



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Stab

Fachstelle Lärmschutz
Sanierungen

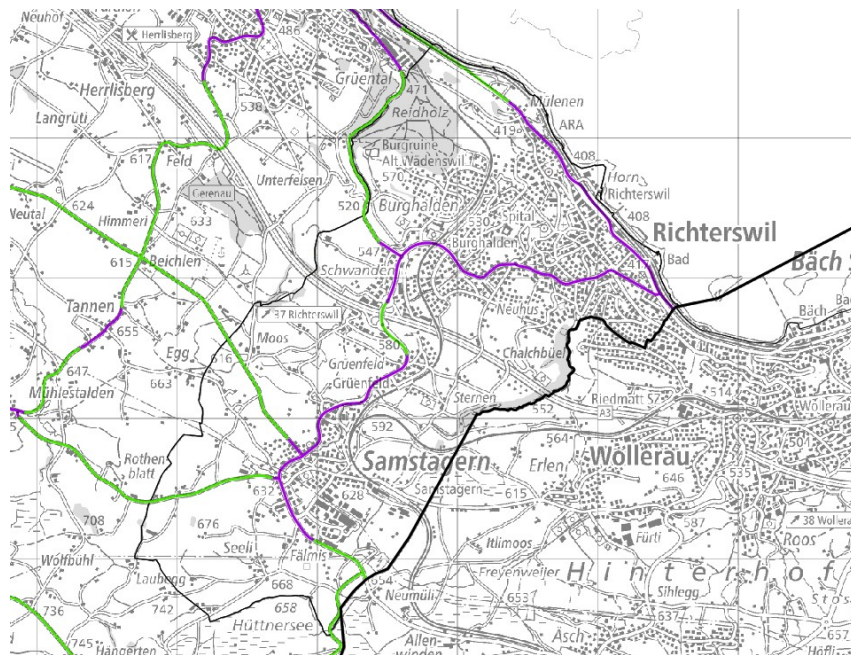
Lärmsanierung Staatsstrassen Akustisches Projekt

Gemeinde: **138, Richterswil**

Sanierungsregion: **Seeufer links Süd, SLS-1**

Strassen: **Seestrasse, Glarnerstrasse, Zugerstrasse, Bergstrasse**

Berichtteil: **Bericht Schallschutzfenster**



Bearbeitungsstufe:
Akustisches Projekt



AF-Consult Switzerland AG
Täferstrasse 26, CH-5405 Baden, Schweiz
Telefon +41 (0)56 483 12 12. Fax +41 (0)56 483 12 55

05. Oktober 2022



Inhalt

1. Ausgangslage	3
2. Grundlagen	6
2.1. Rechtliche Grundlagen	6
2.2. Technische Grundlagen	6
2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	7
2.4. Abgrenzung Untersuchungsperimeter	8
2.5. Sanierungspflicht	8
2.6. Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme	9
3. Lärmbelastung	10
3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand	10
3.2. Verkehrsdaten und Emissionen	10
3.3. Lärmermittlung	14
3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2035 ohne Massnahmen	16
4. Lärmsanierungsprojekt	16
4.1. Massnahmen an der Quelle	16
4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich	20
4.3. Erleichterungsanträge	25
4.4. Anspruch auf Schallschutzmassnahmen	26
5. Massnahmen bei betroffenen Gebäuden	27
5.1. Allgemeines	27
5.2. Übersicht betroffene Liegenschaften	28
5.3. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	29
5.4. Kostenschätzung Schallschutzfenster	29
5.5. Rückerstattungskosten bestehender Lärmschutzwände/-dämme	30



1. Ausgangslage

Durch die Gemeinde Richterswil führen Staatsstrassen, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) und bei den exponiertesten Gebäuden sogar Überschreitungen der Alarmwerte (AW) verursachen. Gemäss Umweltschutzrecht des Bundes sind Verkehrsanlagen lärmtechnisch zu sanieren, wenn sie gestützt auf Art. 16 des Umweltschutzgesetzes (USG), insbesondere Art. 13 ff der Lärmschutz-Verordnung (LSV), den Vorschriften nicht genügen. Für die Staatsstrassen der Gemeinde Richterswil besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 271/2014 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Richterswil die Abklärung von Lärmschutzwänden (LSW) und Schallschutzfenstern (SSF) entlang den Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlage für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie "Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen" vom Februar 2012 (Abb. 1).

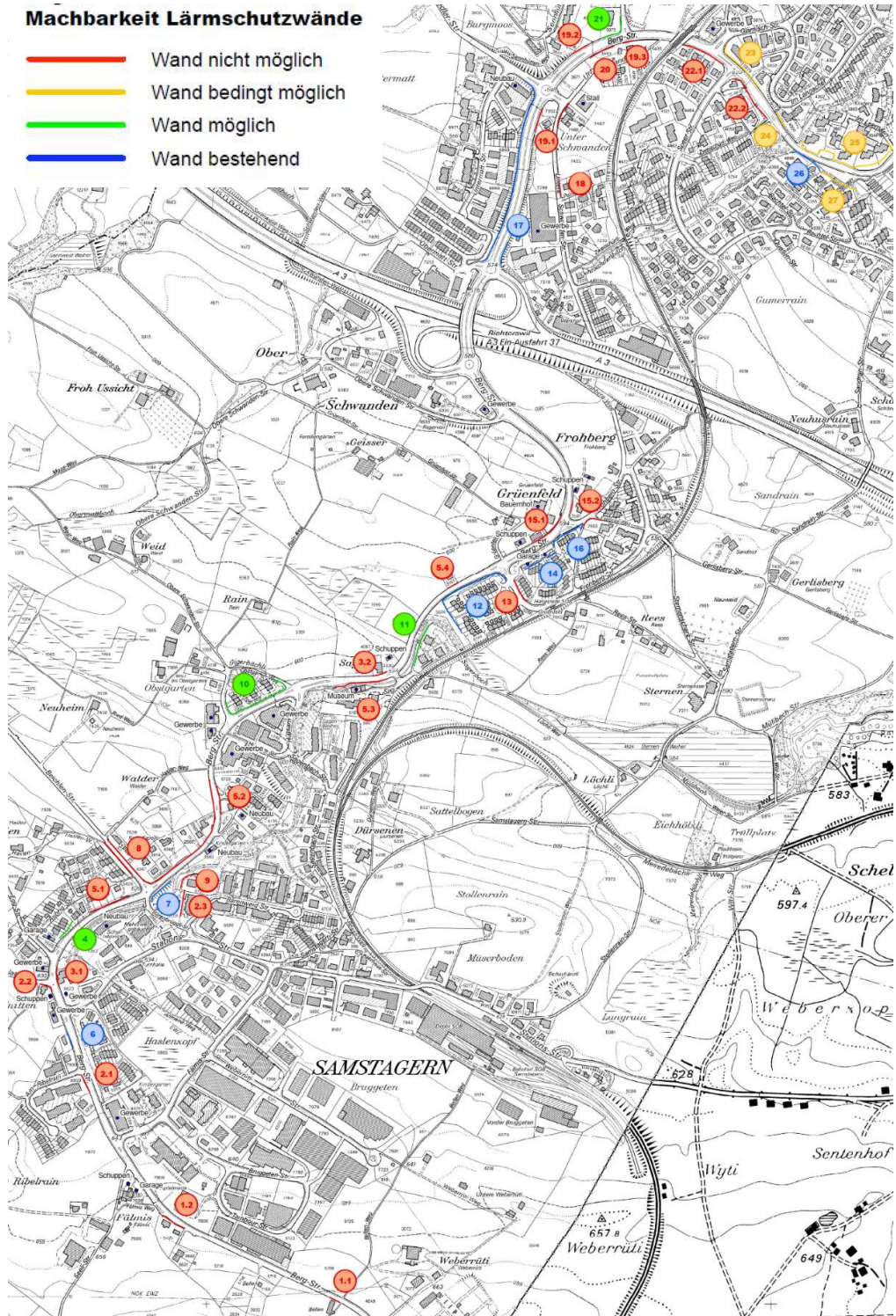
Im vorliegenden Bericht des akustischen Projektes "Schallschutzfenster" wird der Umfang von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden mit IGW-Überschreitungen – d.h. die Kosten für Sanierungen und Rückerstattungen von Schallschutzfenstern – ermittelt und dokumentiert. Zudem werden für die Strassenabschnitte entlang dieser Gebäude Erleichterungen nach Art. 14 LSV beantragt.

