



**Tiefbauamt**

Kantonsstrasse Nr. 47, Tübach – Arbon

RMS-Kilometer km 2.000 – 4.100

Gemeinde Steinach

# 52-1

Bauobjekt Lärmsanierungsprojekt Steinach, Abschnitt 7.2

Plan, Massstab **Technischer Bericht**

<p>Projektverfasser</p> <p>Hofer Ingenieure AG Verkehr Umwelt Beratung Quellenstrasse 11 9403 Goldach</p> <p>T 071 440 43 43 info@hofer-ing.ch www.hofer-ing.ch</p>	<p>Genehmigungsvermerke</p> <p style="text-align: center;"><b>Entwurf</b></p>	<p>vom TBA freigegeben</p>
<p>Plan 01.52-1 Projekt B07.7.007.002 Mn/FGS FinV</p>	<p>Ausfertigung für</p>	<p>Format A4</p>
<p>Vorstudie <b>Vorprojekt</b> Bauprojekt Genehmigungs-/Auflageprojekt Ausschreibung Ausführungsprojekt Dok. des ausgeführten Werks</p>	<p>Entwurf MiH/MD</p>	<p>Gezeichnet - Geprüft MH Datum 14.09.2023</p>



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>7</b>
2.1	Einleitung	7
2.2	Auftrag	7
2.3	Ziele	7
2.4	Perimeter	7
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>8</b>
3.1	Rechtliche Grundlagen	8
3.2	Fachtechnische Grundlagen	8
3.3	Grundlagen der Lärmsanierung	9
3.3.1	Einleitung	9
3.3.2	Sanierungspflicht	9
3.3.3	Massgebende Beurteilungszustände	10
<b>4</b>	<b>Lärmermittlung</b>	<b>10</b>
4.1	Art der Ermittlung	10
4.2	Ort der Ermittlung	11
4.3	Digitales Berechnungsmodell	11
4.4	Eingabedaten Emissionsmodell	12
4.5	Eingabedaten Schallausbreitungsmodell	13
4.6	Prognoseunsicherheit	14
4.7	Ermittlung der Lärmbelastung	14
<b>5</b>	<b>Lärmbeurteilung</b>	<b>14</b>
5.1	Belastungsgrenzwerte	14
5.2	Empfindlichkeitsstufen	15
5.3	Beurteilungszeiträume	15
5.4	Beurteilung der Lärmbelastung vor Sanierung	15

<b>6</b>	<b>Lärmsanierungsprojekt</b>	<b>16</b>
6.1	Einleitung	16
6.2	Massnahmen an der Quelle	16
6.2.1	Lärmarme Beläge	16
6.2.2	Verkehrslenkung und -beschränkung	17
6.2.3	Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit	17
6.3	Massnahmen im Ausbreitungsbereich	20
6.4	Beurteilung der Lärmbelastung nach Sanierung	21
6.5	Erleichterungsanträge	21
6.6	Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster)	22
6.6.1	Anspruchsberechtigte Gebäude	22
6.6.2	Anspruchsberechtigte Räume und Fenster	22
6.6.3	Anforderungen an die Schallschutzfenster	23
<b>7</b>	<b>Kostenvoranschlag und Zeitplan</b>	<b>23</b>

## **Anhang**

Anhang 1	Verkehrs- und Emissionsdaten
Anhang 2	Lärmbelastungen, Sanierungspflicht und Handlungsbedarf
Anhang 3	Besondere Bestimmungen für Schallschutzfenster

## **Begriffe**

ASTRA	Bundesamt für Strassen
AW	Alarmwert (Belastungsgrenzwert gemäss LSV)
BAFU	Bundesamt für Umwelt
ES	Empfindlichkeitsstufe
IGW	Immissionsgrenzwert (Belastungsgrenzwert gemäss LSV)
LBK	Lärmbelastungskataster Kanton St.Gallen
LSP	Lärmsanierungsprojekt
LSV	Lärmschutz-Verordnung
LSW	Lärmschutzwand
PW	Planungswert (Belastungsgrenzwert gemäss LSV)
SSF	Schallschutzfenster
SSV	Signalisationsverordnung
TBA	Tiefbauamt Kanton St.Gallen
USG	Umweltschutzgesetz

# 1 Zusammenfassung

Die Kantonsstrasse Nr. 47 führt von Tübach nach Arbon. In der politischen Gemeinde Steinach verursacht diese Kantonstrasse (Abschnitt 7.2, Rorschacherstrasse) wesentliche Lärmimmissionen. Bei mehreren Liegenschaften werden die Immissionsgrenzwerte gemäss eidgenössischer Lärmschutz-Verordnung (SR 814.41; abgekürzt LSV) überschritten. Das Projekt ist nach Art. 17 LSV als dringlich einzustufen.

Das Projekt sieht vor, in Steinach auf der Kantonsstrasse Nr. 47, als Massnahme an der Quelle, einen lärmarmen Belag auf rund 0.56 Kilometern einzubauen. Der Einbau erfolgt auf dem Abschnitt von RMS-km 3.020 – 3.580. Bei den anderen Abschnitten der Kantonsstrasse Nr. 47 in Steinach stehen keine Deckschichtsanierungen an.

Weitere Massnahmen an der Quelle oder im Ausbreitungsweg wurden untersucht, sind jedoch aus betrieblichen oder technischen Gründen nicht möglich, wirtschaftlich nicht tragbar oder es stehen überwiegende Interessen entgegen. Bei den verbleibenden Liegenschaften mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten stellt das Tiefbauamt Kanton St.Gallen als Strasseneigentümer Antrag auf Erleichterung nach Art. 14 LSV. Bei drei Liegenschaften wird als Ersatzmassnahme der Einbau von Schallschutzfenstern geprüft.

Der Abschnitt mit dem lärmarmen Belag ist technischer Bestandteil des Lärmsanierungsprojekts, weist aber eine eigene Finanzierung auf. Bau und Finanzierung des Belags erfolgen durch das kantonale Strasseninspektorat, sprich über den ordentlichen Unterhalt. Der lärmarme Deckbelag ist somit nicht in den Gesamtkosten des vorliegenden Lärmsanierungsprojekts enthalten.

Die Kosten des vorliegenden Lärmsanierungsprojektes belaufen sich auf Fr. 114'700.- (Preisstand Herbst 2023). Davon werden voraussichtlich Fr. 13'505.- vom Bund übernommen.

## 2 Ausgangslage

### 2.1 Einleitung

Die Lärmschutz-Verordnung (LSV) SR 814.41 verpflichtet die Eigentümer ortsfester Anlagen, die wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte beitragen, diese zu sanieren bzw. Schallschutzmassnahmen zu treffen. Die Vorgehensweise bzw. die Anforderungen sind im 4. Kapitel LSV Art. 13 – 20 beschrieben. Die Grundlage für das Lärmsanierungsprojekt (LSP) in der Gemeinde Steinach bildet der bestehende Strassenlärmbelastungskataster Kanton St.Gallen (LBK / Stand 2018), der unter [www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch) abgebildet ist.

### 2.2 Auftrag

Die Immissionsgrenzwerte in der Gemeinde Steinach werden gemäss bestehendem Strassenlärmbelastungskataster an diversen Liegenschaften überschritten. Das Tiefbauamt Kanton St.Gallen hat die Hofer Ingenieure AG in Goldach beauftragt, für die Kantonsstrassen 47 in der Gemeinde Steinach ein Lärmsanierungsprojekt mit dem neuen Emissionsmodell SonRODAD18 auszuarbeiten.

### 2.3 Ziele

Ziel des Lärmsanierungsprojektes ist eine detaillierte Ermittlung und Beurteilung der Lärmsituation nach neuestem verfügbarem Stand der Technik sowie die Prüfung und Festlegung von Massnahmen und deren Kosten für die Lärmsanierung der Kantonsstrassen in der Gemeinde Steinach.

### 2.4 Perimeter

Der Untersuchungsperimeter beschränkt sich auf einen Korridor entlang der Kantonsstrassen. Der Perimeter beinhaltet alle lärmempfindlich genutzten Gebäude und alle zurzeit noch unüberbauten Bauparzellen, bei denen gemäss Art. 36 Abs. 1 LSV Grund zur Annahme besteht, dass die massgebenden Belastungsgrenzwerte überschritten sind bzw. deren Überschreitung zu erwarten ist.

Das Lärmsanierungsprojekt umfasst folgende Kantonsstrassen-Abschnitte auf dem Gemeindegebiet Steinach:

- Kantonsstrasse Nr. 47: Tübach – Arbon, RMS-km 2.000 – 4.100

## 3 Grundlagen

### 3.1 Rechtliche Grundlagen

- SR 814.01 - Umweltschutzgesetz (USG), Stand 1. Januar 2022
- SR 814.41 - Lärmschutz-Verordnung (LSV), Stand 1. Juli 2021
- SR 700 - Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG), Stand 1. Januar 2019
- SR 741.01 - Strassenverkehrsgesetz (SVG), Stand 1. Januar 2023
- SR 741.21 - Signalisationsverordnung (SSV), Stand 1. Januar 2023
- sGS 731.1 - Planungs- und Baugesetz (PBG), Stand 1. März 2023
- sGS 732.1 - Strassengesetz (StrG), Stand 1. Januar 2013
- Baureglement der Gemeinde Steinach vom 29. Juni 1999
- Zonenplan der Gemeinde Steinach vom 29. Juni 1999 (Stand Februar 2022)

