



**Tiefbauamt**

Kantonsstrasse Nr. 24, Horn – Arbon / Nr. 128, Steinach – Arbon

RMS-Kilometer km 1.600 – 3.200 / km 0.000 – 0.080

Gemeinde **Steinach**

# 52-1

Bauobjekt **Lärmsanierungsprojekt Steinach, Abschnitt 7.1**

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 B07.7.007.001 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>	<table border="1"><thead><tr><th>Gezeichnet</th><th>Geprüft</th><th>Datum</th></tr></thead><tbody><tr><td>-</td><td>MH</td><td>14.09.2023</td></tr></tbody></table>	Gezeichnet	Geprüft	Datum	-	MH	14.09.2023
Gezeichnet	Geprüft	Datum						
-	MH	14.09.2023						



## 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	Verkehrsberuhigung	17
6.2.3	Verkehrslenkung und -beschränkung	17
6.2.4	Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit	18
6.3	Massnahmen im Ausbreitungsbereich	20
6.4	Beurteilung der Lärmbelastung nach Sanierung	21
6.5	Erleichterungsanträge	22
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
BGK	Betriebs- und Gestaltungskonzept
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 Kantonsstrassen Nr. 24 und 128 führen von Horn nach Arbon. In der politischen Gemeinde Steinach verursacht diese Kantonstrassen (Abschnitt 7.1, Hauptstrasse sowie Bahnhofstrasse) 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 Kantonstrasse Nr. 24, als Massnahme an der Quelle, einen lärmarmen Belag auf rund 0.81 Kilometern einzubauen. Der Einbau erfolgt auf dem Abschnitt von RMS-km 2.160 – 2.970. Bei den anderen Abschnitten der Kantonstrasse Nr. 24 in Steinach stehen keine Deckschichtsanierungen an.

Als weitere Massnahme an der Quelle wird auf dem Abschnitt RMS-km 2.350 – 2.740 zur Verkehrsberuhigung auf einer Länge von rund 0.39 Kilometern ein Betriebs- und Gestaltungskonzept umgesetzt.

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 sowie das Betriebs- und Gestaltungskonzept sind technischer Bestandteil des Lärmsanierungsprojekts, weisen aber eine eigene Finanzierung auf. Bau und Finanzierung des Belags erfolgen durch das kantonale Strasseninspektorat, sprich über den ordentlichen Unterhalt. Die Finanzierung des Betriebs- und Gestaltungskonzeptes erfolgt über das Projekt B07.1.024.064. Der lärmarme Deckbelag und das Betriebs- und Gestaltungskonzept sind somit nicht in den Gesamtkosten des vorliegenden Lärmsanierungsprojekts enthalten.

Die Kosten des vorliegenden Lärmsanierungsprojektes belaufen sich auf Fr. 118'700.- (Preisstand Herbst 2023). Davon werden voraussichtlich Fr. 14'005.- 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 Nr. 24 und 128 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. 24: Horn – Arbon, RMS-km 1.600 – 3.200
- Kantonsstrasse Nr. 128: Steinach – Arbon, RMS-km 0.000 – 0.080

## 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 kantonaler 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  $L_r$  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. 83: Steinach Lichtsignal, von und nach Arbon

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 (KS24-055 bis 105): 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 50 Gebäude und 7 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. 106 Wohneinheiten und ca. 318 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	50	28*	0	34*	0
Parzellen	7	4 (+1**)	0	5 (+1**)	0
Total	57	32	0	39	0

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

\*\* Bei einer Parzelle wird der Planungswert überschritten (Neuanlage gemäss Art. 7 LSV)

## 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. 24 wird auf dem Abschnitt von RMS-km 2.160 – 2.970 (Hauptstrasse KS24-055 bis 105) 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 24 Gebäuden 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 Verkehrsberuhigung

In Steinach wurde auf der Kantonsstrasse Nr. 24 auf dem Abschnitt von RMS-km 2.350 – 2.740 (Hauptstrasse KS24-060 bis 100) ein Betriebs- und Gestaltungskonzept (BGK / Projekt B07.1.024.064) ausgearbeitet. Im Rahmen des BGK werden die Fahrbahnbreite reduziert sowie neue Mittelinseln und Fussgängerstreifen realisiert.

Mit der Umsetzung des BGK erfolgt eine Verkehrsberuhigung. Die mittlere gefahrene Geschwindigkeit reduziert sich durch die Fahrbahnverengung von 50 km/h auf 40 km/h. Die entsprechende Reduktion der mittleren gefahrenen Geschwindigkeit wurde in der Ermittlung der Lärmbelastung im Prognosezustand 2042 nach der Sanierung berücksichtigt.