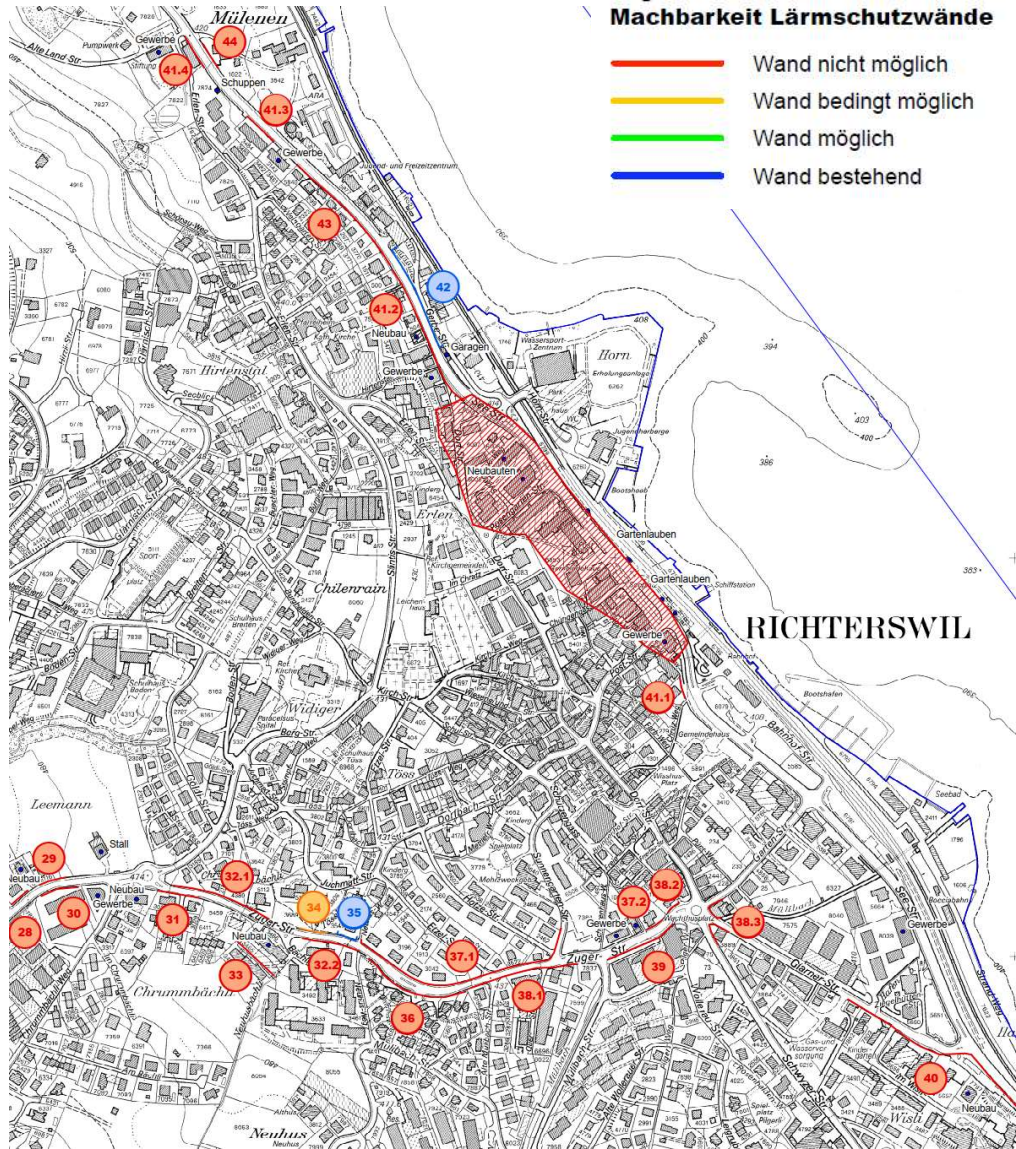
In der Gemeinde Richterswil wurden bereits mehrere LSW vorgeschlagen und im Rahmen des Projekts separat aufgelegt und realisiert¹. Da keine weiteren Lärmschutzwände zur Ausführung empfohlen sind, entfällt der entsprechende Bericht "Lärmschutzwände".

Aus verfahrenstechnischen Gründen werden aber im Bericht „Schallschutzfenster“ auch bestehende LSW in ihrer akustischen Wirkung überprüft, um allfälligen Rückerstattungsansprüchen Rechnung zu tragen. Ebenfalls wird das Anrecht auf eine Kostenrückerstattung von privat erstellten LSWs behandelt. Ebenfalls im vorliegenden Bericht werden Standorte aufgeführt, für die die Kriterien zur Erstellung einer LSW nicht erfüllt sind, sowie Fenster an Gebäuden hinter vorgeschlagenen LSW, bei denen trotz Wand IGW-Überschreitungen verbleiben.

¹ LSW-Abschnitte 10 Im Obstgarten / 21 und 19.2 Reidholzstrasse / 25 Im Leemann / 34 Juchmattstrasse

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen







2. Grundlagen

2.1. Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Richterswil vom 16. Juli 2015
- Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG), vom 22. Juni 1979, in Kraft seit 1. Januar 1980
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), vom 7. Oktober 1983, in Kraft seit 1. Januar 1985
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, in Kraft seit 1. April 1987
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich (PBG), vom 7. September 1975

2.2. Technische Grundlagen

- BAFU/ASTRA (2006): Umwelt-Vollzug Nr. 0637 "Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung"
- BUWAL (1995): Mitteilungen zur LSV Nr. 6: „Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell“
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz: Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2035, STRL_EMISSION_SAN_L.shp, (Gemeinde Richterswil - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2035, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Grolimund + Partner AG (2012): Gemeinde Richterswil - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Richterswil
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz: "Leitfaden akustisches Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand Juni 2018)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt: Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 8. August 2011)
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 60: Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm, Teil 1: Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86, Bundesamt für Umweltschutz, Bern, März 1987
- Mitteilung zur Lärmschutz-Verordnung (LSV) Nr. 6: Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern 1995



- Lärmsanierung Staatsstrassen Zürich mit reduzierten Höchstgeschwindigkeiten - Grobbeurteilung zur Einführung reduzierter Höchstgeschwindigkeiten in Richterswil, AKP Verkehrsingenieur AG vom 02. Mai 2018
- Lärmgutachten Temporeduktion und lärmarmen Belag, IFEC ingenieure vom 23. Juli 2021
- Kantonspolizei Zürich, Verkehrsordnung Höchstgeschwindigkeit 50 generell, vom 25. November 2021
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 2022 MR1

2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

2.3.1. Empfindlichkeitsstufen (Art. 37 Abs. 2, lit. e LSV)

Die Empfindlichkeitsstufen sind im aktuellen Zonenplan bzw. der Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Richterswil rechtskräftig dokumentiert.

2.3.2. Belastungsgrenzwerte (Art. 13 bzw. Anhang 3 LSV)

Für die Beurteilung von Strassenverkehrslärm gelten gemäss Anhang 3 LSV die in Tab 1 ausgewiesenen Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte.

Tab 1 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Empfindlichkeitsstufe ES	Nutzung	Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
		Lr in dB(A)		Lr in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
II	Wohnräume	60	50	70	65
	Betriebsräume	65	-	70	-
III	Wohnräume	65	55	70	65
	Betriebsräume	70	-	70	-
IV	Wohnräume	70	60	75	70
	Betriebsräume	70	-	75	-

Legende:

- Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2035)
- : keine Nutzung im Zeitraum Nacht

Für Betriebsräume in Gebieten mit ES II und ES III gelten gemäss Art. 42 LSV um 5 dB(A) erhöhte Immissionsgrenzwerte. Die erhöhten Grenzwerte gelten nicht für Schulen, Anstalten und Heime. Für Gebäude, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten (v.a. Betriebsräume), gelten keine Nacht-Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV). Wird auch in der Nacht gearbeitet, so gelten für die Betriebsräume dieselben Grenzwerte wie am Tag.



