

LAND VORARLBERG

FRASTANZ – FELDKIRCH

STADTTUNNEL FELDKIRCH

Projektänderungen UVP Änderungsverfahren gem. § 18b

SCHALLTECHNIK Schalltechnischer Bericht Bauphase

Projektant  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		Koordination  B E I T L Ziviltechniker GmbH für Landschaftsplanung A-1040 Wien, Möllwaldplatz 4/21 Tel +43 (1) 406 66 90 www.beitl.at			
PLANDATEN			NAME	DATUM			
Maßstab	Bericht	bearbeitet	Walter	Juni 2026			
Seiten	42	geprüft	Wagner	Juni 2026			
REVISION	DATUM	BESCHREIBUNG			BEARBEITET	GEPRÜFT	
a							
b							
c							
 Vorarlberg unser Land		AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG ABTEILUNG STRASSENBAU (VIIb)					
	PROJEKTNR.:	OPERATNR.:		PLANNR.:			
	NAME	DATUM	UNTERSCHRIFT				
Projektleitung Land VIIb	Bernhard Braza						
AUSFERTIGUNG					EINLAGE NR. 5.1		

BERICHTERSTELLUNG

 B E I T L Ziviltechniker GmbH für Landschaftsplanung A-1040 Wien, Möllwaldplatz 4/21 Tel +43 (1) 406 66 90 www.beitl.at	Beitl ZT GmbH Möllwaldplatz 4/21 1040 Wien Tel.: 01/406 66 90 Mail: office@beitl.at	Projektkoordination
 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	integral Ziviltechniker GmbH Grabenstraße 33 8010 Graz Tel.: +43 316 686 571 Mail: office@integral-zt.at	Fachbereich Schalltechnik

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	5
2	Aufgabenstellung	6
3	Grundlagen	7
3.1	Abgrenzung des Untersuchungsrahmens.....	7
3.1.1	Räumliche Abgrenzung.....	7
3.1.2	Zeitliche Abgrenzung	7
3.2	Verwendete Unterlagen	7
4	Angewandte Untersuchungs- und Berechnungsmethode	8
4.1	EDV-Programm	8
4.1.1	Berechnungsmethode.....	8
4.2	Emissionsansätze in der Bauphase	10
4.2.1	Ergänzung zum Konzept zur Baudurchführung	10
4.2.2	Bauarbeitszeiten	10
4.2.3	Emissionen Baustellen.....	10
4.2.3.1	Geräteeinsatz und Emissionsermittlung.....	11
4.2.3.2	LKW-Fahrbewegungen im Baufeld.....	11
4.2.3.1	Tunnelbaustelle Felsenau 24-Stundenbetrieb.....	11
4.2.3.2	Tunnelbewetterung	12
4.2.3.3	Verladeeinrichtung und Aufbereitungsanlage.....	12
4.2.3.4	Pegelspitzen	12
4.2.3.5	Externe Fahrten – Bauverkehr im öffentlichen Straßennetz	13
4.3	Grenzwerte und Schwellenwerte nach BstLärmIV.....	13
5	Beurteilungsergebnisse	15
5.1	Baufeld Portal Altstadt	15
5.2	Baufeld Portal Tisis.....	15
5.3	Baufeld Portal Felsenau.....	15
5.4	Portal Tosters.....	15
5.5	Gegenüberstellung der ggst. Berechnungsergebnisse mit dem genehmigten Vorhaben	16
6	Beschreibung und Bewertung der Lärmschutzmassnahmen	17
6.1	Temporäre Lärmschutzwände.....	17
6.1.1	Portalbereich Felsenau	17
6.1.2	Portalbereich Tosters.....	17
6.2	objektseitig Lärmschutzmassnahmen.....	18
6.3	organisatorische Lärmschutzmassnahmen	18
6.4	Beweissicherung und Kontrolle	18
6.5	Zusammenfassende Darstellung der Massnahmen in der Bauphase.....	19
7	Zusammenfassung	20
8	Verzeichnisse	21
8.1	Tabellenverzeichnis	21

8.2 Literaturverzeichnis.....	21
8.3 Abkürzungsverzeichnis	22
Anhang	24

1 EINLEITUNG

Das rechtskräftig genehmigte Vorhaben „Stadttunnel 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 Bauablaufes. 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

Insgesamt ist festzuhalten, dass keine der ggst. Projektänderungen die Betriebsphase im Sinne des verkehrlichen Betriebs des Gesamtvorhabens während der Vollverkehrs freigabe betrifft.

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 Stadttunnel 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.

3 GRUNDLAGEN

3.1 ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSRAHMENS

3.1.1 Räumliche Abgrenzung

Der Untersuchungsraum in der Bauphase umfasst die Siedlungsbereiche um die Baufelder der ggst. Projektänderungen (Baufeld Felsenau, Baufeld 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 Baulärmimmissionen gegeben.

3.2 VERWENDETE UNTERLAGEN

- ❑ Dreidimensionales Geländemodell, Vermessungsgrundlagen (Kataster), DKM und Orthophotos, zur Verfügung gestellt seitens VOGIS, übernommen aus dem Einreichprojekt, Aktualisierung 2018
- ❑ Ergänzung zum Konzept zur Baudurchführung, erstellt von IGT ZT GmbH, Salzburg
- ❑ Ergebnisse der Projektbesprechungen
- ❑ Bestandserhebungen, Aktualisierung März 2023
- ❑ UVP-Gesetz-§20-Meldungen betreffend Änderungen im Bauablauf bzw. der Baustellensituation
- ❑ Bundesstraßen-Lärmimmissionsschutzverordnung – 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-Programmes SoundPLAN Version 9.1 der Fa. SoundPLAN GmbH, Deutschland. Dieses Programm ermöglicht die Berechnung von Straßenverkehrslärm, Schienenverkehrslärm, Fluglärm und Gewerbelärm nach den Vorschriften mehrerer Länder (Österreich, Deutschland, Schweiz, Skandinavien, Großbritannien USA, ...).

Dieses Rechenprogramm erfüllt die Anforderungen der ÖAL 36, der Nachweis der Eignung mit den Berechnungen der Testbeispiele der angewendeten Berechnungsmethoden wurde seitens des Programmherstellers erbracht, das Programm ist in österreichischen ZT-Büros vielfach in Verwendung.

4.1.1 Berechnungsmethode

Die schalltechnischen Berechnungen erfolgen wie im Einreichprojekt, Aktualisierung 2018, gem. BStLärmIV 2014 mit den in der ÖNORM ISO 9613-2: 2008 und in der RVS 04.02.11: 2009 (Fahrbewegungen Baustellenverkehr Straße) sowie ONR 305011: 2009 (Fahrbewegungen Schienenverkehr) 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 KFZ-Emissionswerte werden 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. Basis für den baubedingten Schall ist der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel LA,eq. Die baubedingten Schallimmissionen für Werktag 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 Werktag über den Zeitraum Tag über einen Regelmonat energetisch gemittelte Beurteilungspegel des Baulärms;

Lr, Bau, Abend W: der über die Werktag 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.

Eingabeparameter

In den Geometriedaten bzw. Rechenläufen kommen wie im genehmigten Einreichprojekt folgende Parameter zur Anwendung:

Tabelle 1 Eingabeparameter

	Parameter
Reflexionsordnung	3
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger	200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle	50 m
Suchradius	5000 m
Filter	A-Bewertung
Berechnung Straßenverkehr	RVS 04.02.11: 2009
Berechnung Schienenverkehr	ONREGEL 305011: 2009
Immissionsberechnung Baulärm	ÖNORM ISO 9613-2: 2008
Begrenzung des Beugungsverlusts einfach/mehrfach	20 dB / 20 dB
Umgebung	
Luftdruck	1013,25 mbar
relative Feuchte	70 %
Temperatur	10 °C
Mitwindsituation	1 - 3 m/s
Zerlegungsparameter	
Faktor Abst./Durchmesser	6
Minimale Distanz	1 m
Rasterabstand	10 m
Höhe über Gelände	4,0 m
Bodendämpfung	
Schallharter Boden	0,0
Absorbierende Bodenflächen nicht bebaute Gebiete	1,0
Bodenflächen bebaute Gebiete	0,8
Reflexionsmaß	
Reflektierende Flächen (glatte Flächen)	0 dB
Gegliederte Fassaden mit Fenstern	1 dB
Lärmschutzwände absorbierend	4 dB
Lärmschutzwände hochabsorbierend	8 dB
Bewuchsdämpfung	0,02 dB/m

4.2 EMISSIONSANSÄTZE IN DER BAUPHASE

Ausgehend von den bereits genehmigten Emissionen des ggst. Vorhabens (BVwG 2018) werden die ggst. relevanten Änderungen ergänzt.

4.2.1 Ergänzung zum Konzept zur Baudurchführung

Der, im Rahmen des ggst. Änderungsverfahrens geplante Bauablauf und der entsprechende Grobbauzeitplan sind im Bericht „Ergänzung zum Konzept zur Baudurchführung“, Stand 2026 (vgl. Einlage 4.1), enthalten und dienen als Grundlage für die Aktualisierung des genehmigten Standes der 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 gemäß der Projektänderung in 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 Bauphasen betrachtet, welche von den Projektänderungen betroffen sind:

Baufeld Portal Felsenau	Phase FE5
Baufeld Portal Tosters	Phase TO7

Tabelle 2 Phasen ähnlicher Lärmentwicklung

Baubereich	Phase	Tätigkeiten	von Monat	bis Monat	Tage pro Woche	Dauer Monate
Felsenau	FE5	Vortrieb	15	48	7/24	34
Tosters	TO7	Betriebsgebäude	50, 54 bis 57		5,5	5

4.2.2 Bauarbeitszeiten

Hinsichtlich der Bauarbeitszeiten gelten die im Rahmen des UVP-Verfahren definierten und genehmigten Inhalte.