### 3.2 Fachtechnische Grundlagen

- Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung (BAFU 2006) inkl. Anhänge
- Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen, Optimierung der Interessenabwägung (BAFU 2006)
- Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Lärmschutzmassnahmen (WTI), Technisches Merkblatt 21 001 (ASTRA), Ausgabe Januar 2018
- Strassenlärmbelastungskataster des Kantons St.Gallen (Stand 2018)
- Geometerplan, Zonenplan (Grundbuchplan, Amtliche Vermessung, Digitales Terrainmodell etc.)
- Normen Lärmschutz: SN 640 570, SN 640 571 (SN EN 1793-1, SN EN 1793-2, SN EN 1793-3, SN EN 1794-1, SN EN 1794-2)
- Normen Sichtweiten (Verkehrssicherheit): SN 640 090b, SN 640 241-2015, SN 640 273a sowie Schleppkurven SN 640 271a
- Anforderungen an Bauzonen und Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten, Cercle Bruit Vollzugshilfe 2.0, vom 22. Dezember 2017
- Richtlinie TBA R 2011.01, Besondere Bestimmungen für Schallschutzfenster Tiefbauamt des Kantons St.Gallen, Oktober 2021
- DIN ISO 9613-2, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, vom Oktober 1999
- Heutschi K., Locher B., sonROAD18 – Berechnungsmodell für Strassenlärm (Empa 9. Juli 2018)
- Heutschi K., sonROAD18 – Berechnungsmodell für Strassenlärm – Weiterentwicklungen und Ergänzungen (Empa 7. Februar 2022)
- Strassenlärm-Berechnungsmodell sonROAD18 – Aufbereitung der Eingabedaten und Ausbreitungsberechnung (BAFU 2021)
- Vollzugshilfe sonROAD 18 – Modellempfehlungen (BAFU 2023)

## 3.3 Grundlagen der Lärmsanierung

### 3.3.1 Einleitung

Sanierungen im Sinne von Art. 2 LSV sind Emissionsbegrenzungen von bestehenden ortsfesten Anlagen, die Aussenlärm erzeugen (u.a. Kantonsstrassen). Emissionsbegrenzungen sind technische, bauliche, betriebliche, verkehrslenkende, -beschränkende oder -beruhigende Massnahmen an Anlagen sowie bauliche Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg der Emissionen. Sie sind geeignet, die Erzeugung oder Ausbreitung des Aussenlärms zu verhindern oder zu verringern.

Für die Sanierung von Strassenlärm bilden u.a. Art. 16 ff. USG, Art. 13 ff. LSV (Sanierungen) sowie Art. 37 LSV (Lärmbelastungskataster) die Rechtsgrundlage.

### 3.3.2 Sanierungspflicht

Bestehende ortsfeste Anlagen gelten nach Art. 13 LSV als sanierungspflichtig, wenn sie wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte beitragen.

Die Sanierungspflicht ist zudem abhängig vom Zeitpunkt der Erschliessung des Grundstücks und dem Datum der Baubewilligung eines Gebäudes. Die Bedingungen für die Beurteilung der Sanierungspflicht sind nachfolgend dargestellt.

**Tabelle 1:** Präzisierung zur Sanierungspflicht (Datenquelle: BAFU, Leitfaden Strassenlärm)

Erschliessung Bauzone	Baubewilligung Gebäude	Sanierungspflicht	Berechtigung für	
			LSW	SSM
Erschlossen vor 1.1.85	Baubewilligung vor 1.1.85	Ja	Ja	Ja
	Baubewilligung nach 1.1.85	Ja	Ja	Nein
	Unüberbaut	Ja	Ja	-
Erschlossen nach 1.1.85	Baubewilligung vor 1.1.85	Ja	Ja	Ja
	Baubewilligung nach 1.1.85	Nein	Nein	Nein
	Unüberbaut	Nein	Nein	-
Ausserhalb Bauzone	Baubewilligung vor 1.1.85	Ja	Ja	Ja
	Baubewilligung nach 1.1.85	Nein	Nein	Nein
	Unüberbaut	Nein	Nein	-

LSW: Lärmschutzwände

SSM: Schallschutzmassnahmen an bestehenden Gebäuden nach Art. 15 LSV

Wurde für ein Gebäude eine kantonale Zustimmung nach Art. 31 Abs. 2 LSV erteilt, so gilt für dieses Objekt keine Sanierungspflicht. Objekte mit kantonalen Zustimmung erhalten keine Erleichterungsanträge.



### 3.3.3 Massgebende Beurteilungszustände

Folgende Zustände werden im vorliegenden Lärmsanierungsprojekt (LSP) für die Beurteilung der Lärmbelastungen und zur Festlegung des Sanierungsumfangs untersucht bzw. bearbeitet:

#### **Zustand 2022 = Zustandserfassung**

Als Zustandserfassung gilt der aktualisierte Strassenlärmbelastungskataster (LBK).

Gemäss dem Leitfaden Strassenlärm (BAFU) wird als Prognosezustand für die Sanierung der Zeithorizont +20 Jahre festgelegt (15 Jahre ab dem Zeitpunkt der Realisierung und +5 Jahre Reserve zwischen Planungsstart und Realisierungszeitpunkt).

#### **Zustand 2042 = Prognosezustand vor / nach Sanierung**

Um den Prognosezustand 2042 beurteilen zu können, muss eine Verkehrsprognose erstellt werden. Gemäss Auswertung der Verkehrszähler und den aktuellen Verkehrszahlen wird mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1.0 % gerechnet (Verkehrsprognose 2042; LBK 2022 +1.0 % Verkehrszunahme pro Jahr).

Gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU) ist der Prognosezustand massgebend für die Beurteilung der Sanierungspflicht gemäss Art. 13 ff. LSV sowie die Ausarbeitung und Dimensionierung von Lärmschutzmassnahmen.

## 4 Lärmermittlung

### 4.1 Art der Ermittlung

Gemäss Art. 38 Abs. 1 LSV werden die Lärmimmissionen als Beurteilungspegel Lr anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt. Da Lärmbeurteilungen bei Verkehrsprognosen ohnehin nur mit Berechnungen erstellt werden können, wird die rechnerische Ermittlung mit einem anerkannten Berechnungsmodell ausgeführt.

Die Anforderung an das Verfahren zur Berechnung der Lärmimmissionen werden im Anhang 2 LSV festgehalten. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) empfiehlt entsprechend dem Stand der Technik geeignete Berechnungsverfahren.

Gestützt auf die Empfehlung des BAFU werden die Strassenverkehrslärm-Emissionen mit dem Emissionsmodell sonROAD18 ermittelt und die Schallausbreitung auf die akustisch relevante Umgebung mit dem Ausbreitungsmodell ISO 9613-2.

## 4.2 Ort der Ermittlung

Nach Art. 39 Abs. 1 LSV wird die Lärmbelastung von lärmempfindlichen Räumen in der Mitte der offenen Fenster ermittelt. Räume in Wohnungen (ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Korridore) sowie Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (ausgenommen Räume für die Nutzerhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm), gelten nach Art. 2 Abs. 6 LSV als lärmempfindliche Räume.

Innerhalb des Untersuchungsperimeters wurden sämtliche Gebäude von aussen auf ihre Nutzung beurteilt. Dabei wurde jeweils bei lärmempfindlich genutzten Gebäuden der lärmexponierteste Punkt festgelegt.

Bei unüberbauten Grundstücken wird gemäss Art. 39 Abs. 3 LSV die Lärmbelastung dort ermittelt, wo nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen. Bei teilüberbauten Bauparzellen erfolgt die Ermittlung und Beurteilung unter Berücksichtigung der Bundesgerichtspraxis im Regelfall am exponiertesten Fenster eines lärmempfindlich genutzten Raums. Allfällig vorhandene Überbauungsreserven bleiben daher grundsätzlich unberücksichtigt.

Bei noch nicht erstellten Gebäuden mit einer Baubewilligung erfolgt die Lärmermittlung analog bereits bestehender Gebäude.

## 4.3 Digitales Berechnungsmodell

Die akustisch relevante Umgebung entlang der Kantonsstrassen wurde in einem dreidimensionalen digitalen Geländemodell mit dem Berechnungsprogramm CadnaA (Version 2022 MR 2, DataKustik GmbH, Greifenberg) nachgebildet. Zur Erstellung des digitalen Berechnungsmodells wurden die folgenden Datengrundlagen verwendet:

**Tabelle 2:** Datengrundlagen für digitales Berechnungsmodell

Grundlagen	Datengrundlage
Topgrafie	Amt für Raumentwicklung und Geoinformation, Kanton SG
Gebäude SonBase	Amt für Raumentwicklung und Geoinformation, Kanton SG
Parzellen	Amt für Raumentwicklung und Geoinformation, Kanton SG
Zonenplan (kantonal)	Amt für Raumentwicklung und Geoinformation, Kanton SG
Empfindlichkeitsstufen	Amt für Raumentwicklung und Geoinformation, Kanton SG
Strassennetz	Amt für Raumentwicklung und Geoinformation, Kanton SG
Verkehrs- und Emissionsdaten	Tiefbauamt Kanton SG
Beurteilungspunkte	Erhoben durch Hofer Ingenieure AG, Goldach
Lärmschutzhindernisse	Erhoben durch Hofer Ingenieure AG, Goldach
Berechnungskonfiguration	Emissionsmodell sonROAD18 / Ausbreitungsmodell ISO 9613-2

## 4.4 Eingabedaten Emissionsmodell

### **Verkehrsdaten**

Die Verkehrsmengen und -zusammensetzungen wurden durch das TBA zur Verfügung gestellt (Basis LBK 2022) und entstammen fest installierten automatischen Verkehrszählstellen. Massgebende Verkehrszählstellen:

- Zählstelle Nr. 9: Obersteinach Böllentreter, von und nach Roggwil
- Zählstelle Nr. 40: Tübach Landhaus, von und nach Roggwil

Basierend auf den aktuellen Verkehrsdaten sowie der Entwicklung der Verkehrszahlen seit dem Jahr 1999 wird für die Lärmprognose mit einer jährlichen Verkehrszunahme von +1.0 % gerechnet. Detaillierte Angaben zu den Verkehrsdaten können dem Anhang 1 entnommen werden.