Durch das Betriebs- und Gestaltungskonzept sowie den lärmarmen Deckbelag (vgl. Kapitel 6.2.1) kann im betroffenen Abschnitt bei insgesamt 30 Gebäuden die Lärmbelastung im Prognosezustand 2042 unter die Immissionsgrenzwerte gesenkt werden.

Innerhalb des Projektperimeters sind keine weiteren Verkehrsberuhigungen geplant.

### 6.2.3 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-Netz hierarchie 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. 24 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.

#### 6.2.4 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 Hauptstrasse in Steinach eine genauere Betrachtung erbracht:

### **Abschnitt Hauptstrasse von Weidenhofstrasse bis Quaistrasse Kantonsstrasse Nr. 24, RMS-km 2.160 – 2.830**

Innerhalb des betroffenen Abschnittes ist der Einbau eines lärmarmen Belages und die Realisierung eines Betriebs- und Gestaltungskonzeptes vorgesehen (vgl. Kapitel 6.2.2 und 6.2.3). Basierend auf den Prognosezustand 2042 verbleiben damit zwei sanierungspflichtige Gebäude mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten in der Nacht.

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 40 bis 50 km/h. Eine Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 40 km/h hat ein Potential zur Reduktion der Emissionspegel von ca. 0 bis 2 dB(A). Da die betroffenen Gebäude in einem Bereich liegen, wo bereits 40 km/h gefahren wird, würde die Massnahme zu keiner wahrnehmbaren Reduktion der Lärmbelastung führen. Die Massnahme ist damit nicht zweckmässig im Sinne von Art. 108 SSV.

Eine Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h hat ein Potential zur Reduktion der Emissionspegel von ca. 2 bis 4 dB(A). Die Lärmbelastung kann bei den betroffenen Gebäuden wahrnehmbar reduziert werden. 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 30 km/h dennoch 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 geringfügige Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte mit nur wenig betroffenen Wohneinheiten handelt und die beiden Gebäude zudem ca. 150 m auseinander liegen, wird die dafür erforderliche Länge des Abschnittes mit einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit als unverhältnismässig betrachtet.

### **Abschnitt Hauptstrasse von Quaistrasse bis Bahnhofstrasse Kantonsstrasse Nr. 24, RMS-km 2.830 – 3.030**

Innerhalb des betroffenen Abschnittes ist der Einbau eines lärmarmen Belages vorgesehen (vgl. Kapitel 6.2.2). Basierend auf den Prognosezustand 2042 verbleibt damit ein sanierungspflichtiges Gebäude mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten in der Nacht.

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 40 bis 50 km/h. Eine Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 40 km/h hat ein Potential zur Reduktion der Emissionspegel von ca. 0 bis 2 dB(A). Die Lärmbelastung kann beim betroffenen Gebäude wahrnehmbar reduziert werden. 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 km/h dennoch als unverhältnismässig im Sinne von Art. 108 SSV beurteilt:

- Da es sich beim sanierungspflichtigen Gebäude mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten um ein Einzelobjekt in einem Gebiet mit einseitig dichter Überbauung 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.

### **Bestehende Lärmschutzwand, Hauptstrasse 55**

Für die privat errichtete Lärmschutzwand an der Hauptstrasse 55 besteht kein Anspruch auf Kostenbeteiligung bzw. -rückerstattung durch den Kanton, da die Lärmbelastung nach der Sanierung (d.h. nach Umsetzung der Massnahmen an der Lärmquelle gemäss Kapitel 6.2) unter den Immissionsgrenzwerten liegt.

### **Bestehender Lärmschutzdamm, Weidenhofstrasse 21**

Für den privat errichteten Lärmschutzdamm an der Weidenhofstrasse 21 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 4 Gebäude und 1 unüberbaute Parzelle mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten (siehe auch Anhang 2 im Bericht und Beilage 55-1). Damit sind nach der Sanierung noch 13 Wohneinheiten und ca. 39 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	50	28*	0	34*	0	4*	0
Parzellen	7	4 (+1**)	0	5 (+1**)	0	1 (+1**)	0
Total	57	32	0	39	0	5	0

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

\*\* Bei einer Parzelle wird der Planungswert überschritten (Neuanlage gemäss Art. 7 LSV)