4.2.3 Emissionen Baustellen

Emissionsangaben für die Baugeräte

Die Emissionen werden aus dem UVP-genehmigten Stand übernommen. Im Baufeld Tosters wird zusätzlich ein Turmdrehkran eingesetzt.

Für den Turmdrehkran ist nach den Vorgaben der Richtlinie 2000/14/EG mit einer elektrischen Leistung von 50kVA (Kran) und 22 kVA (Hubwerk) eine Schalleistung von 98 dB einzuhalten. Dieser Wert wird am Kopf des Turmes (35m über Baufeld) angesetzt.

Die mittlere tägliche Einsatzdauer (Vollast) wird im Zeitraum Tag und Abend mit 20% der jeweiligen Normalarbeitszeit angegeben. Im Zeitraum Nacht und am Wochenende außerhalb der Normalarbeitszeit wird der Turmdrehkran nicht eingesetzt.

Im Baufeld Felsenau ergeben sich durch die gegenständlichen Änderungen keine Änderungen des genehmigten Geräteeinsatzes.

4.2.3.1 Geräteeinsatz und Emissionsermittlung

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

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 Punktschallquellen 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 1,0 m über dem als reflektierend (Bodendämpfung $G = 0$) definierten Baufeldern festgelegt. Die Punktquellen werden in der vorgegebenen Höhe über Gelände berücksichtigt.

4.2.3.2 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.

4.2.3.1 Tunnelbaustelle Felsenau 24-Stundenbetrieb

Die bergmännischen Vortriebe der noch zu errichtenden Fluchtstollen und Haupttunnel Tosters erfolgen, wie im UVP-Einreichprojekt genehmigt, im 24-Stundenbetrieb nunmehr von innen beginnend beim Kreisel nach außen Richtung Portal Tosters.

Aus dem Nachtsprengverbot heraus ergibt sich im Zeitraum Nacht ein reduzierter Betrieb in den Tunneln ebenso wie in den dazu vorgesehenen Baustelleneinrichtungen.

Die Errichtung der Baustelleneinrichtungen, die Durchführung der Voreinschnitte und offenen Bauweisen und der technische Ausbau der Tunnel erfolgt in den Normalarbeitszeiten laut genehmigtem Vorhaben.

4.2.3.2 Tunnelbewetterung

Während des bergmännischen Vortriebs werden die Tunnelröhren, wie im UVP-Einreichprojekt bereits genehmigt, mittels Ventilatoren ausreichend belüftet. Diese werden während der Vortriebsarbeiten Haupttunnel Tosters und Fluchtstollen Tosters nicht im Vorportalbereich am Kapfweg in Tosters, sondern im Bereich des dann bereits hergestellten Kreisels aufgestellt und die Frischluft im „saugenden Betrieb“ über den dann bereits durchgeschlagenen Tunnelast Altstadt zugeführt. Der vorgesehene Bewetterungslüfter im Portalbereich Tosters entfällt aufgrund der geänderten Vortriebsrichtung. Für den Vortrieb des Kurzstollens Betriebsgebäude Tosters ist keine Bewetterung erforderlich.

4.2.3.3 Verladeeinrichtung und Aufbereitungsanlage

Genehmigter Bestandteil der Baustelleneinrichtung Felsenau ist eine Verladeeinrichtung mit vorgeschaltetem Brecherbetrieb zum Abtransport des Tunnelausbruchmaterials des Haupttunnel Tosters mittels Bahntransport.

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 4.2.3.5), sondern per E-LKW vom Baufeld Felsenau über die L190 zur A14 zu verbringen.

Die entsprechenden schalltechnischen Wirkungen (insbesondere die Reduktion durch den Entfall der Notwendigkeit, das Material vor der Verladung zu brechen) ist in der Beurteilung der ggst. Änderungen im Baufeld Felsenau berücksichtigt. Eine gesonderte Berechnung erfolgt nicht, da die Immissionsbelastung durch das Umladen auf die E-LKW geringer ist als die in den Berechnungen berücksichtigte Immissionsbelastung durch die Bahnverladung mit vorgeschaltetem Brecherbetrieb.

4.2.3.4 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. 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).

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.

4.2.3.5 Externe Fahrten – Bauverkehr im öffentlichen Straßennetz

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

- Entfall des Massentransportes Tunnelausbruch des Fluchtstollen Tosters vom Portal über den Kapfweg und Bärenkreuzung zur BE-Felsenau zum Brecher/Förderband/Bahnverladung
- Zusätzlicher Massentransport des Tunnelausbruchs des Haupttunnel Tosters von der BE-Felsenau zur A14 mittels E-LKW

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

Im Anhang A06 erfolgt die grafische Darstellung der externen LKW-Fahrbewegungen im öffentlichen Straßennetz. Die Grundlage dazu bildet die Tabelle im Anhang A05, in welcher monatsweise die täglichen Fahrbewegungen auf den einzelnen Straßenabschnitten dargelegt werden.

Die Massentransporte des Tunnelausbruchs per geräuscharmer E-LKW vom Baufeld Felsenau zur A14 werden unter Berücksichtigung des Wochenendfahrverbotes für LKW > 7,5 Tonnen durchgeführt.

Insgesamt wird für den Massenabtransport Tunnelausbruch Fluchtstollen, Haupttunnel und Betriebsstation Tosters ein Gesamtaufkommen von 21.780 E-LKW-Fahrbewegungen vom Baufeld Felsenau zur A14 prognostiziert.

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 Bundesstrassenlärmmmissionsschutzverordnung (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 3 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 4 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 Verkehrslärmemissionen im öffentlichen Verkehrsnetz nicht überschreiten und die baubedingten Verkehrslärmimmissionen die in Abs. 4 festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten, sind sie jedenfalls zulässig.“

Für benachbarte Betriebe und 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.

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 5 Anpassungswerte zur Bildung der Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten

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

5 BEURTEILUNGSERGEBNISSE

Die Berechnung der zu erwartenden Baulärmimmissionen erfolgt für 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 Baufelder Altstadt und Tisis bleiben von der ggst. Änderung unberührt und werden nicht weiter betrachtet.

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 BAUFELD PORTAL ALTSTADT

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

5.2 BAUFELD PORTAL TISIS

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

5.3 BAUFELD PORTAL FELSENAU

Die Änderungen des Bauablaufes sind Grundlage für die gegenständliche Bearbeitung.

Das Material aus den Tunnelästen Haupttunnel und Fluchtstollen Tosters wird im Bereich der BE-Felsenau auf E-LKW umgeladen und über die L190 und A14 abtransportiert. Durch den damit verbundenen Entfall der Notwendigkeit, dieses Material vor der Verladung zu brechen, ergeben sich für diesen Zeitraum geringere Immissionsbelastungen als die berücksichtigte Immissionsbelastung durch die Bahnverladung mit vorgeschaltetem Brecherbetrieb.

Im Nahbereich der Hauptbaustelle Felsenau sind im weiteren Bauverlauf infolge der ggst. Änderungen an den Objekt-Fassaden keine Erhöhungen der Baulärm-Immissionen zu verzeichnen.

5.4 PORTAL TOSTERS

Die Änderungen des Bauablaufes sind Grundlage für die gegenständliche Bearbeitung. Im Nahbereich der Baustelle Portal Tosters ergibt sich aufgrund der geänderten Bauabwicklung die folgende Situation.

Einerseits entfällt durch die Änderung der Vortriebsrichtung des Fluchtstollens Tosters ein wesentlicher Anteil an Bautätigkeiten im Portalbereich Tosters und damit eine länger andauernde intensive Lärmbelastung der Anrainer in Tosters.

Andererseits wird das Betriebsgebäude nicht als Hochbau, sondern in einem Kurzstollen südwestlich des Hauptportales errichtet. Der Vortrieb dazu findet zu den Regelarbeitszeiten und somit ebenfalls nicht in der Nacht und auch nicht am Sonntag statt und dauert ca. ein Monat. Die zu erwartenden Pegelspitzen der Sprengungen sind in den dazu exponierten Immissionspunkten aufgrund der geringeren Entfernung etwas höher als jene aus den Vorportalbereichen des Haupttunnels und des Fluchtstollens.

Im weiteren Bauverlauf sind an den Objekt-Fassaden um das Baufeld Portal Tosters keine Überschreitungen der Grenzwerte gemäß BStLärmIV zu verzeichnen.

Die Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse für den Portalbereich Tosters ist im Anhang A03 dargestellt, im Anhang A04 finden sich die Detailergebnisse für die exponiertesten Immissionspunkte der Objekte T03, T04, T05 und T07.

Besonders zu vermerken ist, dass aufgrund der Änderung des Bauablaufes im Portalbereich Tosters in der Nacht und am Sonntag kein Tunnelvortrieb erforderlich ist, wodurch eine erhebliche Entlastung der Anrainer gegeben ist.

Bereits im genehmigten UVP-Einreichprojekt - Aktualisierung 2018 wurden mögliche zusätzliche Maßnahmen bei Schwellenwertüberschreitungen geprüft, diese werden im Kapitel 6.3 noch einmal dargelegt.

Die Ansaugung der Frischluft für die Bewetterung Haupttunnel und Fluchtstollen Tosters führt zu keinen relevanten Baulärm-Immissionen, da diese im Tunnelbereich (Kreisel Aufweitungsbereich Altstadt) situiert ist.