### **Geschwindigkeiten**

Die für die Berechnungen massgebenden Geschwindigkeiten wurden durch das TBA zur Verfügung gestellt und entsprechen den effektiv gefahrenen Geschwindigkeiten. Detaillierte Angaben zu den Geschwindigkeiten können dem Anhang 1 entnommen werden.

### **Akustische Belagsgüte**

Die Fahrbahnen wurden standardmässig mit einem akustisch neutralen Asphaltbelag gerechnet (keine Belagskorrektur). Für den Beurteilungszustand 2042 nach der Sanierung wurden zudem folgende Belagskorrekturen berücksichtigt:

- Hauptstrasse (KS47-100 bis 150): SDA 4-12/16, Belagskennwert -3 dB(A)

### **Strassenlängsneigung**

Die Steigungen der Strassen wurden aus dem digitalen Geländemodell abgeleitet und können dem Anhang 1 entnommen werden. Die Steigungskorrekturen wurden nach sonROAD18 ermittelt und sind bei der Berechnung der Emissionen berücksichtigt.

### **Pegelkorrektur K1**

Gemäss Anhang 3 LSV wird bei der Ermittlung des Beurteilungspegels  $L_r$  eine Pegelkorrektur K1 berücksichtigt. Diese errechnet sich aufgrund des durchschnittlichen stündlichen Motorfahrzeugverkehrs und beträgt 0 bis -5 dB(A). Bei mehr als 100 Fahrzeugen pro Stunde beträgt  $K1 = 0$  dB(A).

### **Ermittlung der Emissionen**

Basierend auf den Eingabedaten wurden für jeden Strassenabschnitt die Emissionspegel für Strassenverkehrslärm gemäss sonROAD18 ermittelt. Detaillierte Angaben zu den Emissionspegel können dem Anhang 1 entnommen werden.

## 4.5 Eingabedaten Schallausbreitungsmodell

### **Meteo- und Witterungseinflüsse**

Die Emissionsberechnung mit dem akustischen Modell sonROAD18 basieren auf trockenen Fahrbahnen und windstillen Situationen bei einer jahresdurchschnittlichen Temperatur von 10° C (entspricht Jahresdurchschnitt im Mittelland).

Das Berechnungsverfahren für die Schallausbreitung nach ISO 9613-2 berücksichtigt standardmässig Meteo-Effekte wie Mitwindsituationen und Temperaturinversionen. Es wird keine Meteo-Korrektur basierend auf den lokalen Wetterverhältnissen vorgenommen. Bei Verzicht auf eine Meteo-Korrektur wird generell eine förderliche Ausbreitungssituation angenommen.

### **Bodeneffekte**

Die Auswirkung des Bodens auf die Schallausbreitung wurde berücksichtigt. Für die Berechnung des Bodeneffektes wurden humusierte Flächen (Acker, Wiesen, Weiden, Gärten etc.) sowie Waldflächen als porös bzw. schallabsorbierend (Bodenfaktor  $G = 1.0$ ) modelliert und befestigte Flächen (Strassen, Trottoirs, Plätze, Wege etc.) sowie Gewässer und Gebäude als schallhart bzw. reflektierend (Bodenfaktor  $G = 0.0$ ).

### **Reflexionen**

Reflexionen werden bis und mit zur 1. Ordnung berücksichtigt. Für die Reflexionsberechnung werden Hindernisse wie Gebäude standardmässig als glatte Oberflächen, d.h. mit einem Absorptionsgrad  $\alpha$  von 0.21 bzw. einem Reflexionsverlust von -1.0 dB(A) berücksichtigt. Hochabsorbierende Materialien in Strassennähe (z.B. bei Lärmschutzwänden) werden als solche modelliert und berücksichtigt.

### **Hindernisse**

Bestehende Hindernisse wurden in der akustischen Modellierung berücksichtigt, wenn sie massiv und schalldicht ausgeführt sind (z.B. Gebäude, Betonmauern etc.). Sichtschutzwände, Einfriedungen etc. die nicht schalldicht ausgeführt wurden, d.h. größere Lücken aufweisen und durchlässig sind, werden nicht modelliert (akustische Wirkung ungenügend).

### **Modellkorrekturen**

Modellkorrekturen sind im Grundsatz dazu da, eine Kalibrierung der Berechnungsparameter vorzunehmen. Das Emissionsmodell sonROAD18 in Kombination mit dem Ausbreitungsmodell ISO 9613-2 erlaubt eine sehr präzise Beschreibung der Berechnungsparameter. Modellkorrekturen kommen deshalb nur noch in gut begründeten Ausnahmefällen zum Tragen. In diesem Lärmsanierungsprojekt werden keine Modellkorrekturen berücksichtigt.

## 4.6 Prognoseunsicherheit

Erfahrungsgemäss liegt die Genauigkeit der Modellrechnung mittels sonROAD18 bei ungehinderter Schallausbreitung bis ca. 100 m Entfernung zur Lärmquelle im Sinne einer Standardabweichung bei ca.  $\pm 1.5$  dB(A). Bei zunehmender Entfernung steigt auch die Prognoseunsicherheit an. Ist die Sichtlinie zur Lärmquelle durch Hindernisse unterbrochen, steigt die Prognoseunsicherheit ebenfalls an.

## 4.7 Ermittlung der Lärmbelastung

Innerhalb des Untersuchungsperimeters wurden 34 Gebäude und 4 Parzellen untersucht. Die aus dem Lärmberechnungsmodell ermittelten Beurteilungspegel  $L_r$  für den Tag und für die Nacht können im Detail dem Anhang 2 entnommen werden.

Die Beurteilungspegel werden ohne Nachkommastellen ausgewiesen und mathematisch auf die nächste Ganzzahl gerundet.

# 5 Lärmbeurteilung

## 5.1 Belastungsgrenzwerte

Die ermittelten Lärmimmissionen werden anhand von Belastungsgrenzwerten beurteilt. Belastungsgrenzwerte sind Immissionsgrenzwerte, Planungswerte und Alarmwerte. Sie werden nach der Lärmart, der Tageszeit und der Lärmempfindlichkeit der zu schützenden Gebäude und Gebiete festgelegt. Gemäss Anhang 3 LSV gelten für die Beurteilung von Strassenverkehrslärm folgende Belastungsgrenzwerte:

**Tabelle 3:** Belastungsgrenzwerte

Empfindlichkeitsstufe ES	Planungswert $L_r$ [dB(A)]		Immissionsgrenzwert $L_r$ [dB(A)]		Alarmwert $L_r$ [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Nach Art. 42 LSV gelten für Räume in Betrieben, die in Gebieten der ES II und der ES III liegen, um 5 dB(A) erhöhte Planungs- und Immissionsgrenzwerte. Diese gelten nicht für Schulen, Anstalten und Heime. Für Räume in Gasthäusern gilt er nur, soweit sie auch bei geschlossenen Fenstern ausreichend belüftet werden können.

## 5.2 Empfindlichkeitsstufen

Im Rahmen der Nutzungsplanung der Gemeinde Steinach wurden die Empfindlichkeitsstufen nach Art. 43 LSV den verschiedenen Nutzungszonen zugewiesen. Die entsprechenden Empfindlichkeitsstufen wurden dem rechtskräftigen Zonenplan bzw. Baureglement der Gemeinde Steinach entnommen.

## 5.3 Beurteilungszeiträume

Nach Anhang 3 LSV wird ein Beurteilungspegel Lr für den Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und für die Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) ermittelt und dem Belastungsgrenzwert gegenübergestellt. Für Gebiete und Gebäude, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag oder in der Nacht aufhalten, gelten gemäss Art.41 Abs. 3 LSV für die Nacht bzw. für den Tag keine Belastungsgrenzwerte.

## 5.4 Beurteilung der Lärmbelastung vor Sanierung

Bezogen auf den für die Sanierungspflicht massgebenden Prognosezustand 2042 wird innerhalb des Untersuchungsperimeters bei insgesamt 34 Gebäude und 5 Parzellen der Immissionsgrenzwert überschritten (siehe auch Anhang 2 im Bericht und Beilage 54-1). Damit sind ca. 18 Wohneinheiten und ca. 54 Personen von übermässigen, d.h. über dem Immissionsgrenzwert liegenden Lärmbelastungen betroffen (ohne Arbeitsplätze).

**Tabelle 4:** Gebäude und Parzellen mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten oder Alarmwerten

Objekttyp	Total	Zustand 2022		Zustand 2042 vor Sanierung	
		> IGW	≥ AW	> IGW	≥ AW
Gebäude	34	7	0	10*	0
Parzellen	4	0	0	1	0
Total	38	7	0	11	0

\* Bei einem Gebäude wurde eine kantonale Zustimmung nach Art. 31. Abs. 2 LSV erteilt

## 6 Lärmsanierungsprojekt

### 6.1 Einleitung

Bestehende ortsfeste Anlagen gelten gemäss Art. 13 LSV als sanierungspflichtig, wenn die Immissionsgrenzwerte auf der Basis eines künftigen Prognosezustandes gemäss Bestimmungen des Leitfadens für Strassenlärm (BAFU) überschritten werden. Die Anlagen müssen so weit saniert werden als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

Stehen keine überwiegenden Interessen entgegen, so gibt die Vollzugsbehörde nach Art. 13 Abs. 2 LSV den Massnahmen, welche die Lärmerzeugung verhindern oder verringern (Massnahmen an der Quelle), den Vorzug gegenüber Massnahmen, die lediglich die Lärmausbreitung verhindern oder verringern (Massnahmen im Ausbreitungsbereich).

Die Vollzugsbehörde gewährt nach Art. 14 LSV Erleichterungen, wenn die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten verursachen würden oder überwiegende Interessen namentlich des Ortsbild-, Natur- und Landschaftsschutzes, der Verkehrs- und Betriebssicherheit sowie der Gesamtverteidigung entgegenstehen.

Sind an bestehenden Gebäuden die Alarmwerte nach gewährter Erleichterung überschritten, verpflichtet die Vollzugsbehörde nach Art. 15 LSV die Grundeigentümer der betroffenen Gebäude, die Fenster der lärmempfindlichen Räume gegen Schall zu dämmen.

