Verladeeinrichtung (Förderanlage mit Becherwerk, Umwurfturm und Verladeturm) sind zur Gänze eingehaust. Schalltechnisch werden die Emissionspegel laut Literatur bzw. eigenen Messungen an einer offenen Anlage aufgrund der Einhausung mit einer Abminderung von 20 dB angesetzt. Die Zugbewegungen auf dem Verladegleis werden nach ÖAL 28:2021 definiert (4 Bewegungen pro Verladetag, im Vollbetrieb (8 Bewegungen pro Tag). Die Verladeeinrichtung ist im Vollbetrieb durchgehend 24 Stunden im Einsatz.

Die ggst. Änderung sieht diesbezüglich vor, die Massen des Tunnelausbruchs des Hauptstollen Tosters nicht wie genehmigt über das oben angeführte System zu verbringen (vgl. Kapitel 4.2.2.5).

Die entsprechenden schalltechnischen Wirkungen (insb. Reduktion durch den Entfall der Notwendigkeit, das Material vor der Verladung zu brechen sowie entfallender mehrfacher Umlagerung) ist in den Berechnungen der ggst. Änderungen BE-Felsenau berücksichtigt.

#### 4.2.2.4 Pegelspitzen

Die Ermittlung der von einer definierten Emissionsquelle auf einen definierten Immissionspunkt wirkenden Pegelspitze erfolgt als räumlicher Maximalpegel. Es wird eine Punktquelle betrachtet, die sich innerhalb einer Fläche bewegt und zu irgendeinem Zeitpunkt eine bezüglich der Ausbreitungsbedingungen zu einem gegebenen Immissionsort maßgebliche Position einnimmt. Das Berechnungsprogramm SoundPLAN Version 9.1 der Fa. Fa. SoundPLAN GmbH, Deutschland bestimmt automatisch die maßgebliche Position und den dazugehörigen Maximalpegel. Als Ergebnis dieses Algorithmus ergibt sich für jeden betrachteten Immissionspunkt der maßgebliche (= lauteste) Maximalpegel. Die im Rechenprogramm ermittelte Position ist jene, welche im berechneten Immissionspunkt den höchsten Pegel erzeugt. Diese Position beschreibt hinsichtlich der Ausbreitungsbedingungen die günstigste (z.B. ungehinderte Ausbreitung), hinsichtlich der dadurch bedingten Immissionen aus der Sicht des Emittenten, der möglichst geringe Immissionen verursachen will, die ungünstigste Position.

Bei einfacher Geometrie und gleichmäßigen Ausbreitungsbedingungen befindet sich die Lage der Quelle, welche die Pegelspitze erzeugt, an dem zum betrachteten Immissionspunkt geometrisch ermittelt nächstgelegenen Punkt des Randes der definierten Quelle. Bei komplexerer Geometrie mit Abschirm- und Reflexionsflächen zwischen einer Flächenschallquelle und dem Immissionspunkt kann die relevante Lage davon abweichend auch innerhalb der Flächenschallquelle liegen. Für jeden Immissionspunkt wird der jeweils lauteste der für die einzelnen Emissionsquellen ermittelten Pegelspitzen ausgewiesen.

Emissionsseitig wird aufgrund der allgemein zum Einsatz gelangenden Geräte und Tätigkeiten generell ein  $L_{w,max,A}$  von 115 dB angesetzt, für die Schüttgeräusche ein  $L_{w,max,A}$  von 125 dB (tritt im Grunde beim Abkippen von Gesteinsmaterial in eine leere Stahlmulde auf). Die detaillierten Emissionsermittlungen zu den einzelnen Bauphasen sind in den Anhängen A01 und A03 enthalten. Die Verladeeinrichtung erzeugt Pegelspitzen bis 128 dB.

Sprengungen Obertag werden unter der Voraussetzung, dass bauseits alle Maßnahmen zur Minderung der Lärmerzeugung wie z.B. Bohrlochtiefe und Durchmesser, Anzahl der gleichzeitig (versetzten) Zündungen, Sprengmittelmenge, gegebenenfalls Abschirmung durch Materialaufschüttungen, Sprengvorhänge, etc. getroffen wurden, durchgeführt. Messungen im Basalt-Steinbruch Klöch ergaben Pegelspitzen von 136 dB bei einer Wirkdauer von 12 Sekunden und einem  $L_{w,A}$  von 98 dB bezogen auf eine Stunde.

#### 4.2.2.5 Externe Fahrten – Bauverkehr im öffentlichen Straßennetz

Im Rahmen der ggst. Projektänderungen ergeben sich hinsichtlich der externen Fahrten zwei relevante Veränderungen:

- Entfall des Massentransportes vom Portal Tosters zur BE-Felsenau und weiter zur A14
- Zusätzlicher Massentransport von der BE-Felsenau zur A14

Es ergeben sich aufgrund der im Grobbauzeitplan dargestellten zeitlichen Abfolge durch die oben genannten Veränderungen der Bautätigkeiten keine Änderungen am maximalen Bauverkehr auf dem öffentlichen Straßennetz.

## 4.3 GRENZWERTE UND SCHWELLENWERTE NACH BSTLÄRMIV

Für die Beurteilung von Baulärm gibt es keine einheitlichen Vorgaben. Für die Bautätigkeiten im Zusammenhang mit Infrastrukturprojekten hat es sich österreichweit durchgesetzt, die 2014 erlassene Bundesstrassenlärmimmissionsschutzverordnung (BStLärmIV) als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen. Neben den rechtlichen wurden insbesondere auch die humanmedizinischen Aspekte wesentlich bei den dort getroffenen Festlegungen für die Beurteilungen von Lärmimmissionen in der Bauphase berücksichtigt.

Bei Überschreitung der in der BStLärmIV festgelegten Grenzwerte sind gesundheitsrelevante Auswirkungen nicht auszuschließen, Baulärm ist im Einzelfall zu beurteilen. Für die Beurteilung von Immissionen, die durch Bautätigkeiten verursacht werden, sind in der BStLärmIV § 10 Abs. 4 Grenzwerte zur Beurteilung der Gesundheitsgefährdung festgelegt.

Tabelle 5      Grenzwerte nach BStLärmIV §10 (4)

Grenzwerte	Tag	Abend	Nacht
Werktag	$L_{r,Bau,Tag,W} \leq 67,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Abend,W} \leq 60,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Nacht} \leq 55,0 \text{ dB}$
Samstag	$L_{r,Bau,Tag,Sa} \leq 60,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Abend,Sa} \leq 55,0 \text{ dB}$	
Sonntag und Feiertag	$L_{r,Bau,Tag,So} \leq 55,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Abend,So} \leq 55,0 \text{ dB}$	

Für die Beurteilung von Immissionen, die durch Bautätigkeiten verursacht werden, sind in der BStLärmIV § 10 Abs. 2 Schwellenwerte festgelegt. Aufgrund der Gebietscharakteristik werden alle Wohnhäuser und sonstige Gebäude mit Wohnnutzung der ersten Tabellenzeile (... Wohnungen, ...) zugeordnet. Baubedingte Schallimmissionen sind, solange die Grenzwerte gemäß Abs. 4 eingehalten werden, auch dann zulässig, wenn der Beurteilungspegel des Baulärms die in der nachstehenden Tabelle festgelegten Schwellenwerte in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung nicht überschreitet.

Tabelle 6      Schwellenwerte nach BStLärmIV §10 (2) Tabellenzeile 1

Schwellenwerte	Tag	Abend	Nacht
Werktag	$L_{r,Bau,Tag,W} \leq 60,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Abend,W} \leq 55,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Nacht} \leq 50,0 \text{ dB}$
Samstag	$L_{r,Bau,Tag,Sa} \leq 60,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Abend,Sa} \leq 55,0 \text{ dB}$	
Sonntag und Feiertag	$L_{r,Bau,Tag,So} \leq 55,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Abend,So} \leq 55,0 \text{ dB}$	

Im §10 (6) BStLärmIV ist weiter für den Baustellenverkehr im öffentlichen Verkehrsnetz formuliert:

„Wenn die Emissionen aus dem Baustellenverkehr im öffentlichen Verkehrsnetz die gegebenen Verkehrslärmimmissionen im öffentlichen Verkehrsnetz nicht überschreiten und die baubedingten Verkehrslärmimmissionen die in Abs. 4 festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten, sind sie jedenfalls zulässig.“

Für Arbeitnehmer benachbarter Betriebe und die Inhaber von Einrichtungen, in denen sich regelmäßig Personen vorübergehend aufhalten, sind keine Grenzwerte oder Schwellenwerte verordnet. Der Schutzanspruch dieses Personenkreises wird gemäß §10(4) BStLärmIV im Einzelfall festgelegt.

#### Bildung der Beurteilungspegel

In der BStLärmIV § 11 (2) wird festgelegt, dass bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die Schallimmissionen des Baulärms grundsätzlich mit einem Anpassungswert von + 5,0 dB zu versehen sind. Dies gilt jedoch nicht für den Baustellenverkehr, soweit er mit dem Verkehrslärm von öffentlichen Straßen vergleichbar ist.

Zur Bildung der zur Beurteilung erforderlichen verschiedenen Beurteilungspegel wurden daher folgende Anpassungswerte als Pegelzuschlag auf den energieäquivalenten Dauerpegel LA,eq angewandt.

Tabelle 7      *Anpassungswerte zur Bildung der Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten*

Lärmart	Anpassungswert
Baulärm	+5,0 dB
Straßenverkehrslärm	0,0 dB

## 5 BEURTEILUNGSERGEBNISSE

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgt für die Immissionspunkte als Ausbreitungsberechnung gemäß ÖAL Richtlinie 28, Stand 2021. Die Emissionen zufolge der Linienquellen der Transportbewegungen durch LKW werden nach der RVS 04.02.11: 2021 berechnet. Im Baufeld werden die LKW mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt, auf den öffentlichen Straßen mit den Abschnitten zugeordneten zulässigen Geschwindigkeit. Zu beachten ist, dass es aufgrund einzelner intensiven Bautätigkeiten im Nahbereich der direkt an das Baufeld angrenzenden Wohnhäusern wie im genehmigten UVP-Einreichprojekt beschrieben fallweise kurzzeitig zu höheren Immissionen kommen kann, über lange Zeiträume jedoch deutlich weniger Baulärm zu verzeichnen sein wird. Die temporären Lärmschutzwände werden in den Berechnungen berücksichtigt.