5.5 GEGENÜBERSTELLUNG DER GGST. BERECHUNGSERGEBNISSE MIT DEM GENEHMIGTEN VORHABEN

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

Tabelle 6 Objekte mit Überschreitungen der Grenzwerte Vergleich ggst. PÄ zu 2018 (genehmigtes Vorhaben)

Untersuchungsbereich	UVP-Einreichprojekt Aktualisierung 2018	ggst. Projektänderungen
Portal Tosters	T03	keine

Tabelle 7 Objekte mit Überschreitungen der Schwellenwerte Vergleich ggst. PÄ zu 2018 (genehmigtes Vorhaben)

Untersuchungsbereich	UVP-Einreichprojekt Aktualisierung 2018	ggst. Projektänderungen
Portal Tosters	T03, T04, T05, T06, T07, T08, T18	T03, T04, T05, T07

6 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

6.1 TEMPORÄRE LÄRMSCHUTZWÄNDE

Für die ggst. relevanten Portalbereiche wurden 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 478 m, Höhe 4,0 m) 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 6,0 m 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 wurden angrenzend an den Baubürocontainer-Komplex weitere Lärmschutzwände bzw. Betonblockwände errichtet, wobei als Abschirmung nach Süden auch die zusätzliche Anordnung von Bau-Werkstätten vorgesehen wurde.

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

6.1.2 Portalbereich Tosters

Die für die Betriebsphase vorgesehene hochabsorbierende Lärmschutzwand Tosters / Kapfweg wird wie bereits genehmigt im Zuge der Bauphase TO1 errichtet.

6.2 OBJEKTSEITIG LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Es ergeben sich durch die Änderungen des Bauablaufes keine zusätzlichen Anspruchsberechtigten für objektseitigen Lärmschutz.

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 wurden im Einreichprojekt Aktualisierung 2018 mehrere Möglichkeiten formuliert und werden auch im Zuge der geänderten Bauabläufe nach Bedarf angewendet.

- ❑ 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.
- ❑ Reduzieren der wöchentlichen oder täglichen Belastung über 75 dB, sodass besonders laute Phasen mit ruhigeren Erholungsphasen abwechseln.

Zusätzlich werden für den Vortrieb des Kurzstollens Betriebsstation Tosters ein Sprengvorhang verwendet und an Sonn- und Feiertagen keine Sprengarbeiten durchgeführt.

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 Lärmbelastung aus dem Baubetrieb zu dokumentieren und gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen wie LÄ-BA-11 bis LÄ-BA-13 sowie LÄ-BA-17 (vgl. nachfolgende Tabelle 8) setzen zu können.

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

6.5 ZUSAMMENFASSENDE DARSTELLUNG DER MASSNAHMEN IN DER BAUPHASE

Tabelle 8 Maßnahmenübersicht – Bauphase

FACHBEREICH Schalltechnik – MASSNAHMENÜBERSICHT Bauphase (genehmigtes Vorhaben)		
Maßnahme	Kurzbeschreibung	Anmerkung, Umsetzung
LÄ-BA-1	Einsatz lärmarmer Baugeräte nach Richtlinie 2000/14/EG, Nachweis durch die Baufirmen	Dauerauflage gesamte Bauzeit
LÄ-BA-2	Einhausung aller Teile der Verladeeinrichtung Felsenau	bereits errichtet
LÄ-BA-3	Temporäre LSW südlich des Bauhofes Felsenau	bereits errichtet
LÄ-BA-5	Temporäre LSW entlang der Gemeindestraße Bau-feld Felsenau	geringfügige Änderung §20 UVP-G gemeldet
LÄ-BA-6	Temporäre LSW südlich der Zwischenlagerfläche Bau-feld Felsenau	geringfügige Änderung §20 UVP-G gemeldet
LÄ-BA-7	Temporäre LSW als Teil-Einhausung der Brecher-anlage im Bau-feld Felsenau	geringfügige Änderung §20 UVP-G gemeldet
LÄ-BA-8	Temporäre LSW östlich des Bau-feldes Portal Alt-stadt zum Schutz der Schule	bereits errichtet
LÄ-BA-9	Temporäre LSW zum Schutz der Objekte Altstadt A02, A05, A06, A07 und A08 sowie A026 (Schulge-bäude) 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 Bautätig-keiten mit Ankündigung	Dauerauflage gesamte Bauzeit
LÄ-BA-14	Einrichtung einer Ansprechstelle zum Zweck der Kommunikation und Information hinsichtlich Selbst-schutzes 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 jewei-ligen Baubereiches	LSW Felsenau bereits errichtet LSW Tosters Umsetzung erfolgt zu Beginn der Phase TO1
LÄ-BA-17	Ausstattung der Objekte, für die objektseitiger Lärm-schutz 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 anrainerseitig 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. Die Änderung der Vortriebsrichtung des Tunnelast Tosters (Haupt- und Fluchtstollen) und der optimierte Abtransport des dort anfallenden Ausbruchsmaterials führt zu einer geringfügigen Verbesserung der Lärmsituation in der Bauphase.

Besonders zu vermerken ist, dass aufgrund der Änderung des Bauablaufes im Portalbereich Tosters in der Nacht und am Sonntag damit kein Baubetrieb erforderlich ist, wodurch eine erhebliche Entlastung der Anrainer gegeben ist.

Im Vergleich zum genehmigten Vorhaben ergeben sich durch die gegenständlichen Änderungen nur bei vier Objekten relevante Änderungen. Diese sind nur kurzzeitig gegeben und bedingt durch den zeitlich limitierten Vortrieb des Kurzstollens Betriebsstation Tosters.

Im Nahbereich des Baufeldes Felsenau ist durch die gegenständliche Änderung des Bauablaufes und den Abtransport des Ausbruchsmaterials aus dem Tunnelast Tosters mittels E-LKW anstelle der Bahnverladung mit vorgeschaltetem Brecherbetrieb keine zusätzliche Lärmbelastung der Anrainer gegeben.

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.** Das Vorhaben Stadttunnel Feldkirch ist 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	9
Tabelle 2	Phasen ähnlicher Lärmentwicklung	10
Tabelle 3	Grenzwerte nach BStLärmIV §10 (4).....	14
Tabelle 4	Schwellenwerte nach BStLärmIV §10 (2) Tabellenzeile 1	14
Tabelle 5	Anpassungswerte zur Bildung der Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten.....	14
Tabelle 6	Objekte mit Überschreitungen der Grenzwerte Vergleich ggst. PÄ zu 2018 (genehmigtes Vorhaben).....	16
Tabelle 7	Objekte mit Überschreitungen der Schwellenwerte Vergleich ggst. PÄ zu 2018 (genehmigtes Vorhaben).....	16
Tabelle 8	Maßnahmenübersicht – Bauphase.....	19

8.2 LITERATURVERZEICHNIS

Bundesstraßen-Lärmimmissionsschutzverordnung – BstLärmIV; BGBl. II Nr. 215/2014
ÖNORM ISO 9613-2, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe:2008-07-01
RVS 04.02.11 Lärmschutz, Forschungsgesellschaft für das Verkehrs- und Straßenwesen, Wien, Ausgabe: 2009-03-31
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
ÖNORM S 5021-1, Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und Raumordnung, Ausgabe 2010-04-01
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 Lärminderungsmaßnahmen“
ÖAL-Richtlinie Nr.111 "Lärmarmer 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
ONR 305011 Berechnung der Schallimmission durch Schienenverkehr - Zugverkehr, Verschub- und Umschlagbetrieb, Ausgabe 2009-11-15
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, BGBl 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; BGBl. 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 Lärmempfinden. 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)

F22 bis F52 = Bereich Portal Felsenau, T01 bis T47 = Portal Tosters – Alberstraße

SW

Stockwerk

VE

Voreinschnitt

ANHANG

- A01 Geräteeinsatz und Emissionsermittlung Baufeld Portal Tosters Betriebsgebäude
- A02 Lage der Schallquellen Baufeld Portal Tosters
- A03 Ergebnisse der Immissionsberechnung Bauphase Portal Tosters Vergleich
- A04 Detailergebnisse der Immissionsberechnung Bauphase maßgebliche Fassaden
- A05 Tabellarische Darstellung der externen LKW-Fahrbewegungen
- A06 Graphische Darstellung der Veränderung des externen LKW-Verkehrs
- A07 Lärmkarten der maßgeblichen Bauphase Portalbereich Tosters

ANHANG

A01

Geräteeinsatz

Baufeld Portal Tosters Betriebsgebäude

Stadttunnel Feldkirch

Geräteeinsatz und Emissionsermittlung Aktualisierung 2025 unter Berücksichtigung der Indizes gemäß BStLärmIV

Auszug Betriebsgebäude Tosters

Bau- phase ⁽¹⁾	Tätigkeits- bereich	Monate ⁽²⁾	Baumaschinen ⁽³⁾	Antrieb ⁽⁴⁾	Leistung	Anzahl ⁽⁵⁾	Einsatzfrequenz ⁽⁶⁾				Ausgangs- schall- leistung	Referenz- spektrum	Gesamtschalleistung				energ. Summe der Gesamtschalleistung je Bauphase inkl. 5 dB Anpassungswert			
					[kW]		100,0%	WT Tag	WT Abend	SA Tag	Lw,A (dB)		Vollbetrieb	WT Tag	WT Abend	SA Tag	Vollbetrieb	WT Tag	WT Abend	SA Tag

- (1) Aufteilung der Bauzeit in Hauptphasen (Bauphasen), wobei Überschneidungen der Tätigkeiten zu berücksichtigen sind
- (2) Monat, in denen die Haupttätigkeit der Bauphase stattfinden wird (d.h. bspw. Vortrieb erfolgt im 50. Monat dieser Bauphse)
- (3) LKW - Rückfahrwarner werden mit 10% der LKW-Einsatzfrequenz berücksichtigt (d.h. es wird angenommen, dass ein Viertel der Wegstrecke innerhalb desjeweiligen 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/Werktag und 5 Std/Samstag alle übrigen Baustellen)