## 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 Erleichterungsanträgen 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. 38 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 7.1 beläuft sich gemäss Beilage 53-1 auf Fr. 118'700.-. Davon werden voraussichtlich Fr. 14'005.- 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>Gemeindestrassen Steinach</b>																																
<b>Schulstrasse</b>																																
GS103-070	Schulstrasse	1.0	3'000	174	27	50	30	0	0.0	-5.0	70.9	57.1	3'650	212	33	50	30	0	0.0	-4.8	71.8	58.1	3'650	212	33	50	30	0	0.0	-4.8	71.8	58.1
GS103-080	Schulstrasse	0.2	3'000	174	27	50	30	0	0.0	-5.0	70.8	57.0	3'650	212	33	50	30	0	0.0	-4.8	71.7	58.0	3'650	212	33	50	30	0	0.0	-4.8	71.7	58.0
<b>Kantonsstrassen Thurgau</b>																																
<b>Stickereistrasse</b>																																
NLK, 24	Stickereistrasse	1.3	8'000	464	72	50	50	0	0.0	-1.4	78.9	69.3	9'750	566	88	50	50	0	0.0	-0.6	79.8	71.0	9'750	566	88	50	50	0	0.0	-0.6	79.8	71.0
NLK, 26	Stickereistrasse	1.0	8'000	464	72	50	40	0	0.0	-1.4	76.9	67.3	9'750	566	88	50	40	0	0.0	-0.6	77.8	69.0	9'750	566	88	50	40	0	0.0	-0.6	77.8	69.0
NLK, 28	Stickereistrasse	0.5	8'000	464	72	50	30	+2	0.0	-1.4	75.9	66.2	9'750	566	88	50	30	+2	0.0	-0.6	76.7	67.9	9'750	566	88	50	30	+2	0.0	-0.6	76.7	67.9
NLK, 30.1	Stickereistrasse (Kreisel)	0.8	6'525	378	59	50	30	+2	0.0	-2.3	75.0	64.3	7'950	461	72	50	30	+2	0.0	-1.5	75.9	66.0	7'950	461	72	50	30	+2	0.0	-1.5	75.9	66.0
NLK, 30.2	Stickereistrasse (Kreisel)	0.9	6'525	378	59	50	30	+2	0.0	-2.3	75.0	64.3	7'950	461	72	50	30	+2	0.0	-1.5	75.9	66.0	7'950	461	72	50	30	+2	0.0	-1.5	75.9	66.0
NLK, 30.3	Stickereistrasse (Kreisel)	0.0	6'525	378	59	50	30	+2	0.0	-2.3	75.0	64.2	7'950	461	72	50	30	+2	0.0	-1.5	75.8	66.0	7'950	461	72	50	30	+2	0.0	-1.5	75.8	66.0
<b>Salwiesenstrasse</b>																																
NLK, 32	Salwiesenstrasse	0.7	8'700	505	78	50	30	+2	0.0	-1.1	76.2	66.9	10'600	615	95	50	30	+2	0.0	-0.2	77.1	68.7	10'600	615	95	50	30	+2	0.0	-0.2	77.1	68.7
NLK, 34	Salwiesenstrasse	0.6	8'700	505	78	50	50	0	0.0	-1.1	79.3	70.0	10'600	615	95	50	50	0	0.0	-0.2	80.1	71.7	10'600	615	95	50	50	0	0.0	-0.2	80.1	71.7
<b>Seestrasse</b>																																
H13, 1260	Seestrasse	0.0	9'800	568	88	60	60	0	0.0	-0.5	81.6	72.7	11'950	693	108	60	60	0	0.0	0.0	82.5	74.1	11'950	693	108	60	60	0	0.0	0.0	82.5	74.1
<b>Gemeindestrassen Arbon</b>																																
<b>Bahnhofstrasse</b>																																
GS-Arbon	Bahnhofstrasse	0.7	3'900	226	35	50	40	0	0.0	-4.5	73.5	60.4	4'750	276	43	50	40	0	0.0	-3.7	74.3	62.1	4'750	276	43	50	40	0	0.0	-3.7	74.3	62.1