Die Berechnung der zu erwartenden Baulärmimmissionen erfolgt für alle in 4.2.1 aufgelisteten Bauphasen ähnlicher Lärmsituation für alle in diesen Phasen gegebenen Lärmindizes. Es wird damit veranschaulicht, dass zu unterschiedlichen Zeiten des Bauverlaufes unterschiedliche Immissionen auftreten werden und es immer wieder Zeiträume geben wird, in denen der Baulärm unter der Vorbelastung bleibt oder im betreffenden Baubereich keine lärmrelevante Bautätigkeit durchgeführt wird.

Durch den Baubetrieb ergeben sich im weiteren Bauverlauf im Umfeld der Baufelder Felsenau und Tosters keine Immissionen über den Grenzwerten nach BStLärmIV.

Die ausgewiesenen Immissionen durch die Bautätigkeiten wurden als worst-case-Betrachtung der möglichen Bandbreite ermittelt. Darüber hinaus liegen den Berechnungen eine standardisierte Arbeitsintensität und ein standardisierter Geräteeinsatz für Bauarbeiten zu Grunde.

### 5.1 GEGENÜBERSTELLUNG DER BERECHUNGSERGEBNISSE

In den folgenden beiden Tabellen erfolgt die Gegenüberstellung der betroffenen Objekte der gegenständlichen Aktualisierung 2025 zu denen der Aktualisierung 2018 des genehmigten UVP-Einreichprojektes.

Tabelle 8      Objekte mit Überschreitungen der Grenzwerte Vergleich 2025 zu 2018

Untersuchungsbereich	UVP_Einreichprojekt Aktualisierung 2018	Projektänderungen Aktualisierung 2025
Portal Felsenau	F22, F24, F25, F29, F30, F40	keine
Portal Tosters	T03	keine

Tabelle 9      Objekte mit Überschreitungen der Schwellenwerte Vergleich 2025 zu 2018

Untersuchungsbereich	UVP_Einreichprojekt Aktualisierung 2018	Projektänderungen Aktualisierung 2025
Portal Felsenau	F22, F24, F25, F26, F28, F29, F30, F33, F34, F35, F40, F46, F49	F22, F29, F33, F34, F35
Portal Tosters	T03, T04, T05, T06, T07, T08, T18	T02, T03, T04, T05, T07, T08

## 5.2 BAUFELD PORTAL ALTSTADT

Die Bautätigkeiten im Baufeld Portal Altstadt und damit die daraus resultierenden Lärmimmissionen sind von den ggst. Änderungen nicht betroffen.

## 5.3 BAUFELD PORTAL FELSENAU

Die stärkste Belastung der nächstgelegenen Anrainer mit Baulärm bestand in der Phase der Vorarbeiten (Herstellung BE-Fläche, Umbau Kreuzungsbereich L190/Tunnelportal, Neubau Radweg am Illufer, Errichtung Bahnverladung und Förderbandbrücke über die III). Während des Vortriebs von Fluchtstollen und Haupttunnel sind die Lärmimmissionen durch den Bau geringer. Im Nahbereich der Hauptbaustelle Felsenau sind daher im weiteren Bauverlauf an den Objekt-Fassaden keine Überschreitungen der Grenzwerte gemäß BStLärmIV zu verzeichnen.

Die Änderungen des Bauablaufes sind Grundlage für die gegenständliche Bearbeitung.

## 5.4 BAUFELD PORTAL TISIS

Die Bautätigkeiten im Baufeld Portal Altstadt und damit die daraus resultierenden Lärmimmissionen sind von den ggst. Änderungen nicht betroffen.

## 5.5 PORTAL TOSTERS

Im Nahbereich der Baustelle Portal Tosters sind aufgrund der geänderten Bauabwicklung des Fluchtstollens im weiteren Bauverlauf an den Objekt-Fassaden keine Überschreitungen der Grenzwerte gemäß BStLärmIV zu verzeichnen. Für das Objekt T02, bei dem der Schwellenwert überschritten wird, sind keine zusätzlichen Maßnahmen vorgesehen.

Die Änderungen des Bauablaufes sind Grundlage für die gegenständliche Bearbeitung.

## 6 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

### 6.1 TEMPORÄRE LÄRMSCHUTZWÄNDE

Für die ggst. relevanten Portalbereiche werden für die jeweilige Gesamtbauzeit mit maßgeblicher Lärmemission konkrete temporäre Maßnahmen definiert. Diese werden in den Berechnungen berücksichtigt. Die hochabsorbierend auszuführenden Lärmschutzwände dienen in erster Linie dem Freiraumschutz tagsüber, höher gelegene Fassaden lassen sich durch die vorgesehenen Lärmschutzwände nicht in diesem Ausmaß schützen.

#### 6.1.1 Portalbereich Felsenau

Wie im Rahmen des genehmigten Vorhabens vorgesehen, werden zur Verringerung der Schallausbreitung aus dem Baufeld Portal Felsenau einerseits und zur Verminderung der Gesamtlärmbelastung andererseits mehrere Maßnahmen vorgesehen bzw. sind diese bereits umgesetzt:

Die an der L190 für die Betriebsphase vorgesehene hochabsorbierende Lärmschutzwand (Länge 478m, Höhe 4,0m) wurde im Zuge der ersten Bauvorbereitungsphase errichtet.

Südlich des Bauhofes wurde an der Grundgrenze eine an die Felsböschung angebundene temporäre hochabsorbierende Lärmschutzwand mit einer Höhe von 6,0m errichtet. Diese dient in erster Linie dem Freiraumschutz der angrenzenden Siedlung. Diese LSW wurde an der Oberkante der Böschung zwischen Bauhofgelände und dem Siedlungsweg errichtet.

Östlich und südlich des Baufeldes werden angrenzend an den Baubürocontainer-Komplex weitere hochabsorbierende Lärmschutzwände bzw. Betonblockwände mit einer Höhe von 6,0m vorgesehen, wobei als Abschirmung nach Süden auch die Anordnung von Bau-Werkstätten vorgesehen ist.

Eine weitere Maßnahme stellt die Errichtung einer 6,0m hohen Lärmschutzwand (Betonblockwand) südlich des für die Bahnverladung erforderlichen Zwischenlagers dar. Diese sollte so ausgeführt werden, dass nordseitig Tunnelausbruchmaterial direkt an die Wand gelagert werden kann.

Die Brecheranlage wird mit einer L-förmigen 6,0m hohen Betonblockwand abgeschirmt.

Für die als geringfügig beurteilten Änderungen der Baustelleneinrichtung Felsenau ist eine Meldung gemäß UVP-G §20 erfolgt.

Die Änderungen des Bauablaufes sind Grundlage für die gegenständliche Bearbeitung.

#### 6.1.2 Portalbereich Tosters

Die für die Betriebsphase vorgesehene hochabsorbierende Lärmschutzwand Tosters / Kapfweg wird wie bereits genehmigt im Zuge der ersten Bauphase errichtet.

Die Änderungen des Bauablaufes sind Grundlage für die gegenständliche Bearbeitung.

## 6.2 OBJEKTSEITIG LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Aus dem tabellarischen Bauzeitplan ist ersichtlich, dass für die Mehrzahl der Wohnhäuser, für die eine Lärmbelastung über den Schwellenwerten prognostiziert werden, diese hohen Belastungen nur über kurze Zeiträume von einem bis einige Monate gegeben sind.

Im Zuge der zu Baubeginn bereits durchgeführten Detailuntersuchung wurde die Nutzungserhebung, Feststellung welche Öffnungen tatsächlich betroffen sind, abgeklärt und dokumentiert. Die in Anspruch genommenen Angebote betreffend Fenstertausch und Lüfterinstallation sind bereits umgesetzt bzw. befinden sich in Umsetzung.

## 6.3 ORGANISATORISCHE LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Wie bereits im genehmigten UVP-Projekt in den Immissionsberechnungen und Lärmkarten zur Bauphase dargestellt, kann an exponierten, direkt den jeweiligen Baufeldern zugewandten, Fassaden die Lärmbelastung aus dem Baufeld über in Bezug zur verbleibenden Gesamtbauzeit kurze Zeiträume von einzelnen Stunden bis mehrere Tage mehr als 67,0 dB tagsüber betragen. Zur Verminderung dieser Belastung sind mehrere Möglichkeiten gegeben:

- Rechtzeitige Information über den Zeitpunkt und die Dauer besonders lauter Tätigkeiten und Information über Möglichkeiten des persönlichen Eigenschutzes.
- Begleitende Schallmessungen während dieser kritischen Zeiträume.
- Auswahl der Geräte und Arbeitsweisen für diese Tätigkeiten unter dem Gesichtspunkt einer möglichst lärmarmen Bautätigkeit.
- Zusammenfassen mehrerer besonders lauter Tätigkeiten, um die Dauer der Belastung weitgehend zu reduzieren.
- Anordnen von temporären abschirmenden Objekten, wie Baucontainern, Materialzwischenlagerungen oder ähnlichem.
- Reduzieren der wöchentlichen oder täglichen Belastung über 75 dB, sodass besonders laute Phasen mit ruhigeren Erholungsphasen abwechseln.

## 6.4 BEWEISSICHERUNG UND KONTROLLE

Wie bereits genehmigt, werden im Zuge der Bauphase im Rahmen der Bauaufsicht bei den zum jeweiligen Baufeld nächstgelegenen Anrainern Kontrollmessungen durchgeführt, um die Lärmelastung aus dem Baubetrieb zu dokumentieren und gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen wie LÄ-BA-11 bis LÄ-BA-13 sowie LÄ-BA-17 setzen zu können.

Die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte der eingesetzten Geräte wird durch die jeweiligen beauftragten Firmen nachgewiesen.