	Baumaschineneinsatz Untertage (Tunnel)
	Als eigene Schallquelle im Baufeld Felsenau berücksichtigt

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

BETRIEBSGEBÄUDE TOSTERS	Vortrieb	50	Bohrwagen	V	115	1	5,0%				108	RR					114,8	109,4	105,8	106,4
			Radlader groß	V	200	1	50,0%				106	Verkehr								
			Spritzmobil	V	75	1	30,0%				111	RR								
			Fahrmischer	V	200	3	30,0%	23,1%	10,0%	11,5%	80	Verkehr	79,5	78,4	74,8	75,4				
			Mulde	V	250	1	35,0%	26,9%	11,7%	13,5%	110	Verkehr	105,4	104,3	100,7	101,3				
			LKW	V	115	1	30,0%	23,1%	10,0%	11,5%	80	Verkehr	74,8	73,6	70,0	70,6				
			LKW - Rückfahrwarner			1	3,0%	2,3%	1,0%	1,2%	103	RR	87,8	86,6	83,0	83,6				
	Innenausbau	54-57	Betonmischanlage	E		1	20,0%				105	RR					115,1	113,7	110,1	110,7
			Fahrmischer	V	200	2	40,0%	30,8%	13,3%	15,4%	80	Verkehr	79,0	77,9	74,3	74,9				
			Betonpumpe 1	V	200	1	50,0%	38,5%	16,7%	19,2%	109	RR	106,0	104,9	101,2	101,8				
			Betonrüttler	E		1	30,0%	23,1%	10,0%	11,5%	107	RR	101,8	100,6	97,0	97,6				
			Kleingeräte	V / E		3	40,0%	30,8%	13,3%	15,4%	105	RR	105,8	104,7	101,0	101,6				
			Turmdrehkran	E	50	1	20,0%	15,4%	6,7%	7,7%	100	RR	93,0	91,9	88,2	88,9				
			LKW	V	115	2	30,0%	23,1%	10,0%	11,5%	80	Verkehr	77,8	76,6	73,0	73,6				
			LKW - Rückfahrwarner			2	3,0%	2,3%	1,0%	1,2%	103	RR	90,8	89,6	86,0	86,6				

ANHANG

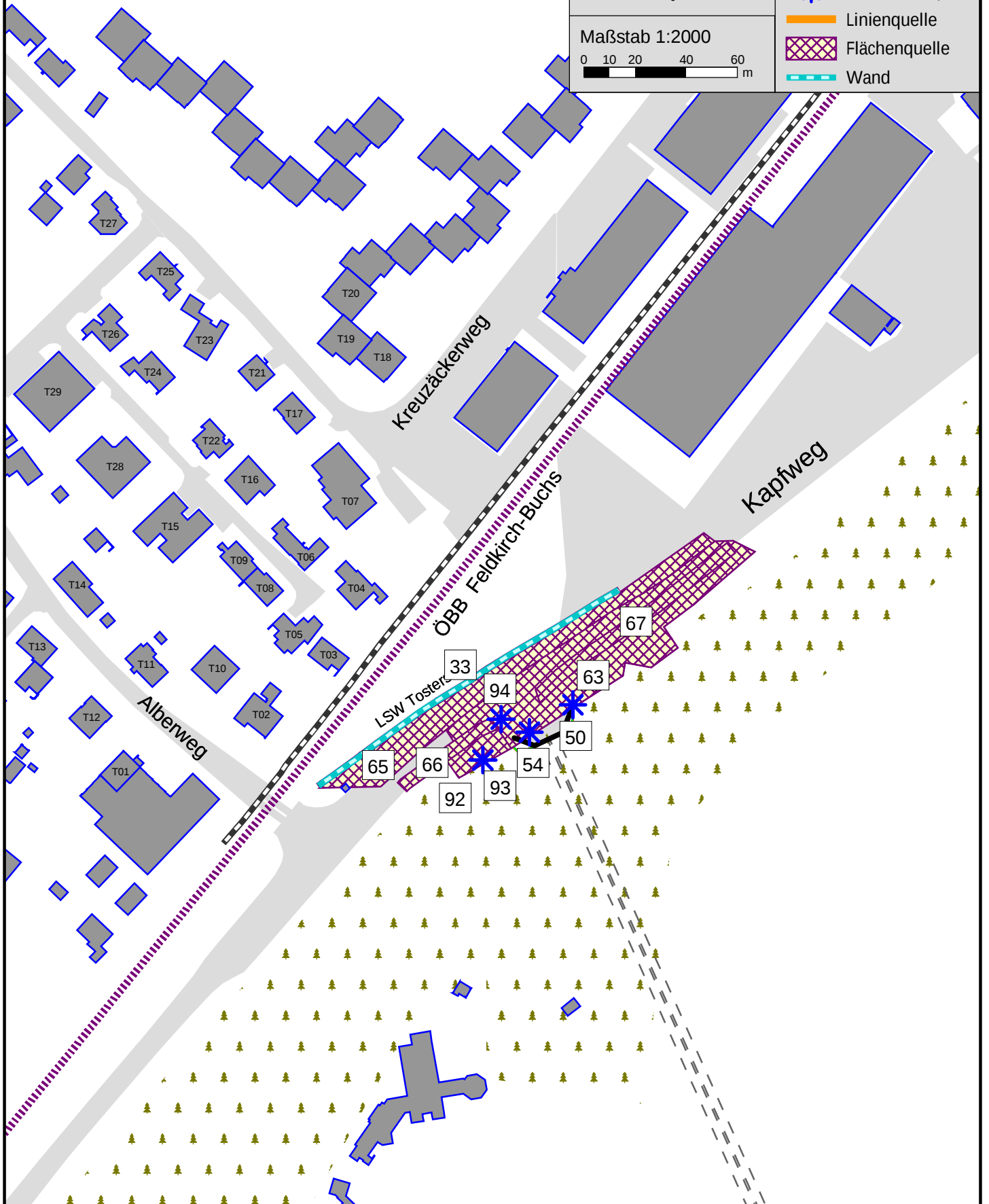
A02

Lage der Schallquellen Baufeld Portal Tosters

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

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



ANHANG

A03

Ergebnisse der Immissionsberechnung Bauphase Portal Tosters Vergleich 2025 zu 2018

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

Stadttunnel Feldkirch
Änderung gem. §18b UVP-G
Baufeld Portal Tosters

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	Lmax Bau	Lmax Spreng
----	---------	---------	-------------------	---------------------	--------------------	--	-------------------	-------------	----------------

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
-------------------	---------------------	--------------------	--	-------------------	-------------	----------------

T01 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 24	54,0	49,2	50,0	46,9	46,9	60,8	77,1
T02 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 23	55,8	50,4	51,5	46,4	46,4	62,6	82,6
T03 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 25	62,4	57,4	58,4	55,4	55,4	69,7	86,0
T04 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 11	62,4	57,2	58,2	54,5	54,5	67,7	86,0
T05 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 23	60,9	55,9	56,9	53,7	53,7	67,8	84,8
T06 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 9	57,4	53,0	53,8	50,8	50,7	64,3	82,7
T07 Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 26	61,8	57,4	58,3	53,4	53,3	66,4	85,0
T08 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 21	57,2	52,4	53,3	50,7	50,6	63,4	82,9
T09 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 19	54,8	50,6	51,4	48,5	48,4	63,0	81,4
T10 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 21a	56,2	51,0	52,1	48,7	48,6	61,9	80,8
T11 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 21	47,1	41,9	43,0	38,9	38,8	56,4	72,1
T12 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 22	49,1	44,4	45,3	42,3	42,2	56,5	76,9
T13 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 20	48,2	43,4	44,3	41,5	41,4	53,9	73,2
T14 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 19	51,2	47,0	47,8	45,4	45,3	60,0	78,2
T15 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 17	56,3	51,4	52,3	49,3	49,2	63,0	81,2
T16 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 7	54,3	49,7	50,4	47,6	47,6	62,4	79,9
T17 Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer Weißhaarstraße 24	53,1	49,0	49,9	45,6	45,5	61,7	79,3
T18 Tosters	6800 Feldkirch, Kreuzäckerweg 76	59,0	53,7	54,8	50,7	50,6	62,9	81,4
T19 Tosters	6800 Feldkirch, Kreuzäckerweg 74	56,5	52,4	53,3	49,0	48,9	61,5	79,1
T20 Tosters	6800 Feldkirch, Kreuzäckerweg 72	47,9	43,8	44,8	39,6	39,4	54,1	70,5
T21 Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 22	53,3	49,3	50,1	46,2	46,1	61,0	76,1
T22 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 15	47,4	42,5	43,4	39,5	39,4	54,6	72,9
T23 Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 20	46,8	42,8	43,8	37,3	36,9	55,4	62,3
T24 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 3	49,5	45,5	46,3	43,2	43,1	57,2	76,6
T25 Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 15	43,7	39,5	40,5	35,3	34,9	49,7	61,4
T26 Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 5	47,7	43,6	44,5	41,1	40,7	54,8	74,7
T27 Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 16	47,6	43,4	44,2	40,9	40,7	53,9	71,7
T28 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 15	53,0	48,1	49,0	46,3	46,2	58,9	77,9
T29 Tosters	6800 Feldkirch, Zösmairstraße 13	47,9	43,8	44,6	41,6	41,5	57,5	75,9
T30 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 15	48,0	43,6	44,4	42,3	42,2	56,1	75,5
T31 Tosters	6800 Feldkirch, Böschenmahdstraße 2	48,1	43,9	44,6	42,4	42,3	57,3	76,6
T32 Tosters	6800 Feldkirch, Böschenmahdstraße 4	48,6	44,1	44,9	42,4	42,3	57,1	76,2
T33 Tosters	6800 Feldkirch, Böschenmahdstraße 6	44,8	40,2	41,0	38,2	38,1	51,7	71,9
T34 Tosters	6800 Feldkirch, Schännisträße 3/3a	45,3	41,0	41,8	39,2	39,1	53,7	72,5
T35 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 12	47,6	43,6	44,4	41,2	41,2	53,9	73,1