2.4. Abgrenzung Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst diejenigen Staatsstrassen-Abschnitte und Gebäude in der Gemeinde Richterswil, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind:

- Seestrasse
- Glarnerstrasse
- Zugerstrasse
- Bergstrasse

Entlang dieser Staatsstrassen sind verschiedene Gebäude zusätzlich von relevanten Lärmimmissionen durch Verkehr auf Gemeindestrassen betroffen (→ Doppelbelastungen). Dazu gehören die folgenden Staatsstrassen-Abschnitte mit sanierungspflichtigen Gebäuden:

- Gartenstrasse
- Schwyzerstrasse
- Dorfstrasse
- Bergstrasse
- Speerstrasse
- Glärnischstrasse
- Reidholzstrasse
- Stationstrasse

Für diese Abschnitte wurde eine Untersuchung der Doppelbelastung durchgeführt und der Hauptlärmverursacher (Gemeinde- oder Staatsstrasse) ermittelt.

2.5. Sanierungspflicht

Der Kanton Zürich als Anlagehalter der Staatsstrassen ist aufgrund der festgestellten IGW-Überschreitungen sanierungspflichtig gegenüber Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen, für welche die Baubewilligung vor dem 1.1.1985 erteilt wurde.

Bei der Beurteilung der Lärmimmissionen sind gemäss LSV jeweils die gesamten Strassenlärmimmissionen, unabhängig vom Anlagehalter zu betrachten (energetische Addition). Pro Fenster mit IGW-Überschreitungen ist derjenige Anlagehalter sanierungspflichtig, dessen Strasse den grössten Anteil an den Immissionen beiträgt.



2.6. Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme

Damit die Kosten für Lärmschutzbauten, die bereits vor der Lärmsanierung durch die Grundeigentümer oder durch Dritte realisiert und finanziert worden sind, zurückerstattet werden können, müssen einige Voraussetzungen gegeben sein.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden nur längere, zusammenhängende Wände oder Dämme, als bestehende LSW erfasst (keine Einzellösungen, keine Sichtschutzwände, keine Umgebungsgestaltungselemente).

Besteht eine Sanierungspflicht, gelten die folgenden Bedingungen des Leitfadens Strassenlärm, Kap. 4.14.:

- Die Immissionsgrenzwerte werden ohne Lärmschutzbauten im massgebenden Beurteilungszustand überschritten;
- Die Baubewilligung für die Lärmschutzbauten erfolgte nach dem 1.1.1985;
- Die Lärmschutzbauten entsprechen den im Sanierungsprojekt vorgesehenen Massnahmen resp. Massnahmekriterien (Machbarkeit, Verhältnismässigkeit, etc.).

Die Prüfung und Beurteilung der Rückerstattung von bestehenden Massnahmen erfolgt im Kapitel 4.2.



3. Lärmbelastung

3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand

Rechtsgrundlagen für die Lärmsanierung bilden Art. 13 ff. LSV (Sanierung) und Art. 37 LSV (Lärmbelastungskataster). Der Lärmbelastungskataster (LBK) zeigt, wo Sanierungsbedürfnisse bei lärmemittierenden Anlagen bestehen.

Der Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2035 wurde von der FALS zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der Ermittlung der Lärmbelastungen wurden detailliertere Pegel für die einzelnen Objekte berechnet. Diese waren für die Beurteilung massgebend und wurden im Laufe der Projektbearbeitung in den LBK integriert.

Der Stand 2015 (Ist-Zustand) gilt als Referenzzustand, ist aber nicht der massgebende Beurteilungszustand. Den Verkehrszahlen ist gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU/ASTRA, Dezember 2006) ein Zeithorizont von 20 Jahren zu Grunde zu legen. Im vorliegenden Projekt ist 2035 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2035 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2035 mit Massnahmen.

3.2. Verkehrsdaten und Emissionen

3.2.1. Emissionswerte

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2015 wurden bei den Staatsstrassen durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben.

Für den Sanierungshorizont 2035 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Bei den Hauptverkehrsstrassen wurden die Emissionen mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet.

Bei der Berechnung wurden zwei Bedingungen berücksichtigt:

- Im Projektperimeter der Gemeinde Richterswil (Samstagern) ist ein Strassenbauprojekt bei der Bergstrasse zwischen km 3.400 und km 4.700 (Abschnitte 40118, 40119, 40121 und 40122) geplant. Das Strassenbauprojekt umfasst die Erneuerung der Fahrbahn mit neuen Strassenrändern, Radwegen und die Schaffung von zwei neuen Kreiseln an den Einmündungen der Beichlenstrasse.



se und der Fälmisstrasse. Im Projektperimeter wurde ein Belagszuschlag von 0 dB(A) berücksichtigt.

- Die Kantonspolizei hat entschieden, im Rahmen des Konzepts Tempoharmonisierung linkes Zürichseeufer die Geschwindigkeit in Richterswil auf 50 km/h zu reduzieren. Diese Geschwindigkeitsreduktion ist ab den Liegenschaft Seestrasse 85 berücksichtigt.

Tab 2 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2035

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
Seestrasse	Tag	79.2	496	2	75	2	2
Abschnitt 40107 <i>Tempo 80 bis km 30.14</i>	Nacht	70.1	71	3.4	78	2	2
Seestrasse	Tag	77.2	496	2	60	2	2
Abschnitt 40107 <i>Tempo 60 km 30.14-30.31</i>	Nacht	67.9	71	3.4	60	2	2
Seestrasse	Tag	75.0	496	2	50	1	1
Abschnitt 40107 <i>Tempo 50 von km 30.31</i>	Nacht	65.7	71	3.4	50	1	1
Seestrasse	Tag	75.0	496	2	50	1	1
Abschnitt 40108	Nacht	65.7	71	3.4	50	1	1
Seestrasse	Tag	72.5	280	2	50	0	1
Abschnitt 40109	Nacht	59.5	35	3.4	50	0	1
Seestrasse	Tag	72.5	280	2	50	0.5	1
Abschnitt 40110	Nacht	59.5	35	3.4	50	0.5	1
Seestrasse	Tag	75.4	446	4.1	50	0.5	1
Abschnitt 40111	Nacht	65.0	65	3.8	50	0.5	1
Glernerstrasse	Tag	74.8	478	3.3	45	2.4	1
Abschnitt 40123	Nacht	64.1	62	3.9	45	2.4	1
Zugerstrasse	Tag	77	478	3.3	45	7.3	1
Abschnitt 40124	Nacht	66.3	62	3.9	45	7.3	1
Bergstrasse	Tag	78.9	609	3.3	49	8.1	1
Abschnitt 40112	Nacht	69.3	79	3.9	50	8.1	1
Bergstrasse	Tag	79.6	830	3.3	49	6.8	1
Abschnitt 40113	Nacht	71.1	108	3.9	50	6.8	1
Bergstrasse	Tag	79.2	830	3.3	46	6.8	1
Abschnitt 40114	Nacht	70.8	108	3.9	48	6.8	1
Bergstrasse	Tag	80	1129	2.7	46	6.2	1
Abschnitt 40115	Nacht	71.4	142	3.2	48	6.2	1
Bergstrasse	Tag	80.7	1129	2.7	52	6.2	1
Abschnitt 66006	Nacht	72.2	142	3.2	54	6.2	1



Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
Bergstrasse	Tag	81.4	1054	2.7	60	4.1	2
Abschnitt 40116	Nacht	72.7	139	3.2	60	4.1	2
Bergstrasse	Tag	78.5	1054	2.7	49	2	1
Abschnitt 40117	Nacht	70.1	139	3.2	51	2	1
Bergstrasse	Tag	77.5	1054	2.7	49	2	0
Abschnitt 40117 <i>Strassenbauprojekt von km 3.4</i>	Nacht	69.1	139	3.2	51	2	0
Bergstrasse	Tag	78.8	1054	2.7	49	5.6	0
Abschnitt 40118 <i>Strassenbauprojekt</i>	Nacht	70.4	139	3.2	51	5.6	0
Bergstrasse	Tag	78.1	1054	2.7	49	4.3	0
Abschnitt 40119 <i>Strassenbauprojekt</i>	Nacht	69.6	139	3.2	50	4.3	0
Bergstrasse	Tag	77.8	1079	3.7	47.5	2.4	0
Abschnitt 40120 <i>Strassenbauprojekt</i>	Nacht	70.3	175	4.0	49.7	2.4	0
Bergstrasse	Tag	78.2	1079	3.7	47.5	3.9	0
Abschnitt 40121 <i>Strassenbauprojekt</i>	Nacht	70.7	175	4.0	49.7	3.9	0
Bergstrasse	Tag	77.8	1079	3.7	47.5	2.6	0
Abschnitt 40122 <i>Strassenbauprojekt / Instandsetzung</i>	Nacht	70.3	175	4.0	49.7	2.6	0
Hüttnerstrasse	Tag	69.6	72	4.5	70	0	2
Abschnitt 40129	Nacht	56.1	9	2	70	0	2
Rothenblattstrasse	Tag	76.2	188	8	70	2.8	2
Abschnitt 40127	Nacht	59.9	21	2	71	2.8	2
Beichlenstrasse	Tag	72.6	286	3.5	44	1.2	1
Abschnitt 66002	Nacht	56.1	23	2	45	1.2	1
Beichlenstrasse	Tag	76.1	286	3.5	65	1.2	2
Abschnitt 40126	Nacht	59.6	23	2	65	1.2	2
Einsiedlerstrasse	Tag	75.9	398	5.7	39	6.2	1
Abschnitt 40125	Nacht	64.4	59	3.1	40	6.2	1
Einsiedlerstrasse	Tag	80.4	398	5.7	70	6.2	2
Abschnitt 66004	Nacht	69.0	59	3.1	70	6.2	2

Legende:

- BelT/BelN: Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB
i: Strassensteigung in Prozent
Lret/Lren: Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zuschläge)
Nt: Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeugen pro Stunde
Nn: Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeugen pro Stunde

Nt2/Nn2: Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn

Vt/Vn: Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h

Bei einzelnen Gebäuden entlang den Kantonsstrassen ist zusätzlich der Verkehr auf den in der folgenden Tabelle aufgeführten Gemeindestrassen lärmrelevant. Die Werte gelten für den Sanierungshorizont 2035 und beziehen sich jeweils auf einen Abschnitt von ca. 100-200 m vor der Einmündung (Einm.) in die Kantonsstrasse.

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BeI / BeIN
Gartenstrasse	Tag	74.0	317	2.7	50	4	1
	Nacht	65.5	49	1.8	50	4	1
Schwyzerstrasse	Tag	74.1	302	4.2	50	4	1
	Nacht	65.4	47	2.7	50	4	1
Dorfstrasse	Tag	72.6	271	2.5	50	2	1
	Nacht	64.1	42	1.6	50	2	1
Bergstrasse	Tag	75.5	219	2.0	50	11	1
	Nacht	67.1	34	1.3	50	11	1
Speerstrasse	Tag	70.8	106	2.0	50	8	1
	Nacht	62.2	16	1.3	50	8	1
Glärnischstrasse	Tag	71.0	166	2.6	50	4	1
	Nacht	62.6	26	1.7	50	4	1
Reidholzstrasse	Tag	72.2	219	1.1	50	5	1
	Nacht	63.9	34	0.7	50	5	1
Stationsstrasse	Tag	72.2	249	2.4	50	0	1
	Nacht	63.8	39	1.6	50	0	1

Die Verkehrszahlen auf den Gemeindestrassen wurden mit den folgenden Methoden ermittelt:

Strasse	Ermittlungsmethode
Alle	LSP Gemeindestrassen

Die Genauigkeit der genannten Methode zur Bestimmung des Verkehrs auf Gemeindestrassen genügt in der Regel für die Lärmbeurteilung bei Fenstern, die hauptsächlich durch Verkehrslärm auf den Kantonsstrassen belastet sind. Für Aussagen zu Fenstern, bei denen die Emissionen von Gemeindestrassen massgebend sind, ist jedoch die Gemeinde zuständig. Ein LSP der Gemeinde Richterswil wurde im Jahr 2017 aufgelegt und mehrere Gebäude haben Zuschüsse für die Fenstersanierung erhalten.



3.2.2. Prognose Sanierungshorizont 2035

Die Abschätzung der Verkehrsentwicklung bis zum Sanierungshorizont (Ist-Zustand + 20 Jahre) basiert auf Verkehrszählungen mit Seitenradar, Verkehrsmodellen mit projektbezogenen lokalen Beurteilungen oder Beurteilungen im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfungen von Strassenprojekten.

3.2.3. Belagszuschlag

Alle Emissionsstrecken wurden mit einem Belagszuschlag versehen. Dieser beträgt gemäss Merkblatt „Strassenlärm-Emissionsberechnung“ der FALS vom 28.08.2007 1 dB(A) bei Abschnitten, die eine Geschwindigkeit von weniger als 60 km/h und 2 dB(A) bei Abschnitten, die eine Geschwindigkeit von 60 km/h und mehr aufweisen.

Im Rahmen des Strassenbauprojekts und der Strasseninstandsetzung beträgt der Belagszuschlag für die Bergstrasse 0 dB(A) (Abschnitte 40118, 40119, 40120, 40121 und 40122). Mit der Realisierung soll nach aktueller Terminplanung im Sommer 2024 begonnen werden.

3.2.4. Geschwindigkeit

Wo Messwerte vorliegen, basiert das Berechnungsmodell auf den effektiv gefahrenen Geschwindigkeiten. Daraus wird ersichtlich, dass die signalisierten Geschwindigkeiten insbesondere nachts und auf übersichtlichen Streckenabschnitten zum Teil deutlich überschritten werden, was zu höheren Emissionen führt. Bei engen oder unübersichtlichen Abschnitten sowie bei kurzen Abständen zwischen Verkehrsknoten liegt die in der Lärmberechnung verwendete Durchschnittsgeschwindigkeit oft unterhalb der signalisierten Höchstgeschwindigkeit.

3.3. Lärmermittlung

Die Lärmimmissionen wurden als Beurteilungspegel L_r anhand von Berechnungen mit einem dreidimensionalen Geländemodell ermittelt (vgl. Art. 38 LSV).

3.3.1. Massgebende Beurteilungspunkte

Bei lärmempfindlich genutzten Gebäuden innerhalb des Untersuchungsgebietes wurde grundsätzlich der lärmexponierteste Beurteilungspunkt ermittelt und ausgewiesen. Bei gemischt genutzten Gebäuden (Wohnnutzung und lärmempfindliche Betriebsnutzung, z.B. Büros) wurden die Lärmbelastungen je Nutzung separat ausgewiesen. Bei teilweise überbauten Parzellen erfolgte die Ermittlung und Beurteilung ausschliesslich beim überbauten Teil der Parzelle.

3.3.2. Berechnungsmodell

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurde basierend auf den Objektdaten der FALS ein digitales Geländemodell erstellt. In Bereichen mit Grenzwertüberschreitungen wurden die im Modell enthaltenen Quellen, topographischen Elemente, Massnahmen, Gebäude und Empfangspunkte aufgrund von Begehungen und Aufnahmen vor Ort verfeinert und angepasst. Die Lärmberechnungen wurden mit der Lärmberechnungssoftware CadnaA (Ausbreitungsdämpfung nach StL-86+) erstellt.

Die Strassen wurden mit einer Quelle bei 2-spurigen Strassen bzw. mit zwei parallelen Quellen bei 4-spurigen Strassen modelliert.



Alle bestehenden Lärmschutzhindernisse (Lärmschutzwände und -dämme, Mauern, Gebäude, etc.) wurden gestützt auf gültige Ausführungspläne bzw. Aufnahmen im Gelände ins Berechnungsmodell integriert und bei der Lärmermittlung berücksichtigt.