### 6.2 Massnahmen an der Quelle

Massnahmen an der Quelle dienen der Reduktion der Emissionswerte. Darunter fallen die Senkung der signalisierten Geschwindigkeit sowie verkehrslenkende und -reduzierende Massnahmen wie Umfahrungen, Einbahnstrassen, Nacht- oder Lastwagenfahrverbote und der Einbau lärmarmen Beläge.

#### 6.2.1 Lärmarme Beläge

Ein Belag gilt als lärmarm, wenn er für den Mischverkehr eine Anfangslärminderung von mindestens -3 dB(A) gegenüber dem Referenzbelag des schweizerischen Standard-Lärmberechnungsmodells aufweist und über seine Nutzungsdauer mindestens -1 dB(A) Lärminderung beibehält.

Offenporige Drainbeläge bieten zwar die besten akustischen Eigenschaften, verfügen aber über erhebliche betriebliche Nachteile, so dass auf eine Verwendung in den meisten Fällen verzichtet wird. Als bewährte Lösung mit guten akustischen Eigenschaften kann ein Asphaltbelag SDA 4 oder SDA 8 gemäss VSS 40 436:2019 verwendet werden. Im Kanton St.Gallen wird als lärmarmen Belag üblicherweise ein SDA 8-12/16 oder ein SDA 4-12/16 eingeplant.

Auf der Kantonsstrasse Nr. 47 wird auf dem Abschnitt von RMS-km 3.020 – 3.580 (Hauptstrasse KS47-100 bis 150) in den nächsten 5 Jahren ein lärmarmes Deckbelag (SDA 4-12/16) eingebaut. Der Belagskennwert beläuft sich über seine Nutzungsdauer auf min. -3 dB(A) Lärminderung. Die entsprechenden Belagskorrekturen wurden in der Ermittlung der Lärmbelastung im Prognosezustand 2042 nach der Sanierung berücksichtigt.

Durch den lärmarmen Deckbelag kann im betroffenen Abschnitt bei 7 Gebäuden und einer Parzelle die Lärmbelastung im Prognosezustand 2042 unter die Immissionsgrenzwerte gesenkt werden.

Innerhalb des Projektperimeters und der nächsten fünf Jahre sind keine weiteren Belagsanierungen geplant. Gemäss Richtlinie des Tiefbauamtes Kanton St.Gallen über Standardaufbauten von Belägen ist im Innerortsbereich der Einsatz von lärmarmen Belägen zu prüfen. D. h. bei jeder künftigen Belagssanierung wird geprüft werden, ob anstelle des vorgesehenen Belages ein lärmarmes Belag eingebaut werden könnte. Innerhalb des vorliegenden Lärmsanierungsprojektes können hingegen nur Massnahmen berücksichtigt werden, welche innerhalb der nächsten 5 Jahre ausgeführt werden (vgl. Kap. 3.3.3).

### 6.2.2 Verkehrslenkung und -beschränkung

Verkehrslenkende oder -beschränkende Massnahmen (z.B. Fahrverbote, Einbahn-Regimes, etc.) sind zwar grundsätzlich tauglich, um den Lärm an einer bestimmten Stelle zu reduzieren, führen aber in der Regel andernorts zu Verschlechterungen der Verkehrs- und Lärmsituation.

Die Strassen-Netzhierarchie teilt die Strassen gemäss ihrer Funktion in bestimmte Typen ein. Der Hauptverkehr wird hierbei auf bestimmten Achsen kanalisiert (in erster Linie auf den Autobahnen, in zweiter Linie auf den Kantonsstrassen), um die Nebenstrassen zu entlasten.

Die Kantonsstrasse Nr. 47 hat eine überregionale Bedeutung und die verkehrsplanerische Aufgabe zu "verbinden". Sie gilt als Hauptverkehrsstrasse. Um bestehende Strassenklassierungen ändern zu können, braucht es eine übergeordnete räumliche Abstimmung im Rahmen des Richtplanprozesses.

Übergeordnete Massnahmen zur Änderung der Verkehrslenkung oder zur Beschränkung des Verkehrs sind auf den Kantonsstrassen in diesem Lärmsanierungsprojekt keine geplant. Auch sind im kantonalen Strassenbauprogramm keine solchen Massnahmen in Betracht gezogen worden.

### 6.2.3 Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit

In der Verkehrsregelverordnung (VRV) sind unter Artikel 4a die Grundregeln zur Handhabung der allgemeinen Höchstgeschwindigkeit bestimmt. Ausserhalb von Ortschaften gilt 80 km/h (ausgenommen auf Autostrassen und Autobahnen). Die allgemeine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h gilt im dicht bebauten Gebiet. Der Beginn der allgemeinen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h kann dort angezeigt werden, wo mindestens auf einer der beiden Strassenseiten die dichte Überbauung beginnt.



Das Strassenverkehrsgesetz (SVG) und die Signalisationsverordnung (SSV) regeln die zulässigen Geschwindigkeiten auf allen Strassen und definieren Gründe für eine mögliche Herabsetzung. Eine Herabsetzung darf jedoch nur angeordnet werden, wenn sie notwendig, zweck- und verhältnismässig ist und das in einem Gutachten begründet wird. Die rechtlichen Belange diesbezüglich sind in der Signalisationsverordnung (SR 741.21; abgekürzt SSV) im Art. 108 umschrieben.

Gemäss dem Kantonsratsbeschluss über das 17. Strassenbauprogramm für die Jahre 2019 bis 2023 vom 18. September 2018 ist auf eine Reduktion der gesetzlichen Geschwindigkeitsbegrenzungen (Abweichung von Tempo 50 innerorts) aus Lärmgründen zu verzichten. Sind sie als einzige Möglichkeit ausnahmsweise erforderlich, darf die Leistungsfähigkeit der Strasse dadurch nicht beschränkt werden. Eine ausnahmsweise erforderliche Beschränkung der Leistungsfähigkeit einzelner Abschnitte ist im umliegenden Strassennetz mindestens auszugleichen.

Gemäss Bestimmungen des Strassenverkehrsrechtes dürfen signalisierte Hauptstrassen, um welche es sich bei Kantonsstrassen vorwiegend handelt, nur in ausgewiesenen und begründeten Fällen in Tempo-30-Zonen einbezogen werden. Dies bei besonderen örtlichen Verhältnissen (z.B. in einem speziellen Ortszentrum oder in einem Altstadtteil) und wenn dort die Voraussetzungen nach Art. 108 der Signalisationsverordnung (SSV) zur Reduktion der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h gegeben sind. Der Einbezug von Hauptstrassen in eine Begegnungszone ist hingegen nicht zulässig.

Nachfolgend wird für die Rorschacherstrasse in Steinach eine genauere Betrachtung erbracht:

#### **Abschnitt Rorschacherstrasse von Paradiesweg bis Karrersholtz Kantonsstrasse Nr. 47, RMS-km 02.060 – 2.900**

Basierend auf den Prognosezustand 2042 liegen im untersuchten Abschnitt zwei sanierungspflichtiges Gebäude mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten.

Bei überschrittenen Immissionsgrenzwerten ist die Notwendigkeit für die Prüfung einer Herabsetzung der signalisierten Höchstgeschwindigkeit nach Art. 108 SSV grundsätzlich gegeben.

Im untersuchten Abschnitt beträgt die mittlere gefahrene Geschwindigkeit 70 km/h. Eine Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h hat ein Potential zur Reduktion der Emissionspegel von ca. 1.5 dB(A). Die Immissionsgrenzwerte könnten bei den betroffenen Gebäuden weiterhin nicht eingehalten werden. Die Lärmbelastung kann jedoch wahrnehmbar reduziert werden. Die Massnahme ist damit zweckmässig im Sinne von Art. 108 SSV.

Aus den nachstehenden Gründen wird die Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h als unverhältnismässig im Sinne von Art. 108 SSV beurteilt:

- Damit die Massnahme zweckmässig ist, d.h. eine wahrnehmbare Lärmreduktion erreicht wird, müsste die Signalisation über einen ausreichend langen und durchgehenden Abschnitt angeordnet werden können. Bei zu kurzen Abschnitten oder ständigen Wechseln zwischen den Temporegimes wird wegen häufigen Brems- und Beschleunigungsvorgängen keine Reduktion der Lärmbelastung erwartet.
- Da es sich bei den beiden sanierungspflichtigen Gebäuden nur um wenig betroffenen Wohneinheiten handelt und die beiden Gebäude zudem ca. 250 m auseinander liegen, wird die dafür erforderliche Länge des Abschnittes mit einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit als unverhältnismässig betrachtet.

### **Abschnitt Rorschacherstrasse von Karrerholz bis Mühleweg Kantonsstrasse Nr. 47, RMS-km 02.900 – 3.050**

Basierend auf den Prognosezustand 2042 liegt im untersuchten Abschnitt ein sanierungspflichtiges Gebäude mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten.

Bei überschrittenen Immissionsgrenzwerten ist die Notwendigkeit für die Prüfung einer Herabsetzung der signalisierten Höchstgeschwindigkeit nach Art. 108 SSV grundsätzlich gegeben.

Im untersuchten Abschnitt beträgt die mittlere gefahrene Geschwindigkeit 50 km/h. Eine Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 40 km/h hat ein Potential zur Reduktion der Emissionspegel von ca. 2 dB(A). Die Immissionsgrenzwerte könnten bei den betroffenen Gebäuden weiterhin nicht eingehalten werden. Die Lärmbelastung kann jedoch wahrnehmbar reduziert werden. Die Massnahme ist damit zweckmässig im Sinne von Art. 108 SSV.

Eine Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h hat ein Potential zur Reduktion der Emissionspegel von ca. 4 dB(A). Damit könnten sämtliche Immissionsgrenzwerte eingehalten werden. Die Massnahme ist damit zweckmässig im Sinne von Art. 108 SSV.