## 6.5 ZUSAMMENFASENDE DARSTELLUNG DER MASSNAHMEN IN DER BAUPHASE

Tabelle 10 Maßnahmenübersicht – Bauphase

FACHBEREICH Schalltechnik – MASSNAHMENÜBERSICHT Bauphase (genehmigtes Vorhaben)		
Maßnahme	Kurzbeschreibung	Anmerkung, Umsetzung
LÄ-BA-1	Einsatz lärmärmer Baugeräte nach Richtlinie 2000/14/EG, Nachweis durch die Baufirmen	Dauerauflage gesamte Bauzeit
LÄ-BA-2	Einhausung aller Teile der Verladeeinrichtung Felsenau	in Umsetzung
LÄ-BA-3	Temporäre LSW südlich des Bauhofes Felsenau	bereits errichtet
LÄ-BA-5	Temporäre LSW entlang der Gemeindestraße Baufeld Felsenau	geringfügige Änderung §20 UVP-G gemeldet
LÄ-BA-6	Temporäre LSW südlich der Zwischenlagerfläche Baufeld Felsenau	geringfügige Änderung §20 UVP-G gemeldet
LÄ-BA-7	Temporäre LSW als Teil-Einhäusung der Brecheranlage im Baufeld Felsenau	geringfügige Änderung §20 UVP-G gemeldet
LÄ-BA-8	Temporäre LSW östlich des Baufeldes Portal Altstadt zum Schutz der Schule	bereits errichtet
LÄ-BA-9	Temporäre LSW zum Schutz der Objekte Altstadt A02, A05, A06, A07 und A08 sowie A026 (Schulgebäude) während der lärmintensivsten Bauphasen	bereits errichtet geringfügige Änderung §20 UVP-G gemeldet
LÄ-BA-10	Temporäre LSW zum Schutz der Objekte Tisis L01 bis L16, L21 bis L23 sowie L27, L34, L35, L84 und L85 während der lärmintensivsten Bauphasen	geringfügige Änderung §20 UVP-G gemeldet
LÄ-BA-11	Mittagspausen bei längerfristig prognostiziertem Baulärm über 65 dB	Dauerauflage gesamte Bauzeit
LÄ-BA-12	Reduzieren der Wochenarbeitszeit bei Baulärm über 70 dB	Dauerauflage gesamte Bauzeit
LÄ-BA-13	Bündeln von besonders lärmintensiven Bautätigkeiten mit Ankündigung	Dauerauflage gesamte Bauzeit
LÄ-BA-14	Einrichtung einer Ansprechstelle zum Zweck der Kommunikation und Information hinsichtlich Selbstschutzes der Anrainer	bereits erfolgt
LÄ-BA-15	Kontrollmessungen	in Umsetzung laut Auflage W8 und W9
LÄ-BA-16	Vorgezogene Errichtung der für die Betriebsphase vorgesehenen Lärmschutzwände LSW Felsenau und LSW Tosters in der ersten Bauphase des jeweiligen Baubereiches	LSW Felsenau bereits errichtet, LSW Tosters in Umsetzung
LÄ-BA-17	Ausstattung der Objekte, für die objektseitiger Lärmschutz für die Betriebsphase vorgesehen ist, schon vor Baubeginn im jeweiligen Baubereich, wenn dort auch die Baugrenzwerte überschritten sind.	bereits erfolgt bzw. in Umsetzung, Auflage W1

Die Wirksamkeit der bereits genehmigten, vorgesehenen Maßnahmen in der Bauphase wird generell als „mittel“ eingestuft, da sie zwar in der Lage sind, die Lärmbelastung anrainererseitig deutlich zu reduzieren, diese aber nicht gänzlich zu verhindern mögen. Es ergibt sich durch die Projektänderungen keine Änderung dieser Bewertung.

## 7 ZUSAMMENFASSUNG

Durch die ggst. Projektänderungen kommt es gem. Einlage 4.1 „Ergänzung zum Konzept zur Baudurchführung“ inkl. dem Grobbauzeitplan während der Bauphase zu Veränderungen und Verschiebungen von Bauabläufen im Vergleich zum genehmigten Vorhaben.

Bei der Beurteilung der ggst. Projektänderungen während der Bauphase ist, wie auch im bereits genehmigten Vorhaben, einerseits die große Variabilität von Baugeräuschen und andererseits der Umstand, dass erst im Zuge der Bauausschreibung bzw. Bauvergabe tatsächlich bekannt wird, welche Arbeitsmethoden und Geräte eingesetzt werden, zu berücksichtigen. Unter diesen Prämissen wird der Schalltechnische Bericht erstellt. Für die eingesetzten Geräte werden in erster Linie Emissionsdaten aus Literaturangaben angenommen. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der technischen Weiterentwicklung die tatsächlichen Emissionen niedriger, bei manchen Geräten deutlich niedriger sein werden.

Während der Bauphase ergeben sich infolge der ggst. Projektänderungen keine relevanten geänderten Wirkungen im Vergleich zum genehmigten Vorhaben (vgl. Einlage 5.9 Schalltechnischer Bericht Bauphase). Die bereits genehmigten baulichen Maßnahmen (temporäre Lärmschutzwände) sind Bestandteil des ggst. Vorhabens. Anlässlich der ggst. Projektänderungen ergibt sich kein zusätzlicher Bedarf an Maßnahmen.

Unter Berücksichtigung der angeführten Maßnahmen sowie der Bauvollendungsfrist einschließlich der unterschiedlich einwirkenden Bauphasen verbleiben keine langfristigen Auswirkungen. Zusammenfassend ergeben sich daher keine Änderungen der genehmigten Beurteilungen. Zusammenfassend betrachtet ist das Vorhaben Stadtunnel Feldkirch auch unter dem Gesichtspunkt der ggst. Projektänderungen bei Einhaltung der bereits genehmigten vorgesehenen Maßnahmen in der Bauphase **aus der fachlichen Sicht des Fachbereichs Schalltechnik als umweltverträglich** zu bezeichnen.

## 8 VERZEICHNISSE

### 8.1 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Eingabeparameter .....	10
Tabelle 2	Phasen ähnlicher Lärmentwicklung .....	11
Tabelle 3	Emissionsgrundlagen.....	13
Tabelle 4	Oktavspektren .....	14
Tabelle 5	Grenzwerte nach BStLärmIV §10 (4).....	17
Tabelle 6	Schwellenwerte nach BStLärmIV §10 (2) Tabellenzeile 1 .....	17
Tabelle 7	Anpassungswerte zur Bildung der Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten.....	18
Tabelle 8	Objekte mit Überschreitungen der Grenzwerte Vergleich 2025 zu 2018.....	19
Tabelle 9	Objekte mit Überschreitungen der Schwellenwerte Vergleich 2025 zu 2018 .....	19
Tabelle 10	Maßnahmenübersicht – Bauphase.....	23

### 8.2 LITERATURVERZEICHNIS

- RVS 04.02.11 Lärmschutz, Forschungsgesellschaft für das Verkehrs- und Straßenwesen, Wien, Ausgabe: 2021-11-01 (Emissionsermittlung Straße)
- ÖAL-Richtlinie Nr. 28: Berechnung der Schallausbreitung im Freien und Zuweisung von Lärmpegeln und Bewohnern zu Gebäuden, Ausgabe 2021-10-01 (Ausbreitungsberechnung)
- Bundesstraßen-Lärmimmissionsschutzverordnung – BstLärmIV; BGBl. II Nr. 215/2014 (Beurteilungsmethodik)
- ÖNORM S 5021-1, Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und Raumordnung, Ausgabe 2010-04-01
- ÖNORM ISO 9613-2, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe:2008-07-01
- RVS Arbeitspapier Nr. 18 Anwendungshinweise zur RVS 04.02.11 "Lärmschutz." Ausgabe 2015-05-01
- ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich, Wien, 2008-03-01
- ÖAL-Richtlinie Nr. 23: Maßnahmen zum Schutz vor Straßenverkehrslärm; 2. Ausgabe: Mai 1983.
- ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 2, Ausgabe 2010-01-01, „Erstellung von Lärmkarten und Konfliktzonenplänen und Planung von Lärmminderungsmaßnahmen“
- ÖAL-Richtlinie Nr.111 "Lärmärmer Baubetrieb"; April 1985
- UBA-Report 94-102 "Geräuschemissionen" vom November 1994
- Forum Schall "Emissionsdatenkatalog" 12/2023
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen
- ÖNORM S 5004, Messung von Schallimmissionen, Ausgabe 2020-04-15
- RVE 04.01.02, Berechnung von Schienenverkehrslärmemissionen, Ausgabe: 2021-11-01
- Bayerisches Landesamt für Umwelt „Parkplatzlärmstudie“, 6. überarbeitete Auflage August 2007
- UVP-G 2000 (Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz) i.d.g.F

Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm und die darauf aufbauenden bundes- und landesgesetzlichen Bestimmungen

Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen

Verfahren zur Berechnung der Lärmabstrahlung von Straßentunnel-Portalen, EMPA, Abt. Akustik und Lärmbekämpfung, Forschungsauftrag 25/77 und 16/82 des Eidgenössischen Departement des Innern, Bundesamt für Straßenbau

StVO, Straßenverkehrsordnung 1960 i.d.g.F.

Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV, BGBI 2006, Ausgabe 25.01.2006, 22. Verordnung

## 8.3 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

In den Berichten, Tabellen und Lärmkarten der Aktualisierung 2025 werden die hier erläuterten Kürzel und Abkürzungen verwendet:

**BE**

Baustelleneinrichtung

**BStLärmIV**

Bundesstraßen-Lärmimmissionsschutzverordnung – BStLärmIV; BGBI. II Nr. 215/2014

**Dezibel (dB)**

Logarithmisch definierte Maßeinheit zur Angabe des Schalldruckpegels. Die für den Menschen relevante Skala reicht von 0 dB bis 140 dB. 0 dB bezieht sich auf einen Schalldruck von 20µPa.

**dB(A)**

Der A-bewertete Schalldruckpegel ist der gewichtete Mittelwert des Schalldruckpegels (dB) in Abhängigkeit von der Frequenz eines Geräusches. Diese Wichtung berücksichtigt die Eigenschaft des menschlichen Gehörs, Schalldruckpegel bzw. Töne unterschiedlicher Frequenzen unterschiedlich stark wahrzunehmen. Besonders hoch ist Empfindlichkeit im mittleren Frequenzbereich, dem Bereich der menschlichen Sprache. Nahezu sämtliche Vorschriften und Richtlinien benennen Werte in dB (A).

**FS**

Fluchtstollen

**Gst.-Nr.**

Grundstücksnummer

**HR**

Himmelsrichtung

**HT**

Haupttunnel

**Isophone**

Isophone sind „Kurven gleicher Lautstärke“. Durch sie wird beschrieben, welcher Schalldruckpegel für einen Einzelton bei welcher Frequenz erforderlich ist, um jeweils den gleichen Lautstärkeindruck bei Menschen zu erzielen.

### **JDTV - jährliches, durchschnittliches, tägliches Verkehrsaufkommen**

Das jährliche, durchschnittliche, tägliche Verkehrsaufkommen ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres der Anzahl der einen Straßenquerschnitt in beiden Richtungen täglich passierenden Kraftfahrzeuge.

### **KG**

Katastralgemeinde

### **LAeq1 - A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel**

Der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel ist der mit A-Bewertung ermittelte energie-äquivalente Dauerschallpegel. Der energieäquivalente Dauerschallpegel ist eine Einzahlangabe, die zur Beschreibung von Schallereignissen mit beliebigem zeitlichem Verlauf des Schalldruckpegels dient.

Der energieäquivalente Dauerschallpegel wird als jener Schalldruckpegel errechnet, der bei dauernder Einwirkung einem beliebigen Geräusch energieäquivalent ist.