3.3.3. Meteeinflüsse

Die Berechnungen mit dem akustischen Modell StL-86+ basieren auf trockenen Fahrbahnen und Situationen mit leichtem Mitwind. Nasse Fahrbahnen verändern erfahrungsgemäss das Klangbild des Strassenlärms. Die Gesamtlärmbelastung in dB(A) bleibt jedoch in der Regel unverändert. Bei Inversionswetterlagen (wenn die oberen Luftschichten wärmer als die unteren sind) sowie bei ausgeprägten Mitwindsituationen (Wind > 2m/s in Richtung Schallausbreitung) können bei grösseren Ausbreitungsdistanzen markant höhere Lärmbelastungen auftreten.

Im Gegensatz zu Hochleistungsstrassen beschränkte sich die Lärmermittlung bei Hauptverkehrsstrassen auf einen wesentlich schmaleren Korridor entlang den Staatsstrassen. Meteeinflüsse in diesem Bereich sind von untergeordneter Bedeutung und können deshalb vernachlässigt werden.

3.3.4. Reflexionen

Lärmreflexionen können zu markanten Beeinflussungen der Immissionspegel führen. Mit dem Modell StL-86+ wurden Reflexionen erster Ordnung anhand der Spiegelquellentheorie berücksichtigt. In der Regel wurden LSW mit schallabsorbierender Oberfläche vorgeschlagen, so dass Reflexionen an diesen Flächen vernachlässigt werden können.

3.3.5. Pegelkorrektur K1

Gemäss Anhang 3 LSV wird bei der Ermittlung des Beurteilungspegels L_r eine Pegelkorrektur K_1 berücksichtigt. Diese errechnet sich aufgrund des durchschnittlichen, stündlichen Motorfahrzeugverkehrs und beträgt 0 bis -5 dB(A). Bei mehr als 100 Fahrzeugen pro Stunde beträgt $K_1 = 0$ dB(A). Im Lärmbelastungsbereich mehrerer relevanter Emissionsstrecken wird die Pegelkorrektur nicht aufgrund der emissionsseitigen, sondern der immissionsseitigen Geräuschcharakteristik festgelegt.

3.3.6. Prognoseunsicherheit

Die Genauigkeit der Modellrechnungen beträgt bei ungehinderter Schallausbreitung bis ca. 100 m Entfernung zur Strasse ca. ± 1.5 dB(A). Dieser Wert steigt weiter an, wenn die Entfernung zur Quelle zunimmt und wenn Hindernisse die direkte Sichtlinie unterbrechen. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass auch bei den Verkehrsprognosen Unsicherheiten bestehen. Die Lärmimmissionspegel sind jedoch wenig sensitiv bezüglich Veränderung der Verkehrsbelastung (eine Zunahme der Anzahl Fahrzeuge um 30% entspricht etwa einer Zunahme der Immissionen um 1 dB).



3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2035 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudeliste im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter (siehe Kapitel 2.4) der Gemeinde Richterswil an 115 sanierungspflichtigen Gebäuden Überschreitungen zwischen IGW und AW und an 1 sanierungspflichtigen Gebäude AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in Beilage 2 „akP AW-Gebäude“ bzw. Beilage 3 „akP IGW-Gebäude“ enthalten.

Fenster, bei denen die Lärmbelastung zur Hauptsache vom Verkehr auf Gemeindestrassen verursacht wird, werden im vorliegenden Sanierungsprojekt nicht behandelt. Ihre Sanierung gehört in den Zuständigkeitsbereich der Gemeinde.

Tab 3 Anzahl sanierungspflichtige Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2035 ohne Massnahmen

Lärmsituation	Zustand 2035 ohne LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude > IGW (Inkl. Doppelbelastung)	116
davon ≥ AW	1
Anzahl Personen > IGW	1110
davon ≥ AW	3

Legende:

- AW: Alarmwert
- IGW: Immissionsgrenzwert
- Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2035)
- LSM: Lärmschutzmassnahme

4. Lärmsanierungsprojekt

4.1. Massnahmen an der Quelle

In diese Kategorie von Massnahmen gehören verkehrslenkende und/oder -beruhigende Massnahmen, sowie der Einbau von lärmtechnisch vorteilhaften Strassenbelägen (LAB).

Wo möglich, wird eine Reduktion der heute signalisierten Geschwindigkeiten in Betracht gezogen (vgl. Abschnitt 4.1.1). Andere verkehrsbeschränkende Massnahmen sind im Untersuchungsperimeter nicht möglich und finden dementsprechend auch keine Berücksichtigung im Lärmsanierungsprojekt.

Die Beläge auf der Seestrasse, Glarnerstrasse, Zugerstrasse und Bergstrasse wurden grösstenteils zwischen den Jahren 2008 und 2018 ersetzt. Der vorzeitige Ersatz dieser Beläge durch lärmarme Beläge wäre unverhältnismässig und wird deswegen zum jetzigen Zeitpunkt nicht weiter untersucht. Bei Belagserneuerungen auf Staatsstrassen baut das Tiefbauamt heute in der Regel den "lärmneutralen" Belagstyp AC8 ein. Bei Vorliegen von Grenzwertüberschreitungen wird bei Fahrbahninstandsetzungen jeweils auch der Einbau von lärmarmen Belägen geprüft.

4.1.1. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit und lärmarme Beläge

Für sanierungspflichtige Strassen wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion (TRED) als Lärmsanierungsmassnahme abgeklärt. Eine Reduktion der Geschwindigkeit unter 50 km/h ist auf Staatsstrassen unter bestimmten Bedingungen zulässig.

In einem ersten Schritt wurden die betroffenen Strassen in einzelne Abschnitte mit homogenem Charakter und Erscheinungsbild unterteilt. In der Gemeinde Richterswil ergaben sich dadurch die in Tab 4 dargestellten Abschnitte. Der entsprechende Übersichtsplan befindet sich im Anhang 2. Die vorliegende Grobbeurteilung der Eignung von Strassenabschnitten zur Reduktion der Höchstgeschwindigkeit wurde ausschliesslich im Rahmen der Lärmsanierung geprüft. Wird ein Abschnitt als „nicht geeignet“ für eine Reduktion der Höchstgeschwindigkeit als Lärmsanierungsmassnahme eingestuft, bedeutet dies nicht, dass auf dem betreffenden Abschnitt aus anderen Gründen eine Reduktion der Höchstgeschwindigkeit nicht möglich und zweckmässig sein kann.

Tab 4 Abschnitte Untersuchung Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Strasse	Kategorie	von - bis
Bei1	Beichenstrasse	RVS	Haslenweg bis Bergstrasse
Be1	Bergstrasse	HVS	Gemeindegrenze bis Ortstafel
Be2	Bergstrasse	HVS	Ortstafel bis Eggstrasse
Be3	Bergstrasse	HVS	Eggstrasse bis Hügsam
Be4	Bergstrasse	HVS	Hügsam bis „Tempo 60“ Signalisation
Be5	Bergstrasse	HVS	„Tempo 60“ Signalisation bis „Tempo 50“ Signalisation
Be6	Bergstrasse	HVS	„Tempo 50“ Signalisation bis Zugerstrasse
Gla1	Glarnerstrasse	HVS	Dorfstrasse bis Seestrasse
Se1	Seestrasse	HVS	Gemeindegrenze bis Ortsbeginn
Se2	Seestrasse	HVS	Ortsbeginn bis Dorfstrasse
Se3	Seestrasse	HVS	Dorfstrasse bis Grenzbach
Zu1	Zugerstrasse	HVS	Wachusplatz bis Kreisel Bergstrasse

Legende:

RVS Regionale Verbindungsstrassen
 HVS Hauptverkehrsstrassen

Es wurde eine Grobbeurteilung anhand mehrerer Kriterien vorgenommen. Fiel die Beurteilung positiv aus und ist die Temporeduktion auch aus Sicht der Kantonspolizei durchführbar, so wird diese Massnahme ins vorliegende Lärmsanierungsprojekt inte-



griert. Die Kantonspolizei stellt für eine Temporeduktion die Bedingung, dass das Erscheinungsbild der Strasse verändert wird. Dazu sind bauliche Massnahmen notwendig, die im Rahmen einer Lärmsanierung unverhältnismässig sind.