54,0	49,2	50,0			60,8	77,1
58,8	54,8	55,4			64,3	82,6
63,7	59,4	60,0			69,7	89,6
62,7	58,3	59,0			67,7	89,2
61,6	57,4	58,0			67,8	86,5
57,4	53,0	53,8			64,3	82,7
61,8	56,7	57,6			65,2	87,4
58,5	54,4	55,0			63,4	82,9
58,7	54,5	55,1			63,0	84,4
56,3	52,2	52,8			61,9	80,8
48,0	43,9	44,5			57,5	72,1
53,5	49,5	50,1			59,3	78,7
48,8	44,8	45,4			56,7	73,2
52,9	48,9	49,5			60,0	78,2
58,5	54,4	55,0			63,0	81,2
55,5	51,4	52,0			62,4	79,9
53,1	49,0	49,9			61,7	79,3
59,0	54,4	55,0			62,9	83,1
56,6	52,4	53,3			61,5	81,0
47,9	43,8	44,8			54,1	70,5
53,3	49,3	50,1			61,0	76,1
51,7	47,6	48,2			58,6	72,9
49,1	45,1	45,7			56,8	66,0
49,5	45,5	46,3			57,2	76,6
43,7	39,5	40,5			49,7	61,4
48,4	44,3	44,9			54,8	74,7
47,7	43,6	44,2			53,9	71,7
55,2	51,0	51,6			58,9	79,0
52,5	48,3	48,9			57,5	77,6
51,7	47,5	48,1			56,1	75,5
50,3	46,2	46,8			57,3	76,6
50,0	46,0	46,6			57,1	76,2
47,1	43,0	43,6			54,8	71,9
48,3	44,2	44,8			53,8	72,5
49,1	45,0	45,6			53,9	73,1

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

Stadttunnel Feldkirch
Änderung gem. §18b UVP-G
Baufeld Portal Tosters

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	Lmax Bau	Lmax Spreng
----	---------	---------	-------------------	---------------------	--------------------	--	-------------------	-------------	----------------

T36 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 9	45,0	41,0	41,7	38,8	38,8	53,9	69,3
T37 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 9a	44,3	40,2	41,0	38,1	37,9	51,4	72,3
T38 Tosters	6800 Feldkirch, Pfarrer-Weißhaar-Straße 12a	47,0	42,9	43,8	39,7	39,5	53,0	74,2
T39 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 7a	37,3	31,9	33,2	27,9	27,8	38,7	58,9
T40 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 7b	47,2	43,1	44,0	40,3	40,2	53,6	74,0
T41 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 7	39,5	34,9	35,7	32,8	32,7	50,5	68,4
T42 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 8	43,8	39,6	40,4	38,0	37,9	52,1	71,8
T43 Tosters	6800 Feldkirch, Pappusgasse 6	38,1	33,4	34,3	31,7	31,5	45,3	65,4
T44 Tosters	6800 Feldkirch, Heidenweg 3	43,6	39,5	40,3	37,4	37,2	49,2	68,6
T45 Tosters	6800 Feldkirch, Heidenweg 4	42,8	38,7	39,4	36,9	36,8	48,8	68,1
T46 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 6	43,3	38,9	39,7	37,2	37,1	50,8	71,2
T47 Tosters	6800 Feldkirch, Alberweg 2, 2a, 2b	44,9	40,7	41,5	38,3	38,1	50,5	69,4

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
-------------------	---------------------	--------------------	--	-------------------	-------------	----------------

48,7	44,7	45,3			53,9	69,3
45,6	41,5	42,1			52,2	72,3
47,0	42,9	43,8			53,0	74,2
44,3	40,2	40,8			49,2	65,4
48,0	43,9	44,5			53,6	74,0
44,1	40,0	40,6			50,5	68,4
47,3	43,1	43,7			52,1	71,8
40,0	35,9	36,5			46,0	65,4
45,5	41,4	42,0			49,2	68,6
44,5	40,4	41,0			49,1	68,1
46,1	42,0	42,6			50,8	71,2
46,8	42,5	43,1			50,5	72,8

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

61,5
54,6
53,2
62,9
86,5

Schwellenwert gem BStLärmIV §10(2) überschritten
Schwellenwert gem BStLärmIV §10(2) überschritten, Verbesserung
Schwellenwert gem BStLärmIV §10(2) überschritten, Erhöhung
Grenzwert gem BStLärmIV §10(4) überschritten
Pegelspitze Lmax Sprengung über 85 Dezibel

ANHANG

A04

Detailergebnisse der Immissionsberechnung Bauphase maßgebliche Fassaden

Stadttunnel Feldkirch

Schalltechnik Aktualisierung 2018

Bauphase - Teilimmissionen ausgewählter Immissionspunkte

Fassade	ON	HR	SW	QNr	Quelle	Dauer	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
T03A002	T03	NO	2	0 Regelmonat lauteste Phase				62,4	57,4	58,4	55,4	55,4	69,7	86,0
T03A002	T03	NO	2	0,1 Phase TO1	2			62,4	57,4	58,4			69,7	86,0
T03A002	T03	NO	2	0,2 Phase TO2	4			61,1	55,5	56,6	55,4	55,4	69,3	86,0
T03A002	T03	NO	2	0,3 Phase TO3	5			61,0	55,5	56,6			69,3	
T03A002	T03	NO	2	0,4 Phase TO4	4			59,8	55,7	56,4			69,7	
T03A002	T03	NO	2	0,5 Phase TO5	3			61,4	57,4	58,2			69,7	
T03A002	T03	NO	2	0,6 Phase TO6	3			61,0	56,9	57,7			69,7	
T03A002	T03	NO	2	0,7 Phase TO7	5			60,2	56,0	56,7			69,7	
T03A002	T03	NO	2	33 Errichtung LSW Tosters	Fläche			58,4	51,9	53,4			62,1	
T03A002	T03	NO	2	63 Tosters BE1	Fläche			59,6	55,6	56,2			69,7	
T03A002	T03	NO	2	64 Tosters BE2	Fläche			61,0	55,4	56,5	55,3	55,3	69,3	
T03A002	T03	NO	2	65 Tosters Straßenbau Kapfweg	Fläche			51,1	44,8	46,8			59,2	
T03A002	T03	NO	2	66 Tosters Wanne 1	Fläche			56,8	52,7	53,8			59,5	
T03A002	T03	NO	2	67 Tosters Wanne 2	Fläche			55,2	51,1	52,2			57,9	
T03A002	T03	NO	2											
T03A002	T03	NO	2	3 110-kV Tosters	Linie			44,4	39,9	41,3			58,5	
T03A002	T03	NO	2	30 Bewetterung FS Tosters	Punkt			35,4	35,4	35,4	35,4	32,4	35,4	
T03A002	T03	NO	2	50 Sprengen FS TO	Punkt			46,9						84,9
T03A002	T03	NO	2	54 Sprengen HT TO	Punkt			48,0						86,0
T03A002	T03	NO	2											
T03A002	T03	NO	2											
T03A002	T03	NO	2	300 Verkehr IST 2017	Straße			49,6	47,9	49,6	47,9	42,3		
T03A002	T03	NO	2	303 Bauverkehr Tosters-A14	Straße			44,2	44,2	44,2	39,4	39,4		
T04B002	T04	SO	2	0 Regelmonat lauteste Phase				62,4	57,2	58,2	54,5	54,5	67,7	86,0
T04B002	T04	SO	2	0,1 Phase TO1	2			62,4	57,2	58,2			67,7	86,0
T04B002	T04	SO	2	0,2 Phase TO2	4			60,2	54,6	55,7	54,5	54,5	67,7	86,0
T04B002	T04	SO	2	0,3 Phase TO3	5			60,1	54,6	55,7			67,7	
T04B002	T04	SO	2	0,4 Phase TO4	4			58,8	54,8	55,5			67,7	
T04B002	T04	SO	2	0,5 Phase TO5	3			60,3	56,3	57,0			67,7	
T04B002	T04	SO	2	0,6 Phase TO6	3			59,8	55,7	56,4			67,7	
T04B002	T04	SO	2	0,7 Phase TO7	5			59,2	55,1	55,7			67,7	
T04B002	T04	SO	2	33 Errichtung LSW Tosters	Fläche			59,5	53,0	54,5			63,2	
T04B002	T04	SO	2	63 Tosters BE1	Fläche			58,8	54,8	55,4			67,7	
T04B002	T04	SO	2	64 Tosters BE2	Fläche			60,1	54,5	55,6	54,4	54,4	67,7	
T04B002	T04	SO	2	65 Tosters Straßenbau Kapfweg	Fläche			48,8	42,5	44,5			57,6	
T04B002	T04	SO	2	66 Tosters Wanne 1	Fläche			55,0	50,9	52,0			57,7	
T04B002	T04	SO	2	67 Tosters Wanne 2	Fläche			52,6	48,5	49,6			55,3	
T04B002	T04	SO	2											
T04B002	T04	SO	2	3 110-kV Tosters	Linie			37,1	32,6	34,0			53,1	
T04B002	T04	SO	2	30 Bewetterung FS Tosters	Punkt			35,8	35,8	35,8	35,8	32,8	35,8	
T04B002	T04	SO	2	50 Sprengen FS TO	Punkt			47,3						85,3
T04B002	T04	SO	2	54 Sprengen HT TO	Punkt			48,0						86,0
T04B002	T04	SO	2											
T04B002	T04	SO	2											
T04B002	T04	SO	2	300 Verkehr IST 2017	Straße			45,3	43,4	45,3	43,4	37,8		
T04B002	T04	SO	2	303 Bauverkehr Tosters-A14	Straße			42,4	42,4	42,4	37,7	37,7		