### **Lärm**

Als Lärm wird die Schallimmission oder Geräuschbelastung bezeichnet, die subjektiv als störend empfunden wird. Einflussfaktoren für die Beurteilung sind Schalldruckpegel, Tonhöhe, Impulshaltigkeit und tonale Komponenten. Laute, hohe Töne mit starken Pegeländerungen stören meist mehr als leise, gleichförmige und tiefe. Auch die Dauer der Schallexposition bestimmt das Lärmpfinden. Lärminderungsmaßnahmen setzen am Ort der Schallemission, der Lärmimmission und der Exposition des Menschen an.

### **Lärmindex**

Der Lärmindex ist die Größe für die Beschreibung des Umgebungslärms, die mit gesundheitsschädlichen und/oder belästigenden Auswirkungen in Verbindung steht.

Lden	Tag-Abend-Nacht-Lärmindex für die allgemeine Belastung
Ld, L day	Tag-Lärmindex für die Belastung während des Tagzeitraumes
Le, L evening	Abend-Lärmindex für die Belastung während des Abendzeitraumes
Ln, L night	Nacht-Lärmindex für die Belastung in der Nacht

### **d (06-19)**

Die Tagzeit ist der Zeitraum zwischen 06:00 Uhr und 19:00 Uhr.

### **e (19-22)**

Die Abendzeit ist der Zeitraum zwischen 19:00 Uhr und 22:00 Uhr.

### **n (22-06)**

Die Nachtzeit ist der Zeitraum zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr.

### **ON**

Objektnummer (alphanumerische laufende Nummer)

A01 bis A27 = Bereich Portal Altstadt, F01 bis F21 = und Lüfterbauwerk, F22 bis F52 = Bereich Portal Felsenau, L 01 bis L85 = Bereich Portal Tisis Liechtensteiner Straße, T01 bis T47 = Portal Tosters – Alberstraße, T48 bis T96 = L61 Tostener Straße

### **SW**

Stockwerk

### **VE**

Voreinschnitt

## **ANHANG**

- A01 Geräteneinsatz
- A02 Emissionsansätze
- A03 Lage der Schallquellen
- A04 Ergebnisse der Immissionsberechnung Bauphase Objekte Vergleich
- A05 Detailergebnisse der Immissionsberechnung Bauphase maßgebliche Fassaden

## ANHANG

### A01

#### Geräteeinsatz

Stadtteil Feldkirch

Geräteeinsatz und Emissionsermittlung Aktualisierung 2025 unter Berücksichtigung der Indizes gemäß BStLärMIV

Bau- phase <sup>(1)</sup>	Tätigkeits- bereich	Monate <sup>(2)</sup>	Baumaschinen <sup>(3)</sup>	Antrieb <sup>(4)</sup>	Leistung [kW]	Anzahl <sup>(5)</sup>	Einsatzfrequenz <sup>(6)</sup>						Ausgangs- schall- leistung Lw.A [dB]	Referenz- spektrum	Gesamtschalleistung						energ. Summe der Gesamtschalleistung je Bauphase inkl. 5 dB Anpassungswert											
							WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht			WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht	SO Tag	SO Abend	SO Nacht	Vollbetrieb	WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht	SO Tag	SO Abend

- (1) Aufteilung der Bauzeit in Hauptphasen (Bauphasen), wobei Überschneidungen der Tätigkeiten zu berücksichtigen sind
  - (2) Monat, in denen die Hauptaktivität der Bauphasen stattfinden wird (d.h. bspw. Vortrieb erfolgt im 8. bis 11. Monat dieser Bauphase)
  - (3) LKW – Rückfahrwanner werden mit 25% der LKW-Einsatzfrequenz berücksichtigt (d.h. es wird angenommen, dass ein Viertel der Wegstrecke innerhalb des jeweiligen Baufeldes im Retourgang zurückgelegt wird)
  - (4) V... Verbrennungskraftmaschine; E... Elektroantrieb
  - (5) max. Anzahl der Baumaschinen, die sich gleichzeitig auf dem gegenständlichen Tätigkeitsbereich befinden können
  - (6) Einsatzfrequenz, bezogen auf die gesamte Tagzeit (d.h. 100 % bedeutet, dass Baumaschine durchgehend im Einsatz ist - Tunnelbaustelle, bzw. 10 Std/Werntag und 5 Std/Samstag alle übrigen Baustellen)

Allgemein: Der Zeitraum und die Dauer der einzelnen Bauphasen ist dem Gesamtbauzeitplan zu entnehmen

TOSTERS WANNE PROFIL 10-14																									
Ausbau	59-60	Asphaltfräse	V	300	1	10,0%	7,7%					112	RR	102,0	100,9				111,3	110,1	100,5	105,1			
		Hydraulikbagger	V	140	1	40,0%	30,8%		15,4%			106	RR	102,0	100,9		97,9								
Ausbau	60-62	Kleingeräte	V/E		2	15,0%	11,5%	5,0%	5,8%			105	RR	99,8	98,6	95,0	95,6								
		LKW	V	115	2	25,0%	19,2%	8,3%	9,6%			80	Verkehr	77,0	75,9	72,2	72,8								
Ausbau	62-66	LKW - Rückfahrwarner			2	2,5%	1,9%	0,8%	1,0%			103	RR	90,0	88,9	85,2	85,8								
		Autokran	V	120	1	15,0%	11,5%	5,0%	5,8%			104	RR	95,8	94,6	91,0	91,6					111,5	110,4	106,3	106,9
Bodenplatten	60-62	Betonpumpe 1	V	50	1	20,0%	15,4%	6,7%	7,7%			109	RR	102,0	100,9	97,2	97,9								
		Betonrüttler	E		1	15,0%	11,5%	5,0%	5,8%			107	RR	98,8	97,6	94,0	94,6								
Ausbau	62-66	Fahrmsischer	V	200	1	40,0%	30,8%	13,3%	15,4%			80	Verkehr	76,0	74,9	71,2	71,9								
		Kleingeräte	V/E		2	15,0%	11,5%	5,0%	5,8%			105	RR	99,8	98,6	95,0	95,6								
Ausbau	66	Kombiwalze	V	75	1	10,0%	7,7%	3,3%	3,8%			104	Verkehr	94,0	92,9	89,2	89,9								
		LKW	V	115	1	40,0%	30,8%	13,3%	15,4%			80	Verkehr	76,0	74,9	71,2	71,9								
Ausbau	66	LKW - Rückfahrwarner			1	4,0%	3,1%	1,3%	1,5%			103	RR	89,0	87,9	84,2	84,9								
		Radlader	V	160	1	10,0%	7,7%					107	Verkehr	97,0	95,9										
Aufgehendes	62-66	Autokran	V	120	1	40,0%	30,8%	13,3%	15,4%			104	RR	100,0	98,9	95,2	95,9					113,5	112,3	108,2	109,3
		Betonpumpe 1	V	50	1	35,0%	26,9%	11,7%	13,5%			109	RR	104,4	103,3	99,7	100,3								
Ausbau	66	Betonrüttler	E		1	15,0%	11,5%	5,0%	5,8%			107	RR	98,8	97,6	94,0	94,6								
		Fahrmsischer	V	200	1	50,0%	38,5%	16,7%	19,2%			80	Verkehr	77,0	75,9	72,2	72,8								
Ausbau	66	Hydraulikbagger	V	140	1	20,0%	15,4%		7,7%			106	RR	99,0	97,9		94,9								
		Kleingeräte	V/E		2	25,0%	19,2%	8,3%	9,6%			105	RR	102,0	100,9	97,2	97,8								
Ausbau	66	LKW	V	115	1	50,0%	38,5%	16,7%	19,2%			80	Verkehr	77,0	75,9	72,2	72,8								
		LKW - Rückfahrwarner			1	5,0%	3,8%	1,7%	1,9%			103	RR	90,0	88,9	85,2	85,8								
Ausbau	66	Fertiger	V	80	1	25,0%	19,2%	8,3%	9,6%			103	RR	97,0	95,8	92,2	92,8					113,0	111,8	106,8	108,2
		Hydraulikbagger	V	140	1	25,0%	19,2%		9,6%			106	RR	100,0	98,8		95,8								
Ausbau	66	Kleingeräte	V/E		2	50,0%	38,5%	16,7%	19,2%			105	RR	105,0	103,9	100,2	100,9								
		Kombiwalze	V	75	1	25,0%	19,2%	8,3%	9,6%			104	Verkehr	98,0	96,8	93,2	93,8								
Ausbau	66	LKW	V	115	2	50,0%	38,5%	16,7%	19,2%			80	Verkehr	80,0	78,9	75,2	75,9								
		LKW - Rückfahrwarner			2	5,0%	3,8%	1,7%	1,9%			103	RR	93,0	91,9	88,2	88,9								

Stadtunnel Feldkirch  
Geräteeinsatz und Emissionsermittlung Aktualisierung 2025 unter Berücksichtigung der Indizes gemäß BStLärmIV