Aus den nachstehenden Gründen wird die Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 40 bzw. 30 km/h dennoch als unverhältnismässig im Sinne von Art. 108 SSV beurteilt:

- Da es sich beim sanierungspflichtigen Gebäude mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten um ein Einzelobjekt mit wenigen betroffenen Wohneinheiten am Ortseingang handelt, wäre eine Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit unverhältnismässig.

## 6.3 Massnahmen im Ausbreitungsbereich

Massnahmen im Ausbreitungsbereich sind Hindernisse zwischen Quellen und Empfänger wie z. B. Lärmschutzdämme oder Lärmschutzwände (LSW). Für eine genügende akustische Wirkung müssen Lärmschutzwände möglichst durchgehend sein und eine genügende Höhe aufweisen.

In Anlehnung an den Leitfaden Strassenlärm (BAFU) sind für die Ausarbeitung, Dimensionierung und Beurteilung von Schallhindernissen die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- Lärmschutzwirkung: Minimale akustische Wirkung von 5 dB(A)
- Schutzziel-Erreichung: Einhaltung Immissionsgrenzwerte
- Kostenwirksamkeit: Kosten-Nutzen-Faktor (CHF / dB(A) \* Person) oder WTI (SRU-301 / UV-0609)
- Vermeidung Konflikte mit der Verkehrssicherheit (Sichtzonen)
- Technische Machbarkeit
- Vermeidung Konflikte mit der Erschliessung (Bestehende Zugänge oder Zufahrten)
- Platzverhältnisse
- Auswirkungen auf Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz sowie Landschaftsbild
- Auswirkungen auf Ökologie und Natur (Trennwirkung für Tiere, Wasserhaushalt etc.)
- Auswirkungen auf die Wohnqualität der Anwohner (Sichtverhältnisse, Schattenwurf, Ästhetik, Haus- und Gartenzugänglichkeit etc.)

Innerhalb des Untersuchungsperimeters wurde bisher zwei private Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich realisiert. Der Kanton beteiligt sich nur dann an den Kosten einer bestehenden Lärmschutzmassnahme, wenn der Immissionsgrenzwert ohne Lärmschutzmassnahme überschritten wird und die Kostenwirksamkeit sowie akustische Wirkung nachgewiesen werden kann.

### **Bestehender Lärmschutzwand, Rorschacherstrasse 23**

Für die privat errichtete Lärmschutzwand an der Rorschacherstrasse 23 besteht kein Anspruch auf Kostenbeteiligung bzw. -rückerstattung durch den Kanton, da die Lärmbelastung bereits vor der Sanierung unter den Immissionsgrenzwerten liegt.

### **Bestehender Lärmschutzwand, Rorschacherstrasse 25**

Für die privat errichtete Lärmschutzwand an der Rorschacherstrasse 25 besteht kein Anspruch auf Kostenbeteiligung bzw. -rückerstattung durch den Kanton, da die Lärmbelastung bereits vor der Sanierung unter den Immissionsgrenzwerten liegt.

### Prüfung weiterer Lärmschutzwände

Innerhalb des Untersuchungsperimeters wurde bei sämtlichen Liegenschaften und Parzellen mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten die Möglichkeit zur Errichtung von Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich untersucht.

Innerhalb des Untersuchungsperimeters befinden sich keine Standorte mit einer Sanierungspflicht, bei denen es technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar wäre, eine Lärmschutzwand zu realisieren. Im vorliegenden Projekt werden deshalb keine Lärmschutzwände vorgeschlagen.

Die detaillierten Begründungen pro Liegenschaft sind in der Beilage 56-1 aufgeführt.

## 6.4 Beurteilung der Lärmbelastung nach Sanierung

Bezogen auf den Prognosezustand 2042 verbleiben im Untersuchungsperimeter nach der Sanierung insgesamt 3 Gebäude mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten (siehe auch Anhang 2 im Bericht und Beilage 55-1). Damit sind nach der Sanierung noch 6 Wohneinheiten und ca. 18 Personen von übermässigen, d.h. über dem Immissionsgrenzwert liegenden Lärmbelastungen betroffen (ohne Arbeitsplätze).

**Tabelle 5:** Gebäude und Parzellen mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten oder Alarmwerten

Objekttyp	Total	Zustand 2022		Zustand 2042 vor Sanierung		Zustand 2042 nach Sanierung	
		> IGW	≥ AW	> IGW	≥ AW	> IGW	≥ AW
Gebäude	34	7	0	10*	0	3	0
Parzellen	4	0	0	1	0	0	0
Total	38	7	0	11	0	3	0

\* Bei einem Gebäude wurde eine kantonale Zustimmung nach Art. 31. Abs. 2 LSV erteilt

## 6.5 Erleichterungsanträge

Die Vollzugsbehörde gewährt nach Art. 14 LSV Erleichterungen, wenn die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten verursachen würden oder überwiegende Interessen namentlich des Ortsbild-, Natur- und Landschaftsschutzes, der Verkehrs- und Betriebssicherheit sowie der Gesamtverteidigung entgegenstehen.

Die detaillierten Begründungen für die Erleichterung sind pro Liegenschaft bzw. Parzelle in den Erleichterungsanträge in der Beilage 56-1 aufgeführt.

## 6.6 Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster)

### 6.6.1 Anspruchsberechtigte Gebäude

Sind an bestehenden Gebäuden die Alarmwerte nach gewährter Erleichterung überschritten, verpflichtet die Vollzugsbehörde nach Art. 15 LSV die Grundeigentümer der betroffenen Gebäude, die Fenster der lärmempfindlichen Räume gegen Schall zu dämmen.

Die Gebäudeeigentümer können mit Zustimmung der Vollzugsbehörde am Gebäude auch andere bauliche Schallschutzmassnahmen treffen, wenn diese den Lärm im Innern der Räume im gleichen Mass verringern.

Nach Art. 16 LSV trägt der Inhaber der Anlage die Kosten für die Sanierungsmassnahmen an den betroffenen Gebäuden. Die Kosten für Unterhalt und Erneuerung der Schallschutzmassnahmen trägt der Gebäudeeigentümer.

Es besteht keine rechtliche Verpflichtung zur Kostenübernahme von Schallschutzmassnahmen bei Gebäuden mit Lärmbelastungen unter den Alarmwerten oder Baubewilligungen nach dem 01.01.1985 (vgl. Kapitel 3.3.2).

Der Kanton prüft die Kostenübernahme von Schallschutzmassnahmen bei Gebäuden mit Lärmbelastungen über den Immissionsgrenzwerten und Baubewilligungen vor dem 01.01.1985.

Innerhalb des Untersuchungsperimeters befinden sich 3 Gebäude mit einer Anspruchsberechtigung für die Kostenübernahme von Schallschutzmassnahmen (siehe auch Beilage 55-1 und 56-1).

### 6.6.2 Anspruchsberechtigte Räume und Fenster

Bei den betroffenen Gebäuden werden die Kosten für neue Schallschutzfenster unter den folgenden Bedingungen übernommen bzw. bei bereits eingebauten Schallschutzfenstern rückerstattet:

- Die Immissionsgrenzwerte am betroffenen Fenster werden überschritten
- Der Raum wird lärmempfindlich genutzt (Art. 2 Abs. 6 LSV)
- Die Baubewilligung Raum / Fenster / Nutzung wurde vor dem 01.01.1985 erteilt
- Die Liegenschaft wird in den nächsten drei Jahren nicht abgebrochen
- Die Fassade befindet sich in einem akustisch ordnungsgemässen Zustand
- Die Kosten für das betroffene Fenster wurden nicht bereits in einem früheren Lärmsanierungsprojekt übernommen

Bei einer Beurteilung von aussen wird der Sanierungsumfang der betroffenen Gebäude auf ca. 37 beitragsberechtigte Fenster geschätzt.

Nach erlangen der Rechtskraft des vorliegenden Lärmsanierungsprojektes werden die betroffenen Gebäude in einem Detailprojekt untersucht. Die Anspruchsberechtigung der einzelnen Fenster und der genaue Sanierungsumfang der Massnahmen wird bei einer Gebäudebesichtigung vor Ort bestimmt und anschliessend vereinbart.

### 6.6.3 Anforderungen an die Schallschutzfenster

Die technischen Anforderungen an die Schalldämmung von Fenstern sind im Anhang 1 LSV und in der Richtlinie TBA R 2011.01 «Besonderen Bestimmungen für Schallschutzfenster» des Tiefbauamtes Kanton St.Gallen definiert (siehe Anhang 3).

## 7 Kostenvoranschlag und Zeitplan

Der Kostenvoranschlag für das Lärmsanierungsprojekt Steinach, Abschnitt 7.2 beläuft sich gemäss Beilage 53-1 auf Fr. 114'700.-. Davon werden voraussichtlich Fr. 13'505.- vom Bund übernommen.

Das Lärmsanierungsprojekt soll im Winter 2023 öffentlich aufgelegt werden. Die Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen erfolgt in den nächsten 5 Jahren.