Die Resultate der Untersuchungen sind in Tab 5 zusammengefasst.

Tab 5 Untersuchungsergebnisse einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Vsig-Ist	Vsig-Red	Beurteilung gemäss Verkehrsgutachten	Begründung
Bei1 ¹⁾	50 km/h	30 km/h	bedingt geeignet	Vertieft untersucht (Gutachten IFEC & AKP) TRED unverhältnismässig
Be1	60/80 km/h	60 km/h	nicht geeignet	Eine Reduktion der Geschwindigkeit auf 60 km/h hätte eine verhältnismässig kleine Wirkung, da die tatsächlich gefahrene durchschnittliche Geschwindigkeit eher tiefer als die derzeit erlaubten 80 km/h ist. Daher würde nur eine kleine Anzahl von Personen von der Massnahme profitieren. Die Gesamtbeurteilung für TRED 80 auf 60 in der Netzanalyse ergibt aufgrund massgebender Kriterien (Lage im Siedlungsgebiet, Angrenzendes Netz und Auswirkungen im Netz) „nicht geeignet“. Aus diesen Gründen wird die Gesamtbeurteilung als „nicht geeignet“ eingestuft.
Be2 ¹⁾	50 km/h	30 km/h	bedingt geeignet	Vertieft untersucht (Gutachten IFEC & AKP) TRED unverhältnismässig
Be3 ¹⁾	50 km/h	30 km/h	bedingt geeignet	Vertieft untersucht (Gutachten IFEC & AKP) TRED unverhältnismässig
Be4 ¹⁾	50 km/h	30 km/h	bedingt geeignet	Vertieft untersucht (Gutachten IFEC & AKP) TRED unverhältnismässig
Be5	60 km/h	50 km/h	nicht geeignet	Eine Reduktion der Geschwindigkeit auf 50 km/h hätte eine verhältnismässig kleine Wirkung, da die tatsächlich gefahrene durchschnittliche Geschwindigkeit eher tiefer als die derzeit erlaubten 60 km/h ist. Daher würde nur eine sehr kleine Anzahl von Personen von der Massnahme profitieren. Die Gesamtbeurteilung für TRED 60 auf 50 in der Netzanalyse ergibt aufgrund massgebender Kriterien (Lage im Siedlungsgebiet, Angrenzendes Netz und Auswirkungen im Netz) „nicht geeignet“. Aus diesen Gründen wird die Gesamtbeurteilung als „nicht geeignet“ eingestuft.



Abschnitt	Vsig-Ist	Vsig-Red	Beurteilung gemäss Verkehrsgutachten	Begründung
Be6 ²⁾	50 km/h	30 km/h	nicht geeignet	Es ist aufgrund des starken Gefälles von einer reduzierten akustischen Wirkung auszugehen. Obwohl alle übrigen Beurteilungsbereiche mit mindestens bedingt geeignet eingeschätzt werden, ist dieser Abschnitt in der Gesamtbeurteilung nicht geeignet. Der Grund dafür sind die als nicht geeignet bewerteten Einzelkriterien, (wie getrennten Verkehrsräume, die überbreite Fahrbahn und die abgewandte rückwärtig erschlossene Bebauung) welche dazu führen, dass eine TRED nur mit zusätzlichen nicht verhältnismässigen Massnahmen, wie etwa einer Umgestaltung des Strassenraums realisiert werden kann.
Gla1 ²⁾	50 km/h	30 km/h	bedingt geeignet	Tempo 30 (T30) auf angrenzenden Gemeindestrassen (Gartenstrasse, Dorfstrasse) ist Grundbedingung. Gemeinderat hat am 05. März 2018 im Rahmen des Projekts Lärmsanierung Gemeindestrassen die Einführung von T30 auf Gemeindestrassen abgelehnt. Ausweichverkehr ist vorprogrammiert, darum nicht geeignet.
Se1 ³⁾	80 km/h	50 km/h	nicht geeignet	TRED von 80 auf 60 km/h wurde untersucht und als nicht geeignet beurteilt, da es eine bedingte Wirkung und kaum Betroffene im Abschnitt gibt. Eine anschließende Temporeduktion auf T50 im Jahr 2021 wurde dann infolge einer Neubeurteilung der örtlichen Verhältnisse umgesetzt. Diese umgesetzte Temporeduktion wurde ab Höhe der Liegenschaft «Seestrasse 85» eingeführt und betrifft somit nicht den gesamten Abschnitt.
Se2 ³⁾	60 km/h	50 km/h	bedingt geeignet	Temporeduktion auf T50 im Jahr 2021, infolge einer Neubeurteilung der örtlichen Verhältnisse, umgesetzt
Se3 ³⁾	60 km/h	50 km/h	nicht geeignet	Temporeduktion auf T50 im Jahr 2021, infolge einer Neubeurteilung der örtlichen Verhältnisse, umgesetzt
Zu1 ²⁾	50 km/h	30 km/h	bedingt geeignet	T30 auf angrenzenden Gemeindestrassen (Bergstrasse, Kirchweg und Dorfstrasse) ist Grundbedingung. Gemeinderat hat am 5.3.2018 im Rahmen des Projekts Lärmsanierung Gemeindestrassen die Einführung von T30 auf Gemeindestrassen abgelehnt. Ausweichverkehr ist vorprogrammiert, darum nicht geeignet.

Legende:

Vsig-Ist Signalisierte Höchstgeschwindigkeit im Ist-Zustand zum Zeitpunkt der Grobbeurteilung in km/h

Vsig-Red Untersuchte reduzierte Höchstgeschwindigkeit in km/h



1) Für sanierungspflichtige Strassen in Bereich Richterswil-Samstagern (Bergstrasse von km 2.9 bis km 4.8 und Beichlenstrasse) wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion (Reduktion auf 30 km/h) und der Einsatz eines LAB (SDA 4) als Lärmsanierungsmassnahme vertieft untersucht und abgeklärt. Bei der anschliessenden kantonsinternen Interessenabwägung wurde die Reduktion der Geschwindigkeit an der Bergstrasse von T50 auf T30 als nicht verhältnismässig beurteilt. Der Einsatz eines SDA 4 (-3 dB) ist aus technischen Gründen nicht möglich, da die vorherrschende Situation (Höhe über Meer > 600m, erhöhter Schwerverkehrsanteil, Steigung) zu unverhältnismässigem Wartungsaufwand und kurzen Erneuerungszyklen führen würde. Im Rahmen des anstehenden Strasseninstandsetzungsprojekts (von km 3.4 bis km 4.7) ist der Einbau des robusteren AC 8 lärmarm mit einer Wirkung von - 1 dB auf das Rollgeräusch vorgesehen. Da der Umsetzungszeitpunkt des Strassenbauprojekts noch mit Unsicherheit behaftet ist, wurde die Wirkung des Belags im vorliegenden Lärmsanierungsprojekts nicht berücksichtigt. Stattdessen wurde von einem akustisch neutralen Belag ausgegangen.

2) Die Gemeinde Richterswil hat auf eine weitergehende Überprüfung verkehrsberuhigender Massnahmen u.a. auch auf die Einführung von Tempo 30 verzichtet (wie angegeben in der Projektfestsetzung Lärmschutzprojekt Gemeindestrassen durch den Gemeinderat - Beschluss Nr. 2018-28). Eine solche Massnahme wäre aber für die Vermeidung von Ausweichverkehr auf Gemeindestrassen notwendig. Darum wird im Rahmen des Lärmsanierungsprojekts Staatsstrassen auf das Erstellen eines Verkehrsgutachtens Temporeduktion im Bereich Richterswil verzichtet.

3) Mit Verfügung der Kantonspolizei Zürich vom 25. November 2021 wurde, infolge einer Neubeurteilung der örtlichen Verhältnisse, die Innerorts-Höchstgeschwindigkeit von der Höhe Liegenschaft Seestrasse 85 bis zur Kantongrenze (Wollerau) auf 50 km/h festgelegt (bisher 60 km/h).