Stadttunnel Feldkirch

Änderung gem. §18b UVP-G

Baufeld Portal Tosters

QNr	Quelle	Dauer	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
0 Regelmonat lauteste Phase				63,7	59,4	60,0			69,7	89,6
0,1 Phase TO1	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,2 Phase TO2	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
0,3 Phase TO3	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,4 Phase TO4	Bautätigkeit abgeschlossen, Geräte nicht mehr im Einsatz									
0,5 Phase TO5	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,6 Phase TO6	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,7 Phase TO7 neu	5	63,7	59,4	60,0					69,7	89,6
33 Errichtung LSW Tosters	Fläche	58,4	51,9	53,4					62,1	
63 Tosters BE1	Fläche	59,6	55,6	56,2					69,7	
64 Tosters BE2	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
65 Tosters Straßenbau Kapfweg	Fläche	51,1	44,8	46,8					59,2	
66 Tosters Wanne 1	Fläche	56,8	52,7	53,8					59,5	
67 Tosters Wanne 2	Fläche	55,2	51,1	52,2					57,9	
92 Tosters BG	Fläche	61,0	57,0	57,6					69,0	
3 110-kV Tosters	Bautätigkeit abgeschlossen, Geräte nicht mehr im Einsatz									
30 Bewetterung FS Tosters	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
50 Sprengen FS TO	Punkt	46,9								84,9
54 Sprengen HT TO	Punkt	48,0								86,0
93 Sprengen BG TO	Punkt	51,6								89,6
94 Turmdrehkran TO	Punkt	43,6	39,9	40,6					65,6	
300 Verkehr IST 2017	Straße	49,6	47,9	49,6						
303 Bauverkehr Tosters-A14	Straße	44,2	44,2	44,2						
0 Regelmonat lauteste Phase				62,7	58,3	59,0			67,7	89,2
0,1 Phase TO1	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,2 Phase TO2	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
0,3 Phase TO3	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,4 Phase TO4	Bautätigkeit abgeschlossen, Geräte nicht mehr im Einsatz									
0,5 Phase TO5	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,6 Phase TO6	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,7 Phase TO7 neu	5	62,7	58,3	59,0					67,7	89,2
33 Errichtung LSW Tosters	Fläche	59,5	53,0	54,5					63,2	
63 Tosters BE1	Fläche	58,8	54,8	55,4					67,7	
64 Tosters BE2	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
65 Tosters Straßenbau Kapfweg	Fläche	48,8	42,5	44,5					57,6	
66 Tosters Wanne 1	Fläche	55,0	50,9	52,0					57,7	
67 Tosters Wanne 2	Fläche	52,6	48,5	49,6					55,3	
92 Tosters BG	Fläche	59,7	55,7	56,3					66,7	
3 110-kV Tosters	Bautätigkeit abgeschlossen, Geräte nicht mehr im Einsatz									
30 Bewetterung FS Tosters	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
50 Sprengen FS TO	Punkt	47,3								85,3
54 Sprengen HT TO	Punkt	48,0								86,0
93 Sprengen BG TO	Punkt	51,2								89,2
94 Turmdrehkran TO	Punkt	43,6	39,9	40,6					65,6	
300 Verkehr IST 2017	Straße	45,3	43,4	45,3						
303 Bauverkehr Tosters-A14	Straße	42,4	42,4	42,4						

Stadttunnel Feldkirch

Schalltechnik Aktualisierung 2018

Bauphase - Teilimmissionen ausgewählter Immissionspunkte

Fassade	ON	HR	SW	QNr	Quelle	Dauer	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
T05A002	T05	NO	2	0 Regelmonat lauteste Phase				60,9	55,9	56,9	53,7	53,7	67,8	84,8
T05A002	T05	NO	2	0,1 Phase TO1	2			60,9	55,9	56,9			67,2	84,8
T05A002	T05	NO	2	0,2 Phase TO2	4			59,4	53,8	54,9	53,7	53,7	67,8	84,8
T05A002	T05	NO	2	0,3 Phase TO3	5			59,3	53,8	54,9			67,8	
T05A002	T05	NO	2	0,4 Phase TO4	4			58,2	54,1	54,8			67,2	
T05A002	T05	NO	2	0,5 Phase TO5	3			59,6	55,6	56,3			67,2	
T05A002	T05	NO	2	0,6 Phase TO6	3			59,6	55,5	56,3			67,2	
T05A002	T05	NO	2	0,7 Phase TO7	5			58,7	54,4	55,2			67,2	
T05A002	T05	NO	2	33 Errichtung LSW Tosters	Fläche			56,8	50,3	51,8			60,5	
T05A002	T05	NO	2	63 Tosters BE1	Fläche			58,0	54,0	54,6			67,2	
T05A002	T05	NO	2	64 Tosters BE2	Fläche			59,3	53,7	54,8	53,6	53,6	67,8	
T05A002	T05	NO	2	65 Tosters Straßenbau Kapfweg	Fläche			50,3	44,0	46,0			59,1	
T05A002	T05	NO	2	66 Tosters Wanne 1	Fläche			54,4	50,3	51,4			57,1	
T05A002	T05	NO	2	67 Tosters Wanne 2	Fläche			54,3	50,2	51,3			57,0	
T05A002	T05	NO	2											
T05A002	T05	NO	2	3 110-kV Tosters	Linie			43,2	38,7	40,1			58,7	
T05A002	T05	NO	2	30 Bewetterung FS Tosters	Punkt			35,0	35,0	35,0	35,0	32,0	35,0	
T05A002	T05	NO	2	50 Sprengen FS TO	Punkt			45,9						83,9
T05A002	T05	NO	2	54 Sprengen HT TO	Punkt			46,8						84,8
T05A002	T05	NO	2											
T05A002	T05	NO	2											
T05A002	T05	NO	2	300 Verkehr IST 2017	Straße			48,2	46,4	48,2	46,4	40,8		
T05A002	T05	NO	2	303 Bauverkehr Tosters-A14	Straße			42,3	42,3	42,3	37,5	37,5		
T07B003	T07	SO	3	0 Regelmonat lauteste Phase				61,8	56,7	57,6	53,3	53,3	65,2	83,4
T07B003	T07	SO	3	0,1 Phase TO1	2			61,8	56,5	57,6			65,2	83,4
T07B003	T07	SO	3	0,2 Phase TO2	4			59,0	53,5	54,6	53,3	53,3	64,9	83,4
T07B003	T07	SO	3	0,3 Phase TO3	5			58,9	53,4	54,5			64,9	
T07B003	T07	SO	3	0,4 Phase TO4	4			58,1	54,0	54,7			64,6	
T07B003	T07	SO	3	0,5 Phase TO5	3			58,8	54,8	55,5			64,6	
T07B003	T07	SO	3	0,6 Phase TO6	3			60,7	56,7	57,5			64,6	
T07B003	T07	SO	3	0,7 Phase TO7	5			59,2	54,6	55,6			65,2	
T07B003	T07	SO	3	33 Errichtung LSW Tosters	Fläche			58,3	51,8	53,3			62	
T07B003	T07	SO	3	63 Tosters BE1	Fläche			57,6	53,6	54,2			64,6	
T07B003	T07	SO	3	64 Tosters BE2	Fläche			58,9	53,3	54,4	53,2	53,2	64,9	
T07B003	T07	SO	3	65 Tosters Straßenbau Kapfweg	Fläche			54,2	47,9	49,9			65,2	
T07B003	T07	SO	3	66 Tosters Wanne 1	Fläche			52,7	48,6	49,7			55,4	
T07B003	T07	SO	3	67 Tosters Wanne 2	Fläche			57,8	53,7	54,8			60,5	
T07B003	T07	SO	3											
T07B003	T07	SO	3	3 110-kV Tosters	Linie			47,9	43,4	44,8			63,3	
T07B003	T07	SO	3	30 Bewetterung FS Tosters	Punkt			36,1	36,1	36,1	36,1	33,1	36,1	
T07B003	T07	SO	3	50 Sprengen FS TO	Punkt			45,2						83,2
T07B003	T07	SO	3	54 Sprengen HT TO	Punkt			45,4						83,4
T07B003	T07	SO	3											
T07B003	T07	SO	3											
T07B003	T07	SO	3	300 Verkehr IST 2017	Straße			49,3	47,6	49,3	47,6	42,0		
T07B003	T07	SO	3	303 Bauverkehr Tosters-A14	Straße			42,4	42,4	42,4	37,7	37,7		