Goldach, 14.09.2023



Michael Hofer, MSc ETH Arch  
Hofer Ingenieure AG



Markus Hofer, dipl. Ing. ETH  
Hofer Ingenieure AG

## Verkehrs- und Emissionsdaten

Jahr Zustandserfassung	2022
Jahr Prognose	2042
Verkehrszunahme pro Jahr	1.0%
Verkehrszunahme in 20 Jahren	22.0%

Strasse / Steigung			Zustandserfassung 2022										Prognose 2042 ohne Massnahmen										Prognose 2042 mit Massnahmen									
Strassen-Nr.	Strassenname	i [%]	DTV [Fz/24h]	N Tag [Fz/h]	N Nacht [Fz/h]	V <sub>sig</sub> informativ [km/h]	V <sub>eff</sub> [km/h]	KB-Wert [dB(A)]	K1 Tag [%]	K1 Nacht [%]	Lr,e Tag [dB(A)]	Lr,e Nacht [dB(A)]	DTV [Fz/24h]	N Tag [Fz/h]	N Nacht [Fz/h]	V <sub>sig</sub> informativ [km/h]	V <sub>eff</sub> [km/h]	KB-Wert [dB(A)]	K1 Tag [%]	K1 Nacht [%]	Lr,e Tag [dB(A)]	Lr,e Nacht [dB(A)]	DTV [Fz/24h]	N Tag [Fz/h]	N Nacht [Fz/h]	V <sub>sig</sub> informativ [km/h]	V <sub>eff</sub> [km/h]	KB-Wert [dB(A)]	K1 Tag [%]	K1 Nacht [%]	Lr,e Tag [dB(A)]	Lr,e Nacht [dB(A)]
<b>Kantonsstrassen St.Gallen</b>																																
<b>Rorschacherstrasse (Gemeindegrenze Tübach - Schulstrasse)</b>																																
KS47-010	Rorschacherstrasse	0.0	8'100	470	73	70	70	0	0.0	-1.4	80.6	71.0	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.7	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.7
KS47-020	Rorschacherstrasse	1.9	8'100	470	73	70	70	0	0.0	-1.4	80.7	71.0	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.8	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.8
KS47-030	Rorschacherstrasse	0.5	8'100	470	73	70	70	0	0.0	-1.4	80.6	71.0	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.7	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.7
KS47-040	Rorschacherstrasse	0.9	8'100	470	73	70	70	0	0.0	-1.4	80.6	71.0	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.7	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.7
KS47-050	Rorschacherstrasse	1.8	8'100	470	73	70	70	0	0.0	-1.4	80.7	71.0	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.8	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.8
KS47-060	Rorschacherstrasse	0.2	8'100	470	73	70	70	0	0.0	-1.4	80.6	71.0	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.7	9'900	574	89	70	70	0	0.0	-0.5	81.5	72.7
KS47-070	Rorschacherstrasse	0.0	8'100	470	73	50	50	0	0.0	-1.4	78.8	69.1	9'900	574	89	50	50	0	0.0	-0.5	79.7	70.9	9'900	574	89	50	50	0	0.0	-0.5	79.7	70.9
KS47-080	Rorschacherstrasse	0.0	8'100	470	73	50	50	0	0.0	-1.4	78.8	69.1	9'900	574	89	50	50	0	0.0	-0.5	79.7	70.9	9'900	574	89	50	50	0	0.0	-0.5	79.7	70.9
KS47-090	Rorschacherstrasse	0.5	8'100	470	73	50	50	0	0.0	-1.4	78.8	69.2	9'900	574	89	50	50	0	0.0	-0.5	79.7	70.9	9'900	574	89	50	50	0	0.0	-0.5	79.7	70.9
KS47-100	Rorschacherstrasse	0.7	8'100	470	73	50	50	0	0.0	-1.4	78.8	69.2	9'900	574	89	50	50	0	0.0	-0.5	79.7	70.9	9'900	574	89	50	50	-4	0.0	-0.5	76.4	67.6
KS47-110	Rorschacherstrasse	2.7	8'100	470	73	50	40	0	0.0	-1.4	76.9	67.1	9'900	574	89	50	40	0	0.0	-0.5	77.7	68.8	9'900	574	89	50	40	-4	0.0	-0.5	74.9	65.9
<b>Rorschacherstrasse (Schulstrasse - Gemeindegrenze Arbon)</b>																																
KS47-120	Rorschacherstrasse	1.0	5'000	290	45	50	50	0	0.0	-3.5	76.7	64.9	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	77.6	66.6	6'100	354	55	50	50	-4	0.0	-2.6	74.3	63.3
KS47-130	Rorschacherstrasse	0.6	5'000	290	45	50	50	0	0.0	-3.5	76.7	64.9	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	77.6	66.6	6'100	354	55	50	50	-4	0.0	-2.6	74.2	63.2
KS47-140	Rorschacherstrasse	1.3	5'000	290	45	50	50	0	0.0	-3.5	76.7	64.9	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	77.6	66.6	6'100	354	55	50	50	-4	0.0	-2.6	74.3	63.3
KS47-150	Rorschacherstrasse	2.3	5'000	290	45	50	50	0	0.0	-3.5	76.8	64.9	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	77.6	66.7	6'100	354	55	50	50	-4	0.0	-2.6	74.4	63.4
KS47-155	Rorschacherstrasse	2.3	5'000	290	45	50	50	0	0.0	-3.5	76.8	64.9	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	77.6	66.7	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	77.6	66.7
KS47-160	Rorschacherstrasse	2.5	5'000	290	45	80	70	0	0.0	-3.5	78.6	66.7	6'100	354	55	80	70	0	0.0	-2.6	79.4	68.5	6'100	354	55	80	70	0	0.0	-2.6	79.4	68.5
KS47-170	Rorschacherstrasse	1.3	5'000	290	45	80	70	0	0.0	-3.5	78.5	66.7	6'100	354	55	80	70	0	0.0	-2.6	79.4	68.4	6'100	354	55	80	70	0	0.0	-2.6	79.4	68.4
KS47-180	Rorschacherstrasse	0.5	5'000	290	45	80	70	0	0.0	-3.5	78.5	66.7	6'100	354	55	80	70	0	0.0	-2.6	79.3	68.4	6'100	354	55	80	70	0	0.0	-2.6	79.3	68.4
KS47-190	Rorschacherstrasse	0.9	5'000	290	45	80	70	0	0.0	-3.5	78.5	66.7	6'100	354	55	80	70	0	0.0	-2.6	79.3	68.4	6'100	354	55	80	70	0	0.0	-2.6	79.3	68.4
KS47-200	Rorschacherstrasse	2.5	5'000	290	45	50	60	0	0.0	-3.5	78.6	66.8	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	77.6	66.7	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	76.8	64.9
KS47-210	Rorschacherstrasse	1.6	5'000	290	45	50	60	0	0.0	-3.5	78.5	66.8	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	77.6	66.6	6'100	354	55	50	50	0	0.0	-2.6	77.6	66.6

## Verkehrs- und Emissionsdaten

Jahr Zustandserfassung	2022
Jahr Prognose	2042
Verkehrszunahme pro Jahr	1.0%
Verkehrszunahme in 20 Jahren	22.0%

Strasse / Steigung			Zustandserfassung 2022										Prognose 2042 ohne Massnahmen										Prognose 2042 mit Massnahmen									
Strassen-Nr.	Strassenname	i [%]	DTV [Fz/24h]	N Tag [Fz/h]	N Nacht [Fz/h]	V <sub>sig</sub> informativ [km/h]	V <sub>eff</sub> [km/h]	KB-Wert [dB(A)]	K1 Tag [%]	K1 Nacht [%]	Lr,e Tag [dB(A)]	Lr,e Nacht [dB(A)]	DTV [Fz/24h]	N Tag [Fz/h]	N Nacht [Fz/h]	V <sub>sig</sub> informativ [km/h]	V <sub>eff</sub> [km/h]	KB-Wert [dB(A)]	K1 Tag [%]	K1 Nacht [%]	Lr,e Tag [dB(A)]	Lr,e Nacht [dB(A)]	DTV [Fz/24h]	N Tag [Fz/h]	N Nacht [Fz/h]	V <sub>sig</sub> informativ [km/h]	V <sub>eff</sub> [km/h]	KB-Wert [dB(A)]	K1 Tag [%]	K1 Nacht [%]	Lr,e Tag [dB(A)]	Lr,e Nacht [dB(A)]
<b>Gemeindestrassen Steinach</b>																																
<b>Schulstrasse</b>																																
GS103-010	Schulstrasse	2.4	2'400	139	22	50	50	0	0.0	-5.0	73.9	60.2	2'950	171	27	50	50	0	0.0	-5.0	74.8	61.0	2'950	171	27	50	50	0	0.0	-5.0	74.8	61.0
GS103-020	Schulstrasse	2.7	2'400	139	22	60	50	0	0.0	-5.0	73.9	60.2	2'950	171	27	60	50	0	0.0	-5.0	74.8	61.1	2'950	171	27	60	50	0	0.0	-5.0	74.8	61.1
<b>Pfauenmoosstrasse</b>																																
GS102-010.1	Pfauenmoosstr. (1 Spur)	6.0	1'300	75	12	50	50	0	0.0	-5.0	70.3	57.1	1'600	93	14	50	50	0	0.0	-5.0	71.2	58.0	1'600	93	14	50	50	0	0.0	-5.0	71.2	58.0
GS102-010.2	Pfauenmoosstr. (1 Spur)	-6.0	1'300	75	12	50	50	0	0.0	-5.0	70.2	56.9	1'600	93	14	50	50	0	0.0	-5.0	71.1	57.9	1'600	93	14	50	50	0	0.0	-5.0	71.1	57.9

### Legende

Tag	Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr	V <sub>sig</sub>	signalisierte Geschwindigkeit [km/h]
Nacht	Zeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr	V <sub>eff</sub>	effektiv gefahrene Geschwindigkeit [km/h]
i	Steigung der Strasse [%]	KB	spektrale Belagskorrektur mit KB-Wert für 50 bzw. 80 km/h [dB(A)]
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr [Fz/24h]	K1	Pegelkorrektur K1 gemäss Lärmschutz-Verordnung [dB(A)]
N	durchschnittlicher stündlicher Verkehr [Fz/h]	Lr,e	Emissionspegel für Strassenverkehrslärm [dB(A)] gemäss sonROAD18