Bau- phase <sup>(1)</sup>	Tätigkeits- bereich	Monate <sup>(2)</sup>	Baumaschinen <sup>(3)</sup>	Antrieb <sup>(4)</sup>	Leistung [kW]	Anzahl <sup>(5)</sup>	Einsatzfrequenz <sup>(6)</sup>								Ausgangs- schall- leistung Lw.A [dB]	Referen- spektrum	Gesamtschalleistung								energ. Summe der Gesamtschalleistung je Bauphase inkl. 5 dB Anpassungswert												
							100,0%	WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht	SO Tag	SO Abend	SO Nacht	Vollbetrieb	WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht	SO Tag	SO Abend	SO Nacht	Vollbetrieb	WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht	SO Tag	SO Abend	SO Nacht	
RAHMEN EINFAHRT TUNNEL TOSTERS	Ausbau	59-60	Asphaltfräse	V	300	1	5,0%	3,8%									112	RR	99,0	97,9								111,6	110,5	99,3		106,6					
			Hydraulikbagger	V	140	1	75,0%	57,7%									106	RR	104,8	103,6								100,6									
		60-62	Kleingeräte	V / E	2	10,0%	7,7%	3,3%									105	RR	98,0	96,9	93,2							93,9									
			LKW	V	115	2	40,0%	30,8%	13,3%								80	Verkehr	79,0	77,9	74,3	74,9							91,6								
			LKW - Ruckfahrwarner	V	115	2	4,0%	3,1%	1,3%								103	RR	92,0	90,9	87,3	87,9							91,6								
	Aufgehendes	46-47	Autokran	V	120	1	10,0%	7,7%	3,3%								104	RR	94,0	92,9	89,2	89,9							112,9	111,8	107,8		108,4				
			Betonpumpe 1	V	50	1	30,0%	23,1%	10,0%								109	RR	103,8	102,6	99,0	99,6							99,6								
		65-66	Betonrüttler	E	1	20,0%	15,4%	6,7%									107	RR	100,0	98,9	95,2	95,9							95,9								
			Fahrmischer	V	200	1	30,0%	23,1%	10,0%								80	Verkehr	74,8	73,6	70,0	70,6							94,6								
			Kleingeräte	V / E	2	25,0%	19,2%	8,3%									105	RR	102,0	100,9	97,2	97,8							94,9								
	Tragwerk	65-66	LKW	V	75	1	15,0%	11,5%	5,0%								104	Verkehr	95,8	94,6	91,0	91,6							91,6								
			LKW - Ruckfahrwarner	V	115	1	30,0%	23,1%	10,0%								103	RR	87,8	86,6	83,0	83,6							91,6								
		66	Radlader	V	160	1	10,0%	7,7%									107	Verkehr	97,0	95,9									91,6								
			Autokran	V	120	1	15,0%	11,5%	5,0%								104	RR	95,8	94,6	91,0	91,6							112,1	111,0	106,6		108,0				
			Betonpumpe 1	V	50	1	20,0%	15,4%	6,7%								109	RR	102,0	100,9	97,2	97,9							94,9								
TOSTERS STRASSENBAU KAPFWEG	Unterbau	25-31	Kleingeräte	V / E	2	30,0%	23,1%	10,0%								104	Verkehr	100,0	98,9	95,2	95,9							111,0	109,9	106,2		106,9					
			Betonpumpe 1	V	75	1	20,0%	15,4%	6,7%								109	RR	99,0	97,9	94,2	94,9							94,9								
		25-31	Betonrüttler	E	1	5,0%	3,8%	1,7%								107	RR	94,0	92,9	89,2	89,8							89,8									
			Fahrmischer	V	200	1	20,0%	15,4%	6,7%								80	Verkehr	73,0	71,9	68,2	68,9							68,9								
			Kleingeräte	V / E	2	25,0%	19,2%	8,3%								105	RR	102,8	101,6	98,0	98,6							98,6									
	Deck- scheit	25-31	LKW	V	115	1	20,0%	15,4%	6,7%								80	Verkehr	73,0	71,9	68,2	68,9							68,9								
			LKW - Ruckfahrwarner	V	115	3	50,0%	38,5%	16,7%								103	RR	94,8	93,6	90,0	90,6							90,6								
		25-31	Schubraupe	V	160	1	40,0%	30,8%									107	Verkehr	103,0	101,9									114,2	113,1	105,9		108,8				
			Kleingeräte	V / E	2	30,0%	23,1%	10,0%									105	RR	102,8	101,6	98,0	98,6							98,6								
			Kombiwalze	V	75	1	80,0%	61,5%	26,7%								104	Verkehr	103,0	101,9	98,3	98,9							98,9								
SCHEMA FLUCHTSTÖLLEN TOSTERS <i>(</i>																																					

Stadtteil Feldkirch

Geräteeinsatz und Emissionsermittlung Aktualisierung 2025 unter Berücksichtigung der Indizes gemäß BSTLärmIV

Bau- phase <sup>(1)</sup>	Tätigkeits- bereich	Monate <sup>(2)</sup>	Baumaschinen <sup>(3)</sup>	Antrieb <sup>(4)</sup>	Leistung	Anzahl <sup>(5)</sup> [kW]	Einsatzfrequenz <sup>(6)</sup>									Ausgangs- schallleistung Lw.A (dB)	Referen- spektrum	Gesamtschalleistung									energ. Summe der Gesamtschalleistung je Bauphase inkl. 5 dB Anpassungswert														
							100.0%	WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht	SO Tag	SO Abend	SO Nacht		Volbetrieb	WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht	SO Tag	SO Abend	SO Nacht	Volbetrieb	WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht	SO Tag	SO Abend	SO Nacht				
Vorbereitung und Ertäschung	Vorbereitung	38-46	Tunnelfräse (Baggerfräse)	V	150	1	30.0%										112	RR															117,8	109,4	109,3	109,2	109,3	109,2	109,2	109,2	109,2
			Bohrwagen	V	115	1	5.0%										108	RR																							
			Fahrnischer	V	200	3	30.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	80	Verkehr	79,5	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5												
			Förderband	E		1	35.0%										63	RR																							
			LKW	V	115	2	30.0%	23,1%	10,0%		11,5%						80	Verkehr	77,8	76,6	73,0		73,6																		
			LKW - Rückfahrwarner	V		2	3.0%	2,3%	1,0%		1,2%						103	RR	90,8	89,6	86,0		86,6																		
			Mulde	V	250	3	35.0%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	110	Verkehr	110,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2												
			Radlader groß	V	200	1	50.0%										106	Verkehr																							
			Radlader groß	V	200	1	40.0%										106	Verkehr																							
			Spritzmobil	V	75	1	30.0%										111	RR																							
			Ventilatoren für Bewetterung HT	E		1	100.0%										107	spezifisch																							
Montage und Verstärkung	Innenschale	47-51	Betonpumpe 1	V	50	1	40.0%										109	RR																							
			Betonpumpe 1	E		1	30.0%										107	RR																							
			Fahrnischer	V	200	3	40.0%	30,8%	13,3%		15,4%						80	Verkehr	80,8	79,7	76,0		76,6																		
			LKW	V	115	2	30.0%	23,1%	10,0%		11,5%						80	Verkehr	77,8	76,6	73,0		73,6																		
			LKW - Rückfahrwarner	V		2	3.0%	2,3%	1,0%		1,2%						103	RR	90,8	89,6	86,0		86,6																		
			Kleingeräte	V/E		3	40.0%	30,8%	13,3%		15,4%						105	RR	105,8	104,7	101,0		101,6																		
			LKW	V	115	2	10.0%	7,7%	3,3%		3,8%						80	Verkehr	73,0	71,9	68,2		68,9																		
			LKW - Rückfahrwarner	V		2	1,0%	0,8%	0,3%		0,4%						103	RR	86,0	84,9	81,2		81,9																		
			Betonmischanlage	E		1	50.0%										105	RR																							
Fahrbahn und Ränder	Zwischendecke	51-52	Betonpumpe 2	V	200	1	50.0%										112	RR																							
			Betonrüttler	E		1	30.0%										107	RR																							
			Fahrnischer	V	200	3	40.0%	30,8%	13,3%		15,4%						80	Verkehr	80,8	79,7	76,0		76,6																		
			Kleingeräte	V/E		3	40.0%	30,8%	13,3%		15,4%						105	RR	105,8	104,7	101,0		101,6																		
			LKW	V	115	2	25.0%	19,2%	8,3%		9,6%						80	Verkehr	77,0	75,9	72,2		72,8																		
			LKW - Rückfahrwarner	V		2	2,5%	1,9%	0,8%		1,0%						103	RR	90,0	88,9	85,2		85,8																		
			Fertiger	V	120	1	15.0%	11,5%	5,0%		5,8%						104	RR	95,8	94,6	91,0		91,6																		
			Fahrnischer	V	200	1	15.0%	11,5%	5,0%		5,8%						80	Verkehr	71,8	70,6	67,0		67,6																		
			Betonpumpe 1	V	50	1	10.0%										109	RR																							
Montage und Verstärkung	Ausbau im Raum	61-71	Betonrüttler	E		1	5,0%	3,8%	1,7%		1,9%						107	RR	94,0	92,9	89,2		89,8																		
			Kleingeräte	V/E		3	40.0%	30,8%	13,3%		15,4%						105	RR	105,8	104,7	101,0		101,6																		
			Radlader groß	V	200	1	15.0%	11,5%									106	Verkehr	97,8	96,9																					
			LKW	V	115	2	25.0%	19,2%	8,3%		9,6%						80	Verkehr	77,0	75,9	72,2		72,8																		
			LKW - Rückfahrwarner	V		2	2,5%	1,9%	0,8%		1,0%						103	RR	90,0	88,9	85,2		85,8																		
			Bankettfertiger	V	80	1	10.0%	7,7%			3,3%						103	RR	93,0	91,9	88,2		88,9																		
			Bohrgerät für Bohrpfahlherstellung	V	180	1	30.0%	23,1%									108	RR	102,8	101,6																					
			Hydraulikbagger	V	140	1	20.0%	15,4%			7,7%						106	RR	99,0	97,9			94,9																		
			Kleingeräte	V/E		2	40.0%	30,8%	13,3%		15,4%						105	RR	104,0	102,9	99,3		99,9																		
			LKW	V	115	2	40.0%	30,8%	13,3%		15,4%						80	Verkehr	79,0	77,9	74,3		74,9																		
			LKW - Rückfahrwarner	V		2	4,0%	3,1%	1,3%		1,5%						103	RR	92,0	90,9	87,3		87,9																		
Montage und Verstärkung	Erdarbeiten	1,5 - 2	Grader	V	150	1	50.0%	38,5%			19,2%						104	Verkehr	101,0	99,9			96,8																		
			Hydraulikbagger	V	140	1	35,0%	26,9%			13,5%						106	RR	101,4	100,3			97,3																		
			Kleingeräte	V/E		2	25,0%	1																																	

## ANHANG

### A02

#### Emissionsansätze

Stadtunnel Feldkirch

Emissionsansätze Aktualisierung 2025 unter Berücksichtigung der Indizes gemäß BStLärmIV