Stadttunnel Feldkirch

Änderung gem. §18b UVP-G

Baufeld Portal Tosters

QNr	Quelle	Dauer	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
0 Regelmonat lauteste Phase				61,6	57,4	58,0			67,8	86,5
0,1 Phase TO1	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,2 Phase TO2	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
0,3 Phase TO3	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,4 Phase TO4	Bautätigkeit abgeschlossen, Geräte nicht mehr im Einsatz									
0,5 Phase TO5	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,6 Phase TO6	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,7 Phase TO7 neu	5	61,6	57,4	58,0					67,2	86,5
33 Errichtung LSW Tosters	Fläche	56,8	50,3	51,8					60,5	
63 Tosters BE1	Fläche	58,0	54,0	54,6					67,2	
64 Tosters BE2	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
65 Tosters Straßenbau Kapfweg	Fläche	50,3	44,0	46,0					59,1	
66 Tosters Wanne 1	Fläche	54,4	50,3	51,4					57,1	
67 Tosters Wanne 2	Fläche	54,3	50,2	51,3					57,0	
92 Tosters BG	Fläche	58,6	54,6	55,2					65,8	
3 110-kV Tosters	Bautätigkeit abgeschlossen, Geräte nicht mehr im Einsatz									
30 Bewetterung FS Tosters	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
50 Sprengen FS TO	Punkt	45,9								83,9
54 Sprengen HT TO	Punkt	46,8								84,8
93 Sprengen BG TO	Punkt	48,5								86,5
94 Turmdrehkran TO	Punkt	42,4	38,7	39,4					64,4	
300 Verkehr IST 2017	Straße	48,2	46,4	48,2						
303 Bauverkehr Tosters-A14	Straße	42,3	42,3	42,3						
0 Regelmonat lauteste Phase				61,8	56,7	57,6			65,2	87,4
0,1 Phase TO1	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,2 Phase TO2	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
0,3 Phase TO3	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,4 Phase TO4	Bautätigkeit abgeschlossen, Geräte nicht mehr im Einsatz									
0,5 Phase TO5	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,6 Phase TO6	keine Änderung gegenüber dem Einreichprojekt BVwG 2018									
0,7 Phase TO7 neu	5	60,6	56,3	56,9					64,6	87,4
33 Errichtung LSW Tosters	Fläche	58,3	51,8	53,3					62,0	
63 Tosters BE1	Fläche	57,6	53,6	54,2					64,6	
64 Tosters BE2	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
65 Tosters Straßenbau Kapfweg	Fläche	54,2	47,9	49,9					65,2	
66 Tosters Wanne 1	Fläche	52,7	48,6	49,7					55,4	
67 Tosters Wanne 2	Fläche	57,8	53,7	54,8					60,5	
92 Tosters BG	Fläche	56,8	52,8	53,4					63,6	
3 110-kV Tosters	Bautätigkeit abgeschlossen, Geräte nicht mehr im Einsatz									
30 Bewetterung FS Tosters	Bautätigkeit entfällt, Änderung der Vortriebsrichtung									
50 Sprengen FS TO	Punkt	45,2								83,2
54 Sprengen HT TO	Punkt	45,4								83,4
93 Sprengen BG TO	Punkt	49,4								87,4
94 Turmdrehkran TO	Punkt	40,9	37,2	37,9					62,9	
300 Verkehr IST 2017	Straße	49,3	47,6	49,3	47,6	42,0				
303 Bauverkehr Tosters-A14	Straße	42,4	42,4	42,4	37,7	37,7				

ANHANG

A05

Tabellarische Darstellung der externen LKW-Fahrbewegungen

L191 Liechtensteiner Straße
Stadttunnel Feldkirch
Änderungen 2025
Ermittlung der LKW-Fahrbewegungen

[illegible]

Abschnitt	Kürzel der Zuordnung der Bautätigkeit zu einem der fünf Baustellenbereiche
EMI-Nr	laufende Nummer der Emissionsquelle aus der Emissionsermittlung

Normalbaustelle 5,5 Tage/Woche 10h

1	Regelmonat (20 Werktage) unabhängig von Kalendermonat und Jahr
39	Verfuhr Tunnelausbruch Tosters per E-LKW

40	Anzahl der LKW-Fahrbewegung inkl. Leerfahrten je Arbeitstag
209	maximale Anzahl der LKW-Fahrbewegungen

LKW / AT	Anzahl der maximalen LKW-Fuhren / Arbeitstag (einfach, 5,5 Tage/Woche 10h) Einreichprojekt bezogen auf ein Monat
LKW /AT extern	Anzahl der maximalen LKW-Fuhren / Arbeitstag (einfach, 5,5 Tage/Woche 10h) extern bezogen auf ein Monat
LKW /AT extern	Anzahl der durchschnittlichen LKW-Fuhren / Arbeitstag (einfach, 5,5 Tage/Woche 10h) extern
LKW /AT intern	Anzahl der maximalen LKW-Fuhren / Arbeitstag (einfach, 5,5 Tage/Woche 10h) intern im Tunnel bezogen auf ein Monat

ANHANG

A06

Graphische Darstellung der Veränderung des externen LKW-Verkehrs

STADTTUNNEL FELDKIRCH - § 18b PROJEKTÄNDERUNG
VERKEHRSELASTUNGSPLAN BAUPHASE

- Fluchtstollen
- Haupttunnel
- - - Kreisverkehr
- Lüfterkaverne
- Schrägschacht
- Lüfterschacht (Lotschacht)
- inkl. Hochbau
- 110kV
- Vortriebsrichtung

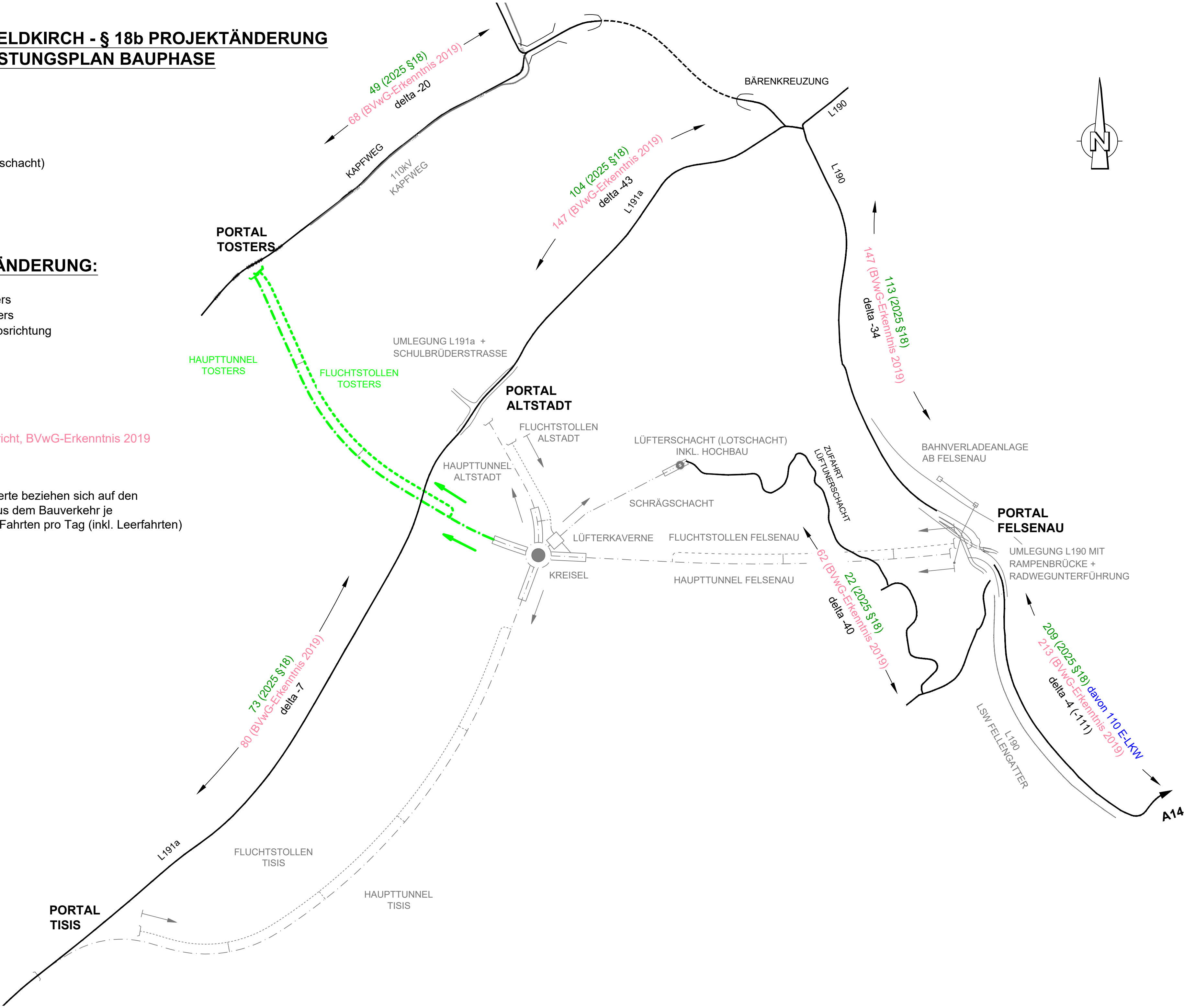
GGST. PROJEKTÄNDERUNG:

- Haupttunnel Tosters
- Fluchtstollen Tosters
- geänderte Vortriebsrichtung

LKW-FAHRTEN:

2025 §18b
gem. Schalltechnischer Bericht, BVwG-Erkenntnis 2019
E-LKW

Anmerkung:
Die angegebenen Zahlenwerte beziehen sich auf den verkehrsstärksten Monat aus dem Bauverkehr je Streckenabschnitt, in LKW-Fahrten pro Tag (inkl. Leerfahrten)



ANHANG

A07

Lärmkarten der maßgeblichen Bauphase Portalbereich Tosters

Maßstab 1:3000



Baulärm

Lr in dB

50,0 <		<= 55,0
55,0 <		<= 60,0
60,0 <		<= 67,0
67,0 <		<= 72,0
72,0 <		<= 75,0
75,0 <		