**Verkehrszusammensetzung**

Strasse			Verkehrszahlen 2022					Verteilung nach Fahrzeug-Kategorien am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)										Verteilung nach Fahrzeug-Kategorien in der Nacht (06:00 bis 22:00 Uhr)											
Strassen-Nr.	Strassenname	LNR	DTV [Fz/24h]	N Tag [Fz/h]	N Nacht [Fz/h]	N2 Tag [%]	N2 Nacht [%]	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]	6 [%]	7 [%]	8 [%]	9 [%]	10 [%]	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]	6 [%]	7 [%]	8 [%]	9 [%]	10 [%]		
<b>Kantonsstrassen</b>																													
<b>Rorschacherstrasse (Gemeindegrenze Tübach - Schulstrasse)</b>																													
KS47-010	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-020	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-030	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-040	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-050	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-060	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-070	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-080	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-090	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-100	Rorschacherstrasse	300 734	8'100	470	73	6.3	6.3	0.7	2.8	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.2	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-110	Rorschacherstrasse	3	8'100	470	73	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
<b>Rorschacherstrasse (Schulstrasse - Gemeindegrenze Arbon)</b>																													
KS47-120	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-130	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-140	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-150	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-160	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-170	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-180	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-190	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-200	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
KS47-210	Rorschacherstrasse	300 733	5'000	290	45	5.6	5.1	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	

## Verkehrszusammensetzung

Strasse			Verkehrszahlen 2022					Verteilung nach Fahrzeug-Kategorien am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)										Verteilung nach Fahrzeug-Kategorien in der Nacht (06:00 bis 22:00 Uhr)										
Strassen-Nr.	Strassenname	LNR	DTV [Fz/24h]	N Tag [Fz/h]	N Nacht [Fz/h]	N2 Tag [%]	N2 Nacht [%]	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]	6 [%]	7 [%]	8 [%]	9 [%]	10 [%]	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]	6 [%]	7 [%]	8 [%]	9 [%]	10 [%]	
<b>Gemeindestrassen</b>																												
<b>Schulstrasse</b>																												
GS103-010	Schulstrasse	300 755	2'400	139	22	8.7	5.6	2.4	3.2	91.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	4.1	1.0	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
GS103-020	Schulstrasse	300 755	2'400	139	22	8.7	5.6	2.4	3.2	91.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	4.1	1.0	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
<b>Pfauenmoosstrasse</b>																												
GS102-010.1	Pfauenmoosstr. (1 Spur)	300 664	1'300	75	12	3.3	1.1	0.0	2.8	96.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	98.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
GS102-010.2	Pfauenmoosstr. (1 Spur)	300 664	1'300	75	12	3.3	1.1	0.0	2.8	96.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	98.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0

### Legende

Tag	Zeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr
Nacht	Zeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr [Fz/24h]
N	durchschnittlicher stündlicher Verkehr [Fz/h]
N2	Durchschnittlicher Anteil Schwerverkehr (Kat. 1, 2, 8, 9, 10) [%]

### Fahrzeug-Kategorien nach Swiss10

1	Bus	6	Lieferwagen mit Anhänger
2	Motorräder	7	Lieferwagen mit Auflieger
3	Personenwagen	8	Lastwagen
4	Personenwagen mit Anhänger	9	Lastenzüge
5	Lieferwagen	10	Sattelzüge

BFS-Gemeindenummer: 3217

Objekt-Nr.	Objekte, Empfangspunkt						Grenzwerte				Max.Bel.		mass. Grenzwerte		Korr. Immi.		Lärmbelastungen Ist-Zustand 2022						Lärmbelastungen 2042 vor Sanierung						Lärmbelastungen 2042 nach Sanierung										Bemerkungen	Wahnehmbare Abnahme	LSW	SSF	
	Adresse	Grundstück Nr.	Versicherungs Nr.	Erschliessung vor 1.1985	Baubewilligung vor 1.1985	Nutzung / ES	IGW		AW		dB(A)		dB(A)		dB(A)		Lr		>IGW		≥AW		Lr		>IGW		≥AW		>MaxBel		>IGW	Vorh. Max. Bel. eingehalten	Vorh. Max. Bel. Erneuern	massgeblich wirkende LSW	Freiwilliger Einbau SSF	Pflicht-Einbau SSF							
							T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N							T	N				T	N
263	Aachweg 1	245	263	ja	nein	III	65	55	70	65			65	55			65	55		0			66	57	1	2			64	55										nein	-	-	Neu nicht realisiert; Art. 31 Abs. 2 LSV
961	Böllentretter 3	706	961	ja	ja	II	60	50	70	65			60	50			59	47					60	49					58	47					nein	-	-		-2				
962	Böllentretter 5	707	962	ja	nein	II	60	50	70	65			60	50			61	49	1				62	51	2	1			59	48					nein	-	-		-3				
911	Böllentretter 13	712	911	ja	ja	II	60	50	70	65			60	50			60	48					61	50	1				57	46					nein	-	-		-3				
912	Böllentretter 15	713	912	ja	ja	II	60	50	70	65			60	50			60	48					61	50	1				58	47					nein	-	-		-3				
966	Böllentretter 17	714	966	ja	nein	II	60	50	70	65			60	50			61	49	1				62	51	2	1			58	47					nein	-	-		-3				
1209	Böllentretter 21	876	1209	ja	nein	II	60	50	70	65			60	50			55	44					56	45					53	42					nein	-	-		-3				
1205	Böllentretter 23	971	1205	ja	nein	II	60	50	70	65			60	50			56	44					56	45					53	42					nein	-	-		-3				
295	Hinterdorfstrasse 10	237	295	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			60	48					61	50					58	47					nein	-	-		-3				
299	Hinterdorfstrasse 19	272	299	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			55	44					56	45					53	42					nein	-	-		-3				
300	Hinterdorfstrasse 21	273	300	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			61	49					62	51					59	48					nein	-	-		-3				
264	Mühleweg 1	366	264	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			61	51					62	53					60	50					nein	-	-		-2				
267	Mühleweg 2	848	267	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			63	53					63	54					61	52					nein	-	-		-2				
328	Neuhof 328	211	328	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			67	57	2	2			68	59	3	4			68	59	3	4			ja	-	-		0		X		
330	Paradiesweg 1	214	330	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			67	57	2	2			68	59	3	4			68	59	3	4			ja	-	-		0		X		
1100	Pfauenmoosstrasse 3	887	1100	ja	nein	III	65	55	70	65			65	55			59	47					60	49					59	47					nein	-	-		-1				
741	Rorschacherstrasse 1	609	741	ja	ja	III B	70		70				70	0			59	47					60	49					56	45					nein	-	-		-3				
521	Rorschacherstrasse 2	420	521	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			63	51					64	53					64	53					nein	-	-		0				
821	Rorschacherstrasse 5	234	821	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			62	50					63	52					60	49					nein	-	-		-3				
486	Rorschacherstrasse 6	407	486	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			64	52					65	54					65	54					nein	-	-		0				
276	Rorschacherstrasse 7	452	276	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			56	44					57	46					54	44					nein	-	-		-2				
562	Rorschacherstrasse 10	454	562	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			59	47					60	49					59	49					nein	-	-		0				
270	Rorschacherstrasse 11	230	270	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			64	53					64	55		0			62	52					nein	-	-		-3				
587	Rorschacherstrasse 12	488	587	ja	ja	II	60	50	70	65			60	50			61	49	1				62	51	2	1			59	48					nein	-	-		-3				
261	Rorschacherstrasse 13	242	261	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			66	56	1	1			67	58	2	3			64	55					nein	-	-		-3				
482	Rorschacherstrasse 20	401	482	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			63	51					64	53					61	50					nein	-	-		-3				
325	Rorschacherstrasse 21	600	325	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			63	54					64	55		0			64	55					nein	-	-		0				
286	Rorschacherstrasse 22	236	286	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			62	50					63	52					60	49					nein	-	-		-3				
1338	Rorschacherstrasse 23	1081	1338	ja	nein	III	65	55	70	65			65	55			60	51					61	53					61	52					nein	-	-	Lr ohne LSW ≤ IGW	0				
278	Rorschacherstrasse 24	262	278	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			64	53					65	54	0				62	51					nein	-	-	Kapelle	-3				
1341	Rorschacherstrasse 25	1082	1341	ja	nein	III	65	55	70	65			65	55			60	50					61	52					61	52					nein	-	-	Lr ohne LSW ≤ IGW	0				
271	Rorschacherstrasse 26	258	271	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			64	53					64	55					62	52					nein	-	-		-2				
327	Rorschacherstrasse 32	835	327	ja	ja	III	65	55	70	65			65	55			66	57	1	2			67	58	2	3			67	58	2	3			ja	-	-		0		X		
718	Rorschacherstrasse 42	313	718	ja	ja	III B	70		70				70	0			67	57					68	59					68	59					nein	-	-		0				
P 422	unüberbaute Parzelle	422	-	ja	nein	III	65	55	70	65			65	55			60	48					61	50					58	47					nein	-	-		-3				
P 530	unüberbaute Parzelle	530	-	ja	nein	III	65	55	70	65			65	55			64	52					65	54					62	51					nein	-	-		-3				
P 261	unüberbaute Parzelle	261	-	ja	nein	III	65	55	70	65			65	55			65	53					66	55	1				64	52					nein	-	-		-2				
P 233	unüberbaute Parzelle	233	-	ja	nein	III	65	55	70	65			65	55			64	52					65	54					62	51					nein	-	-		-3				



**Richtlinie TBA  
Besondere Bestimmungen für Schallschutzfenster**

**R 2011.01**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. John'.

Marcel John  
Kantonsingenieur

Erarbeitet durch:  
Mobilität und Planung, Fachstelle Immissionen

Genehmigt: 28. Oktober 2021 (KoKo 08/2021)

Version 3 (Oktober 2021), ersetzt die Version 2 (Mai 2018)



## Änderungsverzeichnis

<b>Version</b>	<b>Änderung / Anpassung / Bemerkung</b>
1	2016-05 - Einführung Änderungsverzeichnis / Anpassung Layout - Schreibfehler korrigiert - Richtlinienversion in der Bestätigung (Pkt. 2) angepasst
2	2018-05 - Norm SIA 358 Geländer und Brüstungen - SIGAB-Richtlinie 002 - Gebäudeprogramm entfernt
3	2021-10 - Grenzwert Wärmedämmung angepasst - verschiedene redaktionelle Anpassungen

---



## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Normen und Vorschriften</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Administratives</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Offerten und Angaben im Leistungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
3.1	Allgemeine Bedingungen	4
3.2	Angaben des Offertstellers	5
<b>4</b>	<b>Technische Voraussetzungen</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Bauausführung</b>	<b>7</b>
	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>8</b>



## 1 Normen und Vorschriften

Ausser den gesetzlichen Vorschriften sind folgende Normen und Vorschriften einzuhalten:

- Norm SIA 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten [1]
- Norm SIA 181 Schallschutz im Hochbau [2]
- Norm SIA 331 Fenster [3]
- übrige Normen, Messvorschriften und Richtlinien der Fachverbände.