Bauphase	Tätigkeitsbereich	Bauphase / Tätigkeit					energ. Summe der Gesamtschalleistung Lw,A je Bauphase inkl. 5 dB Anpassungswert									
		Schallquelle	Art und Höhe über Gel.	Referenzspektrum	Vollbetrieb	WT Tag	WT Abend	WT Nacht	SA Tag	SA Abend	SA Nacht	SO Tag	SO Abend	SO Nacht		
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU	Bauleitung Baubüro PKW	75	Parkplatz	Verkehrslärm	78,6	79,0	79,0	76,0	79,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU	Bauleitung Bauhof LKW	74	Parkplatz	Verkehrslärm	78,6	87,0	87,0	87,0	87,0							
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU	Baustelleneinrichtung	44	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,6	111,6	110,7	109,7	110,7	109,7	109,7	109,7	109,7	109,7	109,7	109,7
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU	Betonmischanlage	78, 79	Punktschallquelle 4m	Rosa Rauschen	110,0	110,0	108,0	99,0	110,0	108,0	99,0	108,0	108,0	108,0	108,0	99,0
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU	Zwischenlager	73	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	116,2	111,1	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU	Turmdrehkran	80	Punktschallquelle 50m	Rosa Rauschen	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU VERLADUNG	Radlader groß	45	Punktschallquelle 1m	Verkehrslärm	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU VERLADUNG	Förderband	70, 72, 90	Linienschallquelle	Rosa Rauschen	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU VERLADUNG	Förderband Antrieb (Becherwerk)	25	Punktschallquelle 4m	Rosa Rauschen	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU VERLADUNG	Brecher	10	Punktschallquelle 2m	Rosa Rauschen	121,8	121,8	121,8	121,8	121,8	121,8	121,8	121,8	121,8	121,8	121,8	121,8
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU VERLADUNG	Umwurfturm	69	Punktschallquelle 4m	Rosa Rauschen	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8
TUNNELBAUSTELLE FELSENAU VERLADUNG	Verladung	71	Punktschallquelle 4m	Rosa Rauschen	111,8	111,8	111,8	111,8	111,8	111,8	111,8	111,8	111,8	111,8	111,8	111,8
TOSTERS WANNE PROFIL 10-14	Aushub	63, 66	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,3	110,1	100,5		105,1							
TOSTERS WANNE PROFIL 10-14	Bodenplatten	63, 66	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,5	110,4	106,3		106,9							
TOSTERS WANNE PROFIL 10-14	Aufgehendes	63, 66	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	113,5	112,3	108,2		109,3							
TOSTERS WANNE PROFIL 10-14	Ausbau	63, 66	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	113,0	111,8	106,8		108,2							
TOSTERS WANNE PROFIL 16-25	Aushub	63, 67	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,3	110,1	100,5		105,1							
TOSTERS WANNE PROFIL 16-25	Bodenplatten	63, 67	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,5	110,4	106,3		106,9							
TOSTERS WANNE PROFIL 16-25	Aufgehendes	63, 67	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	113,5	112,3	108,2		109,3							
TOSTERS WANNE PROFIL 16-25	Ausbau	63, 67	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	113,0	111,8	106,8		108,2							
RAHMEN EINFAHRT TUNNEL TOSTERS	Aushub	64	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,6	110,5	99,3		106,6							
RAHMEN EINFAHRT TUNNEL TOSTERS	Bodenplatten	64	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	112,9	111,8	107,8		108,4							
RAHMEN EINFAHRT TUNNEL TOSTERS	Aufgehendes	64	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	112,1	111,0	106,6		108,0							
RAHMEN EINFAHRT TUNNEL TOSTERS	Tragwerk	64	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,0	109,9	106,2		106,9							
RAHMEN EINFAHRT TUNNEL TOSTERS	Ausbau	64	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,4	110,3	106,6		107,3							
TOSTERS STRASSENBAU KAPFWEG	Unterbau	65	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	114,2	113,1	105,9		108,8							
TOSTERS STRASSENBAU KAPFWEG	Tragschicht	65	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	113,6	112,4	106,4		107,1							
TOSTERS STRASSENBAU KAPFWEG	Deckschicht	65	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,6	110,5	106,8		107,5							
TOSTERS STRASSENBAU KAPFWEG	Ausbau	65	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,5	110,3	105,6		106,6							
BETRIEBSGEBÄUDE TOSTERS	Betriebsgebäude	64	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	116,5	115,1	111,5		112,1							
FLUCHTSTOLLEN TOSTERS	Baustelleneinrichtung und Voreinschnitt	64	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	114,2	113,1	106,3		108,6							
FLUCHTSTOLLEN TOSTERS(vom Portal Felsenau)	Vortrieb	Tunnelbaustelle Felsenau	Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	115,2	109,9	107,5	107,4	107,6	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4	107,4
FLUCHTSTOLLEN TOSTERS(vom Portal Felsenau)	Innenschale (SpB)		Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	113,8	93,4	89,8		90,4							
FLUCHTSTOLLEN TOSTERS(vom Portal Felsenau)	Ausbau inkl. Teilträumung		Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	110,4	107,7	102,8		103,4							
HAUPTTUNNEL TOSTERS (vom Portal Felsenau)	Vortrieb		Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	117,8	109,4	109,3	109,2	109,3	109,2	109,2	109,2	109,2	109,2	109,2	109,2
HAUPTTUNNEL TOSTERS (vom Portal Felsenau)	Innenschale		Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	113,8	108,6	105,0		105,6							
HAUPTTUNNEL TOSTERS (vom Portal Felsenau)	Zwischendecke		Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	116,7	109,7	106,1		106,7							
HAUPTTUNNEL TOSTERS (vom Portal Felsenau)	Fahrbahnaufbau		Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	115,2	109,8	106,2		106,8							
HAUPTTUNNEL TOSTERS (vom Portal Felsenau)	Ausbau inkl. Räumen		Flächenschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	112,7	111,0	106,8		107,4							
Restliche Straßenbauliche Arbeiten Portal Felsenau	Erdarbeiten Einbauten Randsteine Frostkoffer	37, 56	Linienschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	114,1	113,0	105,7		108,8							
Restliche Straßenbauliche Arbeiten Portal Felsenau	Trag- und Deckschicht	37, 56	Linienschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,6	110,5	106,8		107,5							
Restliche Straßenbauliche Arbeiten Portal Felsenau	Endausbau Ausrüstung Markierung	37, 56	Linienschallquelle 1m	Mix VE+RR 20/80	111,5	110,3	105,6		106,6							

## ANHANG

### A03

#### Lage der Schallquellen

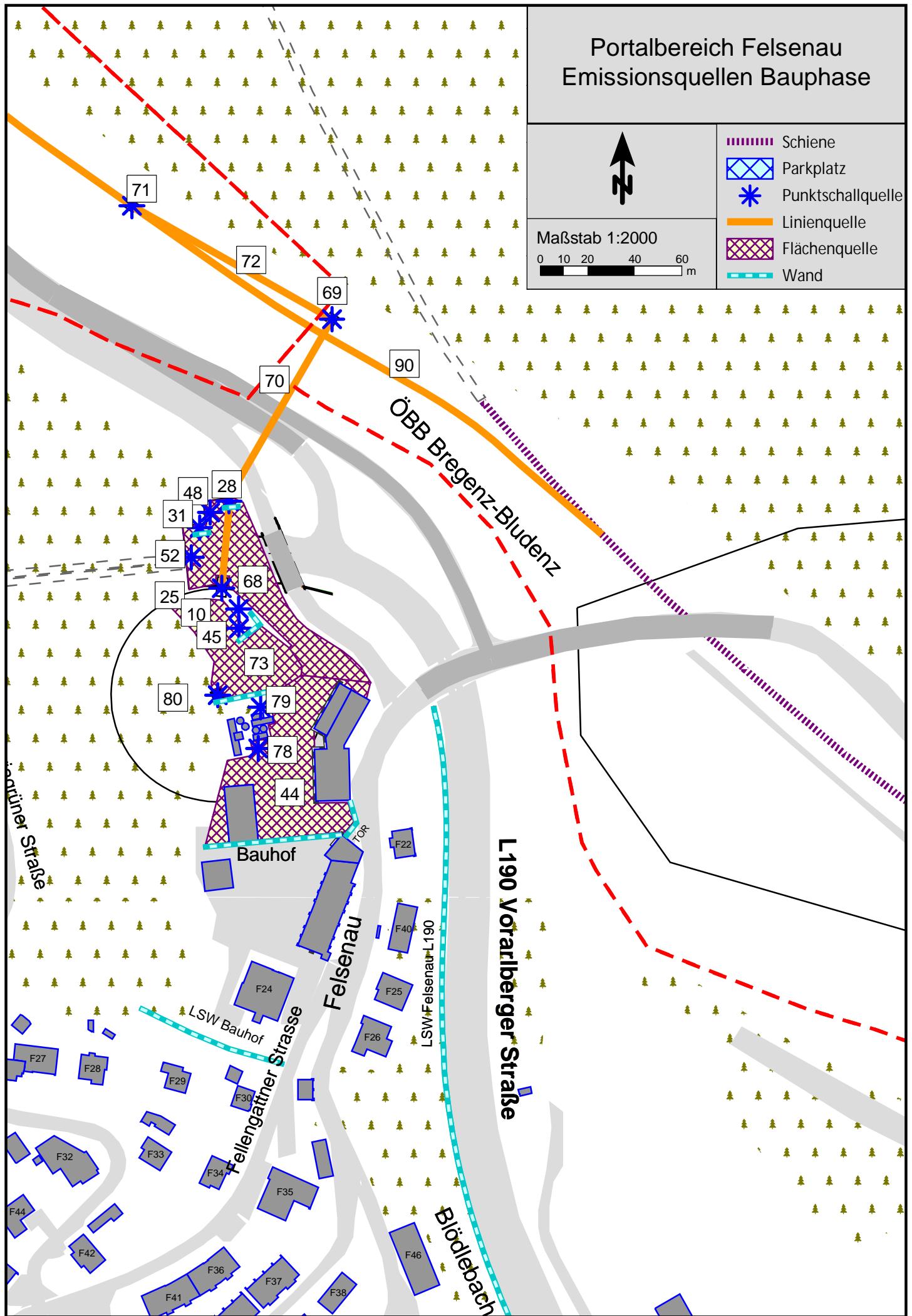
## Portalbereich Felsenau Emissionsquellen Bauphase



Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

- Schiene
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Wand



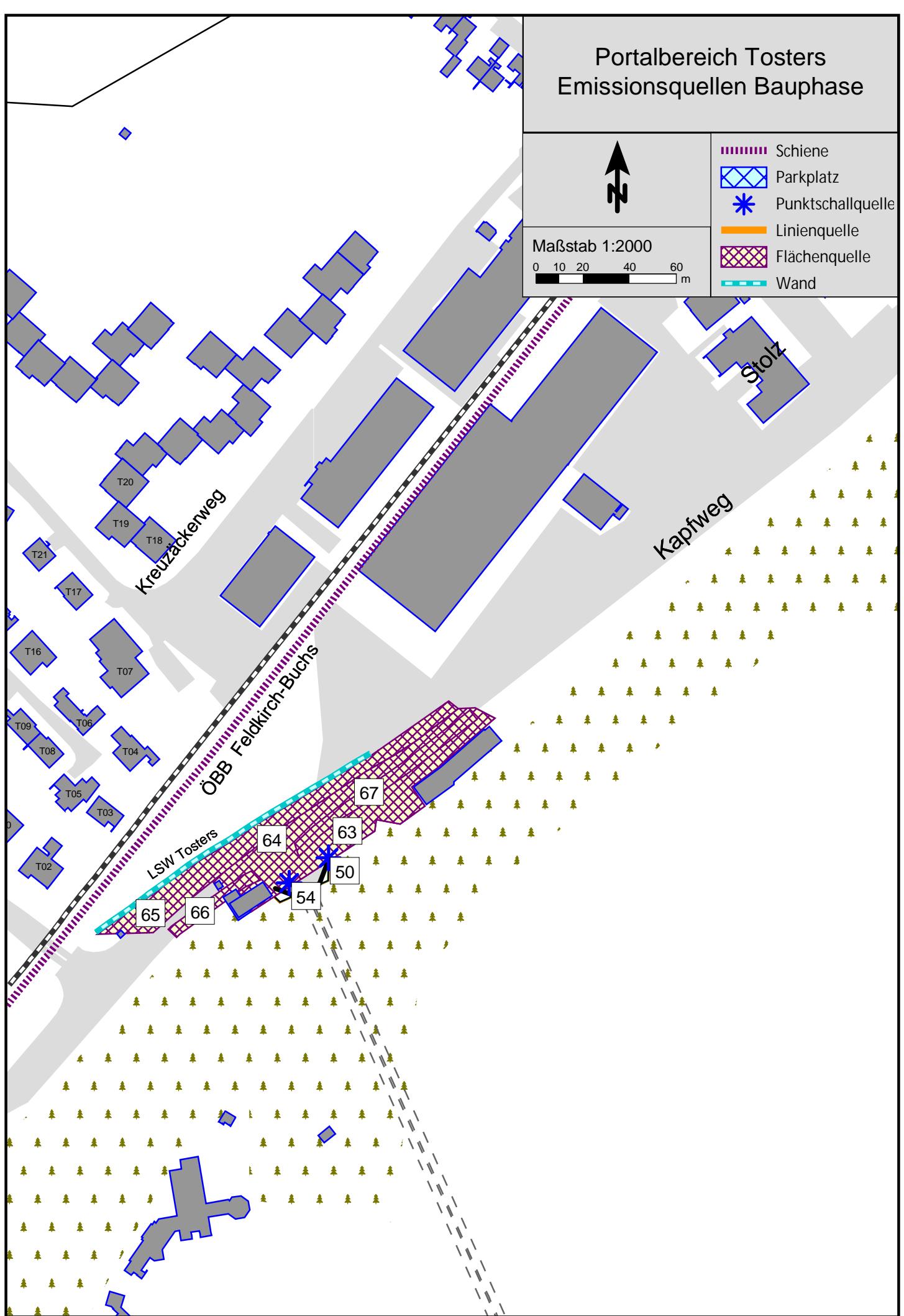
## Portalbereich Tosters Emissionsquellen Bauphase



Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

- Schiene
- Parkplatz
- \* Punktsschallquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- - - Wand



## ANHANG

### A04

# **Ergebnisse der Immissionsberechnung Bauphase Objekte Vergleich 2025 – 2018**

Stadtteil Feldkirch Schalltechnik Aktualisierung 2018 Bauphase - Tabellarische Ergebnisse lauteste Fassade aller Objekte						
--	--	--	--	--	--	--

Stadtteil Feldkirch Aktualisierung 2025 ÖAL 28:2021 Bauphase lauteste Fassade aller Objekte						
---	--	--	--	--	--	--

ON	Bereich	Adresse	Lr, Bau, Tag W	Lr, Bau, Abend W	Lr, Bau, Tag Sa	Lr, Bau, Abend Sa, Tag So, Abend So	Lr, Bau, Nacht	Lr, Bau, Tag W	Lr, Bau, Abend W	Lr, Bau, Tag Sa	Lr, Bau, Abend Sa, Tag So, Abend So	Lr, Bau, Nacht
F22	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 3	69,6	65,0	66,0	61,1	61,1	55,0	54,2	54,3	53,7	53,7
F24	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 2b	71,4	65,0	66,4	56,3	56,3	50,9	50,4	50,4	50,0	50,0
F25	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 7	64,7	59,3	60,5	51,8	51,8	55,0	50,4	52,1	39,1	39,1
F26	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 9	64,7	58,7	60,0	49,4	49,4	52,2	47,8	49,3	38,4	38,4
F27	Felsenau	6820 Frastanz, Maria Grünerstraße 10	53,7	40,2	41,6	30,6	30,6	43,8	39,1	40,8	36,6	36,6
F28	Felsenau	6820 Frastanz, Maria Grünerstraße 6	64,8	58,4	59,9	42,5	42,5	49,7	48,4	48,5	47,3	47,3
F29	Felsenau	6820 Frastanz, Fellengattner Straße 2	71,2	64,8	66,3	50,3	50,3	53,0	52,4	52,4	52,0	52,0
F30	Felsenau	6820 Frastanz, Fellengattner Straße 4	71,1	64,7	66,1	46,1	46,1	49,2	44,4	46,2	40,3	40,3
F31	Felsenau	6820 Frastanz, Maria Grünerstraße 12a	58,6	44,7	46,5	28,5	28,5	50,6	45,8	47,6	37,4	37,4
F32	Felsenau	6820 Frastanz, Maria Grünerstraße 3	59,3	45,9	47,2	40,3	40,3	50,1	45,3	47,1	35,8	35,8
F33	Felsenau	6820 Frastanz, Maria Grünerstraße 4	61,1	55,6	56,8	49,3	49,3	53,0	52,5	52,5	52,1	52,1
F34	Felsenau	6820 Frastanz, Fellengattner Straße 6	60,8	55,1	56,3	48,2	48,2	51,8	51,0	51,1	50,5	50,5
F35	Felsenau	6820 Frastanz, Fellengattner Straße 1	61,5	55,5	56,8	48,5	48,5	52,2	51,2	51,4	50,7	50,7
F36	Felsenau	6820 Frastanz, Fellengattner Straße 3	58,2	49,8	50,9	43,8	43,8	50,9	50,0	50,1	49,4	49,4
F37	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 10	51,2	46,1	47,2	40,1	40,1	44,2	40,8	41,9	37,1	37,1
F38	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 4	53,4	46,3	47,5	37,1	37,0	48,1	45,3	46,1	42,7	42,7
F39	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 6	51,3	46,1	47,2	35,8	35,8	45,6	41,6	43,0	35,6	35,6
F40	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 5	66,6	61,3	62,4	53,5	53,5	55,5	51,1	52,7	41,2	41,2
F41	Felsenau	6820 Frastanz, Fellengattner Straße 5	53,2	42,4	43,4	38,7	38,7	37,9	35,5	36,0	34,3	34,3
F42	Felsenau	6820 Frastanz, Maria Grünerstraße 2						49,0	44,2	46,0	37,3	37,3
F43	Felsenau	6820 Frastanz, Fellengattner Straße 8	57,2	43,3	45,1	27,9	27,9	47,3	42,5	44,3	32,7	32,7
F44	Felsenau	6820 Frastanz, Maria Grünerstraße 1	57,1	43,2	45,0	28,1	28,1	48,1	43,3	45,0	33,6	33,6
F45	Felsenau	6820 Frastanz, Maria Grünerstraße 3	54,4	40,5	42,3	29,5	29,5	43,6	42,0	42,4	41,0	41,0
F46	Felsenau	6822 Frastanz, Maria Grünerstraße 15	61,6	55,5	56,9	35,0	35,0	48,0	43,9	45,3	37,2	37,2
F47	Felsenau	6820 Frastanz, Rungeldonweg 2	54,7	47,6	49,0	34,5	34,5	46,3	41,5	43,3	33,7	33,7
F48	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 1a	56,9	50,8	52,2	39,6	39,6	49,7	44,9	46,7	34,5	34,5
F49	Felsenau	6820 Frastanz, Felsenau 13	61,5	55,2	56,7	30,8	30,8	47,5	42,8	44,5	31,4	31,3
F50	Felsenau	6820 Frastanz, Rungeldonweg 7	56,5	50,8	52,0	32,5	32,5	49,1	46,3	47,2	43,7	43,7
F51	Felsenau	6820 Frastanz, Rungeldonweg 13	49,7	46,8	47,4	18,3	18,3	46,6	44,1	44,8	42,0	42,0
F52	Felsenau	6820 Frastanz, Beim Holzplatz 1	59,2	53,7	54,9	40,0	40,0	50,9	47,5	48,6	43,6	43,6

Stadtteil Feldkirch						
Schalltechnik Aktualisierung 2018						
Bauphase - Tabellarische Ergebnisse lauteste Fassade aller Objekte						

Stadtteil Feldkirch						
Aktualisierung 2025 ÖAL 28:2021						
Bauphase lauteste Fassade aller Objekte						

ON	Bereich	Adresse	Lr, Bau, Tag W	Lr, Bau, Abend W	Lr, Bau, Tag Sa	Lr, Bau, Abend Sa, Tag So, Abend So	Lr, Bau, Nacht	Lr, Bau, Tag W	Lr, Bau, Abend W	Lr, Bau, Tag Sa	Lr, Bau, Abend Sa, Tag So, Abend So	Lr, Bau, Nacht
T01	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 24	54,0	49,2	50,0	46,9	46,9	57,2	53,1	54,2		
T02	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 23	55,8	50,4	51,5	46,4	46,4	61,3	55,8	56,8		
T03	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 25	62,4	57,4	58,4	55,4	55,4	62,5	58,0	59,1		
T04	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 11	62,4	57,2	58,2	54,5	54,5	61,6	56,2	57,1		
T05	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 23	60,9	55,9	56,9	53,7	53,7	61,0	56,2	57,3		
T06	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 9	57,4	53,0	53,8	50,8	50,7	57,2	51,9	52,7		
T07	Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 26	61,8	57,4	58,3	53,4	53,3	60,3	56,2	57,3		
T08	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 21	57,2	52,4	53,3	50,7	50,6	58,0	52,6	53,5		
T09	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 19	54,8	50,6	51,4	48,5	48,4	56,3	51,1	51,8		
T10	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 21a	56,2	51,0	52,1	48,7	48,6	57,6	52,4	53,5		
T11	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 21	47,1	41,9	43,0	38,9	38,8	49,5	45,4	46,5		
T12	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 22	49,1	44,4	45,3	42,3	42,2	51,6	46,3	47,1		
T13	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 20	48,2	43,4	44,3	41,5	41,4	49,7	44,6	45,7		
T14	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 19	51,2	47,0	47,8	45,4	45,3	53,3	48,0	48,8		
T15	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 17	56,3	51,4	52,3	49,3	49,2	57,2	53,1	54,2		
T16	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 7	54,3	49,7	50,4	47,6	47,6	55,7	50,4	51,2		
T17	Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer Weißhaarstraße 24	53,1	49,0	49,9	45,6	45,5	55,0	50,9	52,0		
T18	Tosters	6800 Feldkirch, Kreuzäckerweg 76	59,0	53,7	54,8	50,7	50,6	58,2	53,6	54,6		
T19	Tosters	6800 Feldkirch, Kreuzäckerweg 74	56,5	52,4	53,3	49,0	48,9	58,2	54,0	55,1		
T20	Tosters	6800 Feldkirch, Kreuzäckerweg 72	47,9	43,8	44,8	39,6	39,4	45,6	41,5	42,6		
T21	Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 22	53,3	49,3	50,1	46,2	46,1	57,0	52,9	54,0		
T22	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 15	47,4	42,5	43,4	39,5	39,4	48,9	43,8	44,5		
T23	Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 20	46,8	42,8	43,8	40,4	40,3	52,3	48,2	49,3		
T24	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 3	49,5	45,5	46,3	43,2	43,1	51,0	46,4	47,5		
T25	Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 15	43,7	39,5	40,5	35,6	35,4	48,2	44,1	45,2		
T26	Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 5	47,7	43,6	44,5	41,1	40,7	48,2	42,8	43,7		
T27	Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 16	47,6	43,4	44,2	40,9	40,7	51,3	47,2	48,3		
T28	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 15	53,0	48,1	49,0	46,3	46,2	53,9	49,0	50,1		
T29	Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 13	47,9	43,8	44,6	41,6	41,5	50,4	45,0	45,9		
T30	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 15	48,0	43,6	44,4	42,3	42,2	51,3	46,1	46,8		