Die obige Beurteilung betreffend Temporeduktion wurde im Rahmen des Lärmsanierungs-Projektes vorgenommen und kann nicht auf andere Projekte wie Strassensanierungen, Betriebs- und Gestaltungskonzepte etc. übertragen werden.

4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich

4.2.1. Machbarkeitsbeurteilung während der Vorstudie

Als Massnahmen im Schallausbreitungsbereich zwischen Quelle und Empfangspunkt kommen grundsätzlich Lärmschutzwände und Lärmschutzdämme in Frage. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie vom Jahr 2012 wurden alle Strassenzüge auf die Möglichkeit von solchen Lärmschutzmassnahmen (LSM) auf dem Ausbreitungsweg untersucht. Unter Miteinbezug der zuständigen Gemeindebehörden wurden viele Abschnitte entlang der Staatsstrassen ausgeschlossen und zwar aufgrund folgender Kriterien:

- Schutzwürdige Ortsbilder / Heimat- bzw. Denkmalschutzobjekte
- Ortszentren mit publikumsorientierter Nutzung
- Erschliessung, Liegenschaftszufahrten
- Platzverhältnisse



- Lärmschutzwirkung
- Verkehrssicherheit
- Wohnhygiene

Häufig stehen einer Realisierung von LSW bestehende Zufahrten oder Parkplätze (Erschliessung) entgegen. Oft sprechen verkehrssicherheitstechnische Anforderungen (Sichtlinien) gegen LSW oder sie kommen möglicherweise auch wegen der erforderlichen Wandhöhe aus Ortsbild-, gegebenenfalls auch aus Landschaftsschutzgründen nicht in Frage.

4.2.2. Beurteilung im akustischen Projekt

Für diejenigen Strassenabschnitte, bei denen gemäss Machbarkeitsstudie 2012 Lärmschutzmassnahmen als "möglich" oder "bedingt möglich" eingestuft worden sind, wurde eine vertiefte Beurteilung der in Frage kommenden Massnahmen durchgeführt.

Nebst der Wirksamkeit der Massnahmen in Dezibel ist insbesondere die wirtschaftliche Tragbarkeit wesentlich. Bei Massnahmen mit Gesamtkosten unterhalb von CHF 500'000.- wird der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) bestimmt, welcher die Investitionskosten einer Massnahme in Relation zur erzielten Wirkung bei den lärmbeeinträchtigten Anwohnern wiedergibt. Der KNF einer Massnahme darf nicht mehr als CHF 5'000 pro dB(A) und geschützte Person mit Belastungen über dem IGW betragen.

Falls die Projektkosten den Schwellenwert von CHF 500'000.- überschreiten, wird der Index der Wirtschaftlichen Tragbarkeit, der so genannte WTI bestimmt (vgl. Excel-Tool gemäss Leitfaden Strassenlärm). Das WTI-Modell basiert darauf, dass eine bauliche Lärmschutzmassnahme einerseits in Bezug auf die Einhaltung der Grenzwerte (Effektivität) und andererseits in Bezug auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis (Effizienz) beurteilt wird. Der aus Effektivität und Effizienz errechnete WTI wird in einem Diagramm dargestellt.

In Anlehnung an den Leitfaden Strassenlärm (Kap. 4.8, S.33) sind für die Dimensionierung und Beurteilung von Schallhindernissen die folgenden Kriterien relevant:

- minimale akustische Wirkung von 5 dB(A)
- Schutzziel-Erreichung (100% = Senkung der Lärmimmissionen unter den IGW für alle Betroffenen)
- Akzeptanz
- Kostenwirksamkeit: Kosten-Nutzen-Faktor (CHF/dB(A)*Pers.) oder WTI (SRU-301/UV-0609)
- Vermeidung von Konflikten mit der Verkehrssicherheit (Sichtzonen)
- technische Machbarkeit
- Vermeidung von Konflikten mit der Erschliessung
- Beurteilung der Auswirkungen auf Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz
- Beurteilung des Landschaftseingriffes
- Auswirkungen auf die Ökologie, Natur



- Auswirkungen auf die Wohnqualität der Anwohner, Wohnhygiene.

Verschiedene Kriterien wurden zum Teil schon im Rahmen der Machbarkeitsstudie geprüft (Verkehrssicherheit, technische Machbarkeit, Erschliessung, Ortsbild, Wohnqualität). Die akustische Wirkung, die Schutzziel-Erreichung sowie die Kostenwirksamkeit wurden auf der Basis der akustischen Erhebungen und Berechnungen im Rahmen des vorliegenden Projekts bewertet. Die abschliessende Gesamtbeurteilung wurde situationsbezogen anhand der massgebenden Kriterien sowie unter Einbezug der beteiligten Instanzen (Eigentümer, Gemeinde- und Kantonsbehörden) vorgenommen.

4.2.3. Untersuchte und geplante Lärmschutzmassnahmen (Wände und Dämme)

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise ergibt die Überprüfung der in der Machbarkeitsstudie bezeichneten Abschnitte die folgenden Resultate:

Abschnitt 4: Aubrigstrasse 2-10 (verworfen LSW)

Im Abschnitt 4 wurden die Neubauten auf Basis eines Quartierplans erstellt. Baubewilligungen wurden nach dem Jahr 1985 erteilt. Es besteht somit keine Sanierungspflicht und daher erübrigt sich eine Untersuchung für diesen Abschnitt.

Abschnitt 11: Sägi 4, 8 (verworfen LSW)

Im Abschnitt 11 wurden die Baubewilligungen nach dem Jahr 1985 erteilt. Es besteht somit keine Sanierungspflicht und daher erübrigt sich eine Untersuchung für diesen Abschnitt.

Abschnitt 12: Frohbergstrasse

Im Abschnitt 12 wurde die Machbarkeit einer LSW von 2018 bis 2020 vertieft abgeklärt. Da die Wirtschaftlichkeit der LSW nicht gegeben war, wurde im Februar 2020 ein Kostenteiler zwischen dem Eigentümer und dem Kt. ZH als mögliche Lösung vereinbart. Abklärungen der Eigentümer mit der Gemeinde bzgl. Baubewilligung hatten zur Folge, dass deren standortbezogene Auflagen eine verminderte Schutzwirkung zur Folge hatte und somit auch keine Gewähr mehr für eine Kostenübernahme durch den Kanton gegeben war. Daher wurde durch die Eigentümer beschlossen, die LSW nicht weiterzuverfolgen.

Abschnitt 23: Glärnischstr. 2; Im Langacher 4, 6 (verworfen LSW)

Während der Untersuchung lehnten die Eigentümer des mittleren Gebäudes im Langacher 2 die Realisierung einer LSW ab. Damit verbleiben zwei Gebäude an diesem Standort für die je eine einzelne LSW zu untersuchen wäre. Lärmschutzwände werden jedoch nur in Betracht gezogen, wenn pro Wand mindestens 2 Wohneinheiten geschützt werden können. Aus diesem Grund wurde die Massnahme nicht weiter untersucht und verworfen.



Abschnitt 24: Im Langacher 8, 10 (verworfen LSW)

Im Abschnitt 24 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz eines Mehrfamilienhauses untersucht, welches sich auf einem leicht tieferen Niveau als die Strasse befindet. Die untersuchte LSW wird aufgrund der sehr schlechten Wirtschaftlichkeit nicht zur Realisierung vorgeschlagen.

4.2.4. Prüfung der Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden

Aufgrund der längeren Projektpause bedingt durch die Evaluierung von Massnahmen an der Quelle hat das kantonale Tiefbauamt in der Zwischenzeit mehrere LSW-Projekte separat aufgelegt und auch umgesetzt:

- Abschnitt 10: Im Obstgarten 2-24
- Abschnitt 25: Im Leemann 1, 3, 7, 9, 15
- Abschnitt 34: Juchmattstrasse 11, 13
- Abschnitte 19.2 und 21: Sennhüttenstrasse 9b und Reidholzstrasse 1

Die Beurteilung der Rückerstattungspflicht von privaten LSW erfolgt nach den in Kapitel 2.6 definierten Kriterien. In der folgenden Tabelle sind die Resultate für alle weiteren LSWs zusammengefasst, die nicht separat behandelt und aufgelegt wurden.