### 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 St.Gallen</b>																													
<b>Hauptstrasse (Gemeindegrenze Horn - Schulstrasse)</b>																													
KS24-010	Hauptstrasse	300 427	9'800	568	88	7.7	6.2	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.0	3.2	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-020	Hauptstrasse	300 427	9'800	568	88	7.7	6.2	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.0	3.2	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-030	Hauptstrasse	300 427	9'800	568	88	7.7	6.2	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.0	3.2	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-040	Hauptstrasse	300 427	9'800	568	88	7.7	6.2	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.0	3.2	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-050	Hauptstrasse	300 427	9'800	568	88	7.7	6.2	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.0	3.2	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-060	Hauptstrasse	300 427	9'800	568	88	7.7	6.2	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.0	3.2	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
<b>Hauptstrasse (Schulstrasse - Bahnhofstrasse)</b>																													
KS24-070	Hauptstrasse	300 458	9'000	522	81	7.7	6.3	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.1	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-080	Hauptstrasse	300 458	9'000	522	81	7.7	6.3	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.1	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-090	Hauptstrasse	300 458	9'000	522	81	7.7	6.3	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.1	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-100	Hauptstrasse	300 458	9'000	522	81	7.7	6.3	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.1	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-110.1	Hauptstrasse (1 Spur)	300 458	4'500	261	41	7.7	6.3	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.1	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-110.2	Hauptstrasse (1 Spur)	300 458	4'500	261	41	7.7	6.3	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.1	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-120.1	Hauptstrasse (1 Spur)	300 458	4'500	261	41	7.7	6.3	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.1	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-120.2	Hauptstrasse (1 Spur)	300 458	4'500	261	41	7.7	6.3	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.1	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
<b>Hauptstrasse (Bahnhofstrasse - Gemeindegrenze Arbon)</b>																													
KS24-130.1	Hauptstrasse (1 Spur)	300 348	4'700	273	42	7.1	5.2	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-130.2	Hauptstrasse (1 Spur)	300 348	4'700	273	42	7.1	5.2	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-140	Hauptstrasse	300 348	9'400	545	85	7.1	5.2	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-150.1	Hauptstrasse (1 Spur)	300 348	4'700	273	42	7.1	5.2	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-150.2	Hauptstrasse (1 Spur)	300 348	4'700	273	42	7.1	5.2	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-160.1	Hauptstrasse (1 Spur)	300 348	4'700	273	42	7.1	5.2	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-160.2	Hauptstrasse (1 Spur)	300 348	4'700	273	42	7.1	5.2	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-170.1	Hauptstrasse (1 Spur)	300 348	4'700	273	42	7.1	5.2	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
KS24-170.2	Hauptstrasse (1 Spur)	300 348	4'700	273	42	7.1	5.2	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
<b>Bahnhofstrasse</b>																													
KS128-010.1	Bahnhofstrasse (1 Spur)	300 587	1'950	113	18	7.1	6.3	1.5	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.6	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	
KS128-010.2	Bahnhofstrasse (1 Spur)	300 587	1'950	113	18	7.1	6.3	1.5	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.6	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	
KS128-020	Bahnhofstrasse	300 587	3'900	226	35	7.1	6.3	1.5	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.6	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	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 Steinach</b>																												
<b>Schulstrasse</b>																												
GS103-070	Schulstrasse	300 753	3'000	174	27	10.1	8.1	3.8	3.2	89.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	6.6	1.0	91.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
GS103-080	Schulstrasse	300 753	3'000	174	27	10.1	8.1	3.8	3.2	89.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	6.6	1.0	91.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
<b>Kantonsstrassen Thurgau</b>																												
<b>Stickerstrasse</b>																												
NLK, 24	Stickerstrasse	1	8'000	464	72	7.1	6.3	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0
NLK, 26	Stickerstrasse	1	8'000	464	72	7.1	6.3	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0
NLK, 28	Stickerstrasse	1	8'000	464	72	7.1	6.3	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0
NLK, 30.1	Stickerstrasse (Kreisel)	4	6'525	378	59	7.1	5.9	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	
NLK, 30.2	Stickerstrasse (Kreisel)	4	6'525	378	59	7.1	5.9	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	
NLK, 30.3	Stickerstrasse (Kreisel)	4	6'525	378	59	7.1	5.9	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	94.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	
<b>Salwiesenstrasse</b>																												
NLK, 32	Salwiesenstrasse	2	8'700	505	78	7.1	6.3	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0
NLK, 34	Salwiesenstrasse	2	8'700	505	78	7.1	6.3	0.0	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0
<b>Seestrasse</b>																												
H13, 1260	Seestrasse	300 427	9'800	568	88	7.7	6.2	0.6	3.6	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	1.0	3.2	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	
<b>Gemeindestrassen Arbon</b>																												
<b>Bahnhofstrasse</b>																												
GS-Arbon	Bahnhofstrasse	300 587	3'900	226	35	7.1	6.3	1.5	3.6	92.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.6	3.2	93.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	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





**Richtlinie TBA  
Besondere Bestimmungen für Schallschutzfenster**

**R 2011.01**

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.