Stadtteil Feldkirch Schalltechnik Aktualisierung 2018 Bauphase - Tabellarische Ergebnisse lauteste Fassade aller Objekte						
--	--	--	--	--	--	--

Stadtteil Feldkirch Aktualisierung 2025 ÖAL 28:2021 Bauphase lauteste Fassade aller Objekte						
---	--	--	--	--	--	--

ON	Bereich	Adresse	Lr, Bau, Tag W	Lr, Bau, Abend W	Lr, Bau, Tag Sa	Lr, Bau, Abend Sa, Tag So, Abend So	Lr, Bau, Nacht	Lr, Bau, Tag W	Lr, Bau, Abend W	Lr, Bau, Tag Sa	Lr, Bau, Abend Sa, Tag So, Abend So	Lr, Bau, Nacht
T31	Tosters	6800 Feldkirch, Böschenmahdstraße 2	48,1	43,9	44,6	42,4	42,3	49,6	44,5	45,1		
T32	Tosters	6800 Feldkirch, Böschenmahdstraße 4	48,6	44,1	44,9	42,4	42,3	50,1	44,7	45,6		
T33	Tosters	6800 Feldkirch, Böschenmahdstraße 6	44,8	40,2	41,0	38,2	38,1	46,1	40,9	41,6		
T34	Tosters	6800 Feldkirch, Schännistrasse 3/3a	45,3	41,0	41,8	39,2	39,1	49,3	43,9	44,8		
T35	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 12	47,6	43,6	44,4	41,2	41,2	49,4	45,1	46,2		
T36	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 9	45,0	41,0	41,7	38,8	38,8	45,8	40,2	41,3		
T37	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 9a	44,3	40,2	41,0	38,1	37,9	47,9	43,1	43,7		
T38	Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 12a	47,0	42,9	43,8	39,7	39,5	48,0	43,9	45,0		
T39	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 7a	37,3	31,9	33,2	29,0	28,9	41,1	37,0	38,1		
T40	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 7b	47,2	43,1	44,0	40,3	40,2	50,2	46,1	47,2		
T41	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 7	39,5	34,9	35,7	32,8	32,7	38,1	33,0	33,6		
T42	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 8	43,8	39,6	40,4	38,0	37,9	46,2	41,1	42,0		
T43	Tosters	6800 Feldkirch, Pappusgasse 6	38,1	33,4	34,3	31,7	31,5	40,6	35,1	36,1		
T44	Tosters	6800 Feldkirch, Heidenweg 3	43,6	39,5	40,3	37,4	37,2	46,3	41,8	42,9		
T45	Tosters	6800 Feldkirch, Heidenweg 4	42,8	38,7	39,4	36,9	36,8	45,5	40,3	41,0		
T46	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 6	43,3	38,9	39,7	37,2	37,1	46,2	41,7	42,8		
T47	Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 2, 2a, 2b	44,9	40,7	41,5	38,3	38,1	46,7	42,6	43,7		

Alle Immissionspegel Lr A-bewerteter Schalleistungspegel in Dezibel,  
Anpassungswert + 5 dB berücksichtigt



Schwellenwert gem BStLärmIV §10(2) überschritten (EP Aktualisierung 2018)  
Schwellenwert gem BStLärmIV §10(2) überschritten, Verbesserung  
Schwellenwert gem BStLärmIV §10(2) überschritten, Erhöhung  
Grenzwert gem BStLärmIV §10(4) überschritten  
Keine Wohnnutzung (F24 = Betriebsgebäude Bauhof)

## ANHANG

### A05

# **Detailergebnisse der Immissionsberechnung Bauphase maßgebliche Fassaden**

**Stadtteil Feldkirch**  
**Schalltechnik Aktualisierung 2025**  
**Bauphase - Detailergebnisse der maßgeblichen Fassaden Felsenau und Tosters**

IP	ON	HR	SW	QNr	Quelle	Quelltyp	Lr, Bau, Tag W	Lr, Bau, Abend W	Lr, Bau, Tag Sa	Lr, Bau, Abend Sa, Tag So, Abend So	Lr, Bau, Nacht	Lmax Bau	Lmax Spreng
198 F22	N	OG1		0	Regelmonat lauteste Phase		55,0	54,2	54,3	53,7	53,7	69,8	66,5
198 F22	N	OG1		0	Phase FE4		49,1	47,5	47,8				
198 F22	N	OG1		0	Phase FE5		55,0	54,2	54,3	53,7	53,7		
198 F22	N	OG1		0	Phase FE6		49,4	47,8	48,1				
198 F22	N	OG1		0	Phase FE8		48,4	46,4	46,9				
198 F22	N	OG1		10	Backenbrecher	Punkt	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1	47,3	
198 F22	N	OG1		25	Becherwerk	Punkt	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	57,2	
198 F22	N	OG1		28	Bewetterung FS Felsenau	Punkt	21,4	21,4	21,4	21,4	18,4	21,4	
198 F22	N	OG1		31	Bewetterung HT	Punkt	25,6	25,6	25,6	25,6	22,6	25,6	
198 F22	N	OG1		44	Manipulationsfläche Felsenau	Fläche	44,1	43,2	43,2	42,3	42,3	69,8	
198 F22	N	OG1		45	Radlader ZL	Punkt	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9	49,1	
198 F22	N	OG1		48	Sprengen FS FE	Punkt	28,5					66,5	
198 F22	N	OG1		52	Sprengen HT FE	Punkt	23,2					61,2	
198 F22	N	OG1		68	Tunnelbaustelle Felsenau	Fläche	42,4	41,5	41,5	40,6	40,6	69,3	
198 F22	N	OG1		69	Umwurfturm	Punkt	49,8	49,8	49,8	49,8	49,8	59,0	
198 F22	N	OG1		70	Förderband 1	Linie	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	11,5	
198 F22	N	OG1		71	Verladung Felsenau Punktquelle	Punkt	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	39,7	
198 F22	N	OG1		72	Förderband 2	Linie	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	16,3	
198 F22	N	OG1		73	Zwischenlager	Fläche	37,3	36,0	36,0	36,0	36,0	45,3	
198 F22	N	OG1		78	Radlader BMA	Punkt	38,7	37,8	37,8	36,9	36,9	48,0	
198 F22	N	OG1		79	Betonmischchanlage	Punkt	34,4	32,4	34,4	32,4	23,4	46,4	
198 F22	N	OG1		80	Turmdrehkran	Punkt	40,1	40,1	40,1	40,1	40,1	47,1	
198 F22	N	OG1		90	Verladegleis	Schiene	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	36,3	
198 F22	N	OG1		301	Bau-LKW Altstadt	Strasse	45,3						
198 F22	N	OG1		302	Bau-LKW Felsenau	Strasse	50,4						
198 F22	N	OG1		303	Bau-LKW Tisis	Strasse	45,3						
198 F22	N	OG1		304	Bau-LKW Tosters	Strasse	45,3						
628 T03	NO	OG1		0	Regelmonat lauteste Phase		62,5	58,0	59,1			72,5	85,5
628 T03	NO	OG1		0	Phase TO1		51,7	45,5	47,5				
628 T03	NO	OG1		0	Phase TO3		62,5	56,9	58,0				
628 T03	NO	OG1		0	Phase TO5		62,1	58,0	59,1				
628 T03	NO	OG1		0	Phase TO7		61,0	57,0	57,6				
628 T03	NO	OG1		50	Sprengen FS TO	Punkt	46,2					84,2	
628 T03	NO	OG1		54	Sprengen HT TO	Punkt	47,5					85,5	
628 T03	NO	OG1		63	Tosters BE1	Fläche	61,0	57,0	57,6			72,5	
628 T03	NO	OG1		64	Tosters BE2	Fläche	62,5	56,9	58,0			72,5	
628 T03	NO	OG1		65	Tosters Straßenbau Kapfweg	Fläche	51,5	45,2	47,2			63,6	
628 T03	NO	OG1		66	Tosters Wanne 1	Fläche	60,1	56,0	57,1			62,8	
628 T03	NO	OG1		67	Tosters Wanne 2	Fläche	57,6	53,5	54,6			60,3	
628 T03	NO	OG1		304	Bau-LKW Tosters	Strasse	41,9						

Die Teilimmissionen werden der jeweiligen Intensität entsprechend gewichtet den Bauphasen zugeordnet.

Der Immissionspegel Straße wird in der jeweiligen Phase auf die durchschnittlichen LKW-Fahrbewegungen umgelegt.

Legende													
IP	Nummer des Immissionspunkt						Lärmindizes laut	Lr, Bau, Tag W					
ON	Objektnummer (A = Altstadt, F = Felsenau, L = Tisis, T = Tosters)						BStLärmIV §3 (2)	Lr, Bau, Abend W					
HR	Himmelsrichtung der Fassade						in dB, <i>allgemeiner</i>	Lr, Bau, Tag Sa					
SW	Stockwerk						Anpassungswert +5 dB	Lr, Bau, Abend Sa, Tag So, Abend So					
QNr	Nummer der Schallquelle						ist berücksichtigt	Lr, Bau, Nacht					
Quelle	Bezeichnung der Schallquelle							Lmax Bau	Pegelspitzen aus dem Baubetrieb				
Quelltyp	Art der Schallquelle							Lmax Spreng	Pegelspitzen durch Sprengungen				