Zeichenerklärung

- im Tunnel
- Straße
- Tunnelöffnung
- Schiene
- Schule
- Krankenhaus
- Bewuchs
- Grundlinie

integral
Ziviltechniker



SoundPLAN 9.1

Stadttunnel Feldkirch

Bauphase Aktualisierung 2026

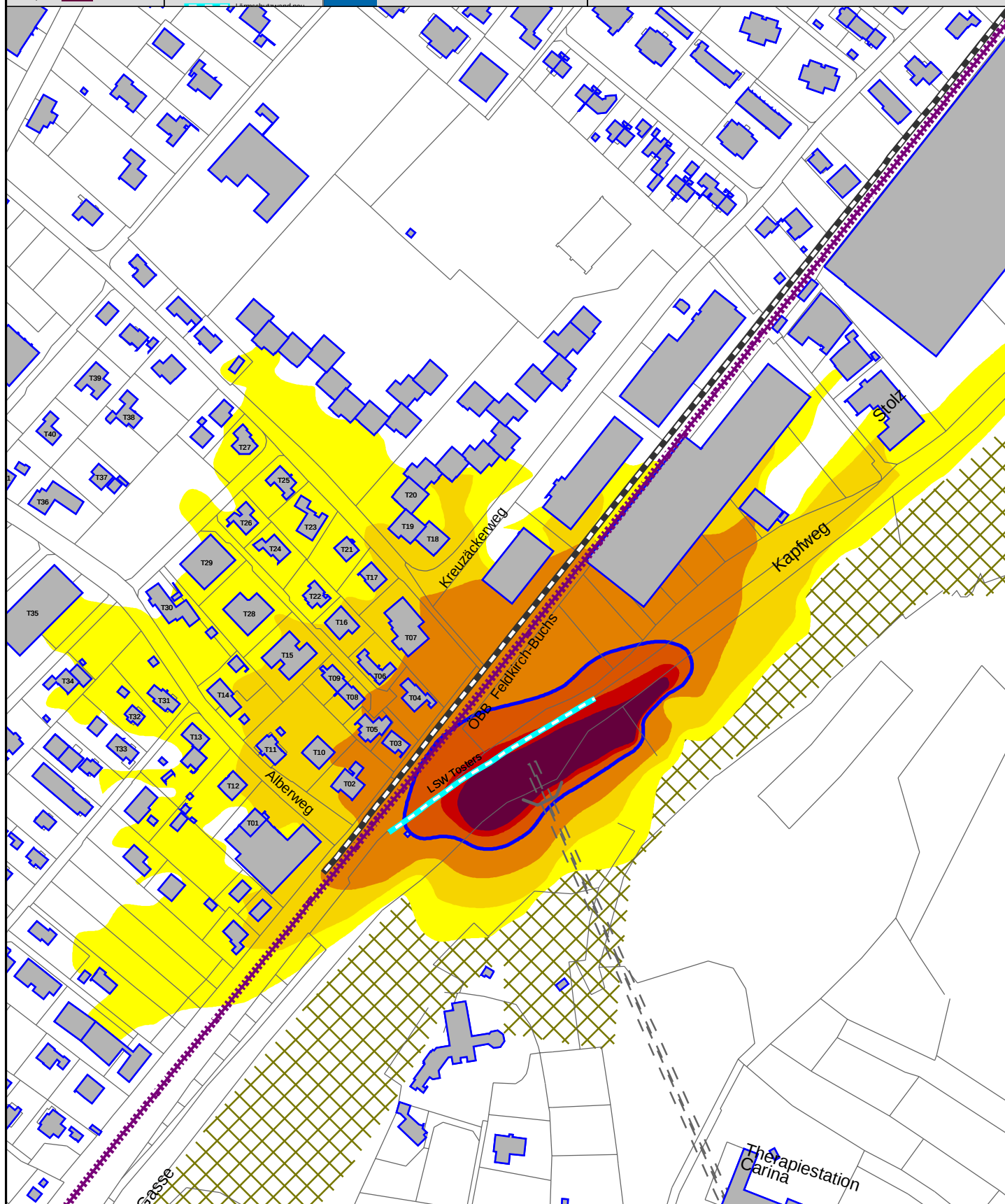
Baubereich Tosters

Phase ähnlicher Lärmsituation

TO7 Baumonat 50

Werktag Tag

Lärmkarte Baulärm
mit Bauverkehr



Maßstab 1:3000



Baulärm

Lr in dB

50,0 <		<= 55,0
55,0 <		<= 60,0
60,0 <		<= 67,0
67,0 <		<= 72,0
72,0 <		<= 75,0
75,0 <		

Zeichenerklärung

	im Tunnel
	Straße
	Tunnelöffnung
	Schiene
	Schule
	Krankenhaus
	Bewuchs
	Grundlinie

integral
Ziviltechniker



SoundPLAN 9.1

Stadttunnel Feldkirch

Bauphase Aktualisierung 2026

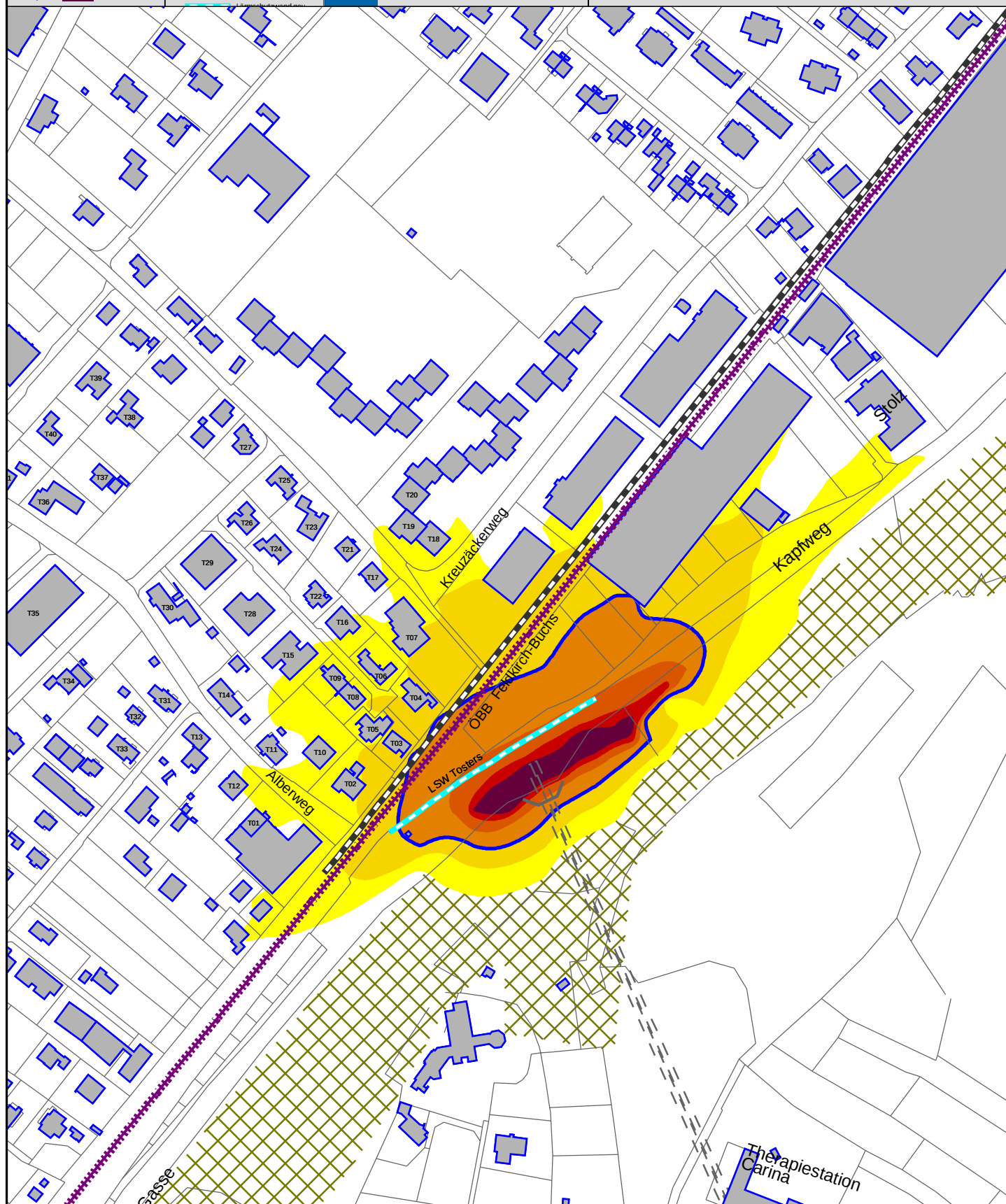
Baubereich Tosters

Phase ähnlicher Lärmsituation

TO7 Baumonat 50

Werktag Abend

Lärmkarte Baulärm
mit Bauverkehr



Maßstab 1:3000



Baulärm

Lr in dB

50,0 <		<= 55,0
55,0 <		<= 60,0
60,0 <		<= 67,0
67,0 <		<= 72,0
72,0 <		<= 75,0
75,0 <		

Zeichenerklärung

	im Tunnel
	Straße
	Tunnelöffnung
	Schiene
	Schule
	Krankenhaus
	Bewuchs
	Grundlinie

integral
Ziviltechniker



SoundPLAN 9.1

Stadttunnel Feldkirch

Bauphase Aktualisierung 2026

Baubereich Tosters

Phase ähnlicher Lärmsituation

TO7 Baumonat 50

Samstag Tag

Lärmkarte Baulärm
mit Bauverkehr