## 2 Administratives

- Die Offerten sind dem Eigentümer, resp. dem Bauleiter in 2-facher Ausführung abzugeben.
- Als Zahlungsfrist der Rechnungen gelten 45 Tage. Es werden in der Regel keine Abschlagszahlungen/Teilrechnungen sondern nur Gesamtschlussabrechnungen akzeptiert.
- Rabatte und Skonti gelten für sämtliche Akkord- und Regierarbeiten bei Bezahlung innert 45 Tagen.

Die Einhaltung und Kenntnisnahme dieser Besonderen Bestimmungen ist in der Offerte ausdrücklich schriftlich zu bestätigen. Auf der Offerte ist die Einhaltung der Bestimmungen mit folgendem Wortlaut zu bestätigen:

**Wir bestätigen die Einhaltung der Besonderen Bestimmungen für Schallschutzfenster des Tiefbauamtes des Kantons St.Gallen vom Oktober 2021.**

## 3 Offerten und Angaben im Leistungsverzeichnis

### 3.1 Allgemeine Bedingungen

- Die Schallschutzfenster können in den Ausführungen Holz und Kunststoff angeboten werden. Bei Holz/Metall- Konstruktionen sind die Mehrkosten zu Holz- oder Kunststoff-Fenstern vom Eigentümer der Liegenschaft zu übernehmen. Die Bestandesgarantie wird jedoch gewahrt.
- Es sind sämtliche Arbeiten inklusive Wiederinstandstellung allfällig beschädigter Leibungen usw. zu offerieren.
- Bauliche Massnahmen, die für das Erreichen des geforderten Schalldämmwertes notwendig sind (zum Beispiel Auskleiden von Rollladenkästen), sind in der Offerte gesondert aufzuführen. Der Fensterbauer ist zuständig und verantwortlich für die schalltechnisch einwandfreie Ausführung (inkl. Schreinerarbeiten, Flickarbeiten im Anschlussbereich, Auskleiden Rollladenkästen, Rahmenverbreiterungen).
- Kann der geforderte Schalldämmwert nicht eingehalten werden (zum Beispiel wegen einer schlechten Fassade), ist der Offertsteller verpflichtet, dies dem Kanton zu melden.
- Falls bei neueren, bestehenden Fenstern einer Liegenschaft mit sinnvollen Massnahmen die Bau-Schalldämm-Masse erhöht werden können (zum Beispiel



zusätzliche Dichtungen usw.), sind diese vom Offertsteller ebenfalls in der Offerte anzugeben.

- Grundsätzlich sind Neubaurahmen zu verwenden. Altbau- und Wechselrahmen sind nur in begründeten Fällen zugelassen.
- Schallschutzfenster in Kunststoff sind mit Stahleinlagen in den Hauptprofilen zu offerieren.

### 3.2 Angaben des Offertstellers

Folgende Angaben müssen im Leistungsverzeichnis enthalten, beigelegt oder aus Detailskizzen ersichtlich sein:

- Prüfzeugnisse der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) oder gleichwertiger Anstalten, die das Bau-Schalldämm-Mass belegen, mit Angaben von  $R_w$  (bewertetes Schalldämm-Mass),  $C$  und  $C_{tr}$  (Spektrum-Anpassungswerte);
- Angaben über die Art der Blendrahmenbefestigung;
- Angaben über die Art und Umfang der Bauanschlüsse;
- Gesamt- und Detailmasse der Bauteile, Teilung, Öffnungsart der Flügel;
- Material für Rahmen und Flügel;
- Vorgesehene Oberflächenbehandlung inkl. Farbton für farbige Behandlung;
- Korrosionsschutz von Unterkonstruktionen;
- Glasart, Verglasungssystem;
- Preise inkl. Fertiganstrich bei Holzfenstern;
- Angaben über Regieansätze.





## 4 Technische Voraussetzungen

Bei den offerierten Schallschutzfenstern sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- **Schalldämmung:**  
Das bewertete Bau-Schalldämm-Mass mit am Bau gemessenem Spektrum-Anpassungswert  $R'w + (C \text{ oder } C_{tr})$  der Fenster und zugehöriger Bauteile wie Rollladenkästen usw. muss in Abhängigkeit des massgebenden Beurteilungspegels  $L_r$  mindestens folgenden Wert aufweisen:

$L_r$ Tag dB(A)	$L_r$ Nacht dB(A)	$R'w + (C \text{ oder } C_{tr})$ dB
$\leq 75$	$\leq 70$	32
$> 75$	$> 70$	38

wobei  $35 \text{ dB} \leq R'w \leq 41 \text{ dB}$  sein muss (gemäss LSV [4], Anhang 1).

Das bewertete Bau-Schalldämm-Mass  $R'w$  ist mindestens 2 dB tiefer als das im Labor gemessene bewertete Schalldämm-Mass  $R_w$  des reinen Fensters.

Für einen grossen Fensterflächenanteil (in Bezug auf die raumseitige Fassadenfläche) gelten erhöhte Anforderungen an  $R'w + (C \text{ oder } C_{tr})$ :

- Fensterflächenanteil 50 – 70 %: Tabellenwerte + 2dB
- Fensterflächenanteil 70 – 100 %: Tabellenwerte + 4dB

- **Wärmedämmung:**  
Für den flächenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_w$  des gesamten Fensters gelten folgende Werte:

- Grenzwert:  $U_w \leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Zielwert:  $U_w \leq 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

(Flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten gemäss SIA 380/1 [5])

- **Fensterdichtungen:**  
Es braucht mindestens zwei umlaufende Dichtungen, Ecken der Dichtungen sind geschlossen (zum Beispiel vulkanisiert), die Dichtungen altersbeständig und austauschbar.
- **Übergänge von Rahmen zu Baukörper:**  
Beim Einbau der Fenster darf **kein** Montageschaum verwendet werden. Die Fugen sind ausschliesslich mit weichen Materialien auszustopfen (z.B. Seidenzöpfe). Innen und aussen ist je eine ringsum laufende Dichtstoffuge auszuführen.
- **Sicherheitsanforderungen an Glasbauteile:**  
Verglasungen mit Glas unterhalb von 1.0 m ab begehbarer Fläche sind gemäss SIGAB-Richtlinie 002 [6] mit einem Sicherheitsglas (ESG/VSG) zu versehen.



## 5 Allgemeines

- **Erscheinungsbild:**  
Mit dem Ersatz der bestehenden Fenster durch Schallschutzfenster darf das Erscheinungsbild der Liegenschaft nicht verändert werden. Zusatzwünsche sind vom Offertsteller separat aufzuführen. Die Kosten sind vom Liegenschaftseigentümer zu übernehmen.
- **Denkmalpflege:**  
Vorgaben aus der Denkmalpflege (Kulturobjekte, Ortsbilschutzgebiete usw.) sind zu berücksichtigen.
- **Lüften:**  
Schallschutzfenster sind wesentlich fugendichter als die bisherigen Fenster. Daher gewinnt das richtige Lüften der Wohnungen an Bedeutung. Der ausführende Fensterbauer hat den Eigentümer mit Hinweisen oder Merkblättern in geeigneter Form darauf aufmerksam zu machen.
- **Absturzsicherungen:**  
Die Norm SIA 358 „Geländer und Brüstungen“ [7] schreibt Massnahmen gegen den Absturz von Personen in Hochbauten und deren Zugängen vor. Diese Anforderungen sind bei sämtlichen Fenstern einzuhalten. Hierfür ist der Gebäudeeigentümer verantwortlich und hat auch die entsprechenden Kosten zu übernehmen. Für die Anwendung der SIA 358 wird die Fachbroschüre „Geländer und Brüstungen“ vom bfu [8] empfohlen.

## 6 Bauausführung

Sollten beim Einbau der Schallschutzfenster Probleme auftreten, die im Angebot finanziell nicht vorgesehen waren, ist vor der Weiterführung der Arbeiten unverzüglich die Abteilung Mobilität und Planung, Fachstelle Immissionen (Telefon 058 229 14 28) zu orientieren.

Kontakt

Bau- und Umweltdepartement

**Tiefbauamt**

Mobilität und Planung, Fachstelle Immissionen

Lämmli brunnenstrasse 54

9001 St.Gallen



## Quellenverzeichnis

- [1] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverband, SIA 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten, Zürich, 2013.
- [2] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, SIA 181 Schallschutz im Hochbau, Zürich, 2012.
- [3] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, SIA 331 Fenster und Fenstertüren, Zürich, 2012.
- [4] Schweizerischer Bundesrat, Lärmschutz-Verordnung (SR 814.41; abgekürzt LSV).
- [5] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, SIA 380/1 Thermische Energie im Hochbau, Zürich, 2009.
- [6] Schweizerisches Institut für Glas am Bau, SIGAB-Richtlinie 002, Schlieren: SIGAB, 2017.
- [7] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, SIA 358 Geländer und Brüstungen, Zürich, 2010.
- [8] bfu - Beratungsstelle für Unfallverhütung, [www.bfu.ch](http://www.bfu.ch), Fachbroschüre Geländer und Brüstungen, Bern, 2016.