Hinweis

Beim Abschnitt 14 gibt es vor den Häusern Garagen, die als LSW für die dahinter liegenden Häuser dienen: eine LSW entlang diesem Abschnitt ist nicht wirtschaftlich.

Tab 6 Prüfung der Rückerstattungspflicht von bestehenden Lärmschutzmassnahmen

Abschnitt (gemäss Vorstudie)	-	6	7
Bezeichnung Standort	Bergstrasse 168	Bergstrasse 176	Bärenweidstrasse 1
Kriterien			
Baubewilligung Gebäude	< 1900	< 1985	> 1985
IGW-Überschreitung im Jahr 2035	Ja	Ja	-
Baubewilligung LSW nach 1.1.1985	Ja	-	-
Akustische Wirkung	ungenügend (< 5 dB(A))	-	-
Wirtschaftlichkeit	-	Nein	-
Bemerkungen	Genügend Wirkung nur für das Dehors von Restaurant	die Wand schützt nur eine Wohneinheit	-
Rückerstattungspflicht	Nein	Nein	Nein



Abschnitt (gemäss Vorstudie)	16	17	26
Bezeichnung Standort	Eselweidweg 17-27	Untermattstr. 27-67 + Untere Schwandenstr. 24	Im Grüt 12-14
Kriterien			
Baubewilligung Gebäude	> 1985	> 1985	> 1985 (Im Grüt 12) < 1985 (Im Grüt 14)
IGW-Überschreitung im Jahr 2035	-	Ja	Ja
Baubewilligung LSW nach 1.1.1985	-	Ja	-
Akustische Wirkung	-	-	-
Wirtschaftlichkeit	-	-	Nein
Bemerkungen	-	-	Hangsicherung, Bau- jahr Im Grüt 12 nach 1.1.1985 → schützt nur eine Wohneinheit
Rückerstattungspflicht	Nein	Nein	Nein

Abschnitt (gemäss Vorstudie)	35	42	
Bezeichnung Standort	Neuhusweg 6,8	Gerbestrasse 8-15	
Kriterien			
Baubewilligung Gebäude	< 1985	< 1985	
IGW-Überschreitung im Jahr 2035	Ja	Nein	
Baubewilligung LSW nach 1.1.1985	Ja	Nein	
Akustische Wirkung	genügend (> 5 dB(A))	-	
Wirtschaftlichkeit	positiv	-	
Bemerkungen	-	wurde im Jahr 1979 im Zuge des Neubaus der Seestrasse errichtet	
Rückerstattungspflicht	Ja	Nein	

Legende:

BBV:	Baubewilligungsverfahren
LSV:	Lärmschutzverordnung
LSW:	Lärmschutzwand
:	Ausschlussgrund für Rückerstattungspflicht



Die Lärmschutzwand im Abschnitt 35 (Neuhusweg 6, 8) erfüllt die Bedingungen für eine Rückerstattung, siehe dazu Beilage 5. Mit Baudirektionsverfügung Nr. 1595 vom 17.6.2019 wurden diese Kosten bereits rückerstattet, weshalb keine weiteren Kosten mit diesem SSF-Projekt anfallen.

4.3. Erleichterungsanträge

Da viele sanierungspflichtige Gebäude nicht oder nur teilweise mit Massnahmen an der Quelle oder Lärmschutzwänden geschützt werden können, müssen für die entsprechenden Strassenabschnitte Sanierungserleichterungen im Sinne von Art. 14 LSV für den Anlagehalter beantragt werden (siehe Beilage 1: Erleichterungsanträge).

Wenn ein Gebäude IGW-Überschreitungen aufweist, welche durch Strassen von unterschiedlichen Anlagehaltern verursacht werden, so hat jeder Halter selber für Erleichterungen von seiner Sanierungspflicht zu sorgen. Ein Anlagehalter hat Erleichterungen zu beantragen, sobald seine Strasse bei mindestens einem lärmempfindlichen Fenster mit IGW-Überschreitungen der Hauptlärmverursacher ist.

Gemäss Art. 14 LSV kann die Vollzugsbehörde bei Sanierungen Erleichterungen gewähren, falls unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten entstehen oder wenn überwiegende Interessen (Orts- und Landschaftsbild, Denkmalpflege, Platz- und Erschliessungsverhältnisse) der Sanierung entgegenstehen.

Aufgrund der längeren Projektpause für die Evaluierung von Massnahmen an der Quelle, wurden mehrere LSW-Projekte separat aufgelegt und sind inzwischen umgesetzt. Mit der Festsetzung (Baudirektionsverfügungen) der LSW in den Abschnitten 10 und 25+34 wurden bereits die Liegenschaften in der folgenden Tabelle erleichtert:

Tab 7 Gebäude mit Erleichterungen durch die verschiedenen LSW-Projekte:

LSW (Abschnitt 10) - Baudirektionsverfügung Nr. 1048 vom 30. März 2017
Im Obstgarten 1
Im Obstgarten 8
Im Obstgarten 10
Im Obstgarten 12
Im Obstgarten 14
Im Obstgarten 16
Im Obstgarten 18
Im Obstgarten 20
Im Obstgarten 22
Im Obstgarten 24



LSW (Abschnitte 25 + 34) - Baudirektionsverfügung Nr. 1595 vom 17. Juni 2019

Im Leemann 1
Im Leemann 3
Im Leemann 7

Erleichterungen für die Gebäude Abschnitt 10 sollen mit dem vorliegenden Projekt aufgehoben werden. Bei drei Objekten innerhalb des Untersuchungsperimeters verbleiben trotz der bestehenden LSW IGW-Überschreitungen (Im Obstgarten 12, Im Obstgarten 14 und Im Obstgarten 20). Für diese werden neue Erleichterungen beantragt.

4.4. Anspruch auf Schallschutzmassnahmen

Können bei öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen wegen gewährten Erleichterungen die Alarmwerte (AW) nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer der lärmbelasteten bestehenden Gebäude, die Fenster lärmempfindlicher Räume zu dämmen (Art. 15 LSV – Pflichtteil). Bei lärmempfindlichen Räumen mit erreichtem AW ist also der Strasseneigentümer verpflichtet, die Kosten der Schallschutzmassnahmen vollständig zu übernehmen (Pflichteinbau).

Bei Räumen mit einer Lärmbelastung zwischen IGW und AW werden Beiträge an die Schallschutzfenster ausgerichtet (Beitragsteil). Mit Beschluss Nr. 1169 vom 16. Juli 2008 hat der Regierungsrat das Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen festgelegt (Beitragsteil). Danach wird für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit Belastungen grösser IGW und kleiner gleich AW-5 ein Beitrag von Fr. 300.- gewährt. Bei einer Belastung grösser AW-5 und kleiner AW wird ein Beitrag von Fr. 550.- ausgerichtet. Für Fenster mit einer Fläche über 2.5 m² wird der Beitrag verdoppelt; für Fensterflächen kleiner als 0.5 m² halbiert.

In der Gemeinde Richterswil wurde der Einfluss der Gemeindestrassen auf Gebäude entlang der Staatsstrassen schon beurteilt (LSP 2017) und mehrere Gebäude haben Zuschüsse für die Fenstersanierung erhalten. Es erfolgt deshalb keine Kostenbeteiligung der Gemeinde im Rahmen des vorliegenden Sanierungsprojekts.



5. Massnahmen bei betroffenen Gebäuden

5.1. Allgemeines

5.1.1. Anspruchsberechtigte Räume

Die Ermittlung anspruchsberechtigter Räume bzw. Fenster richtet sich nach dem Leitfaden „Projekt Schallschutzfenster“.

5.1.2. Ermittlung Fensterbeiträge

Grundsätzlich werden die Fensterbeiträge aufgrund des vertikalen Maximums an der jeweiligen Fassade bestimmt. In speziellen Situationen (Hanglagen, spezielle Gebäudegrundrisse, etc.) wird die Belastung detailliert für jedes Fenster ermittelt.

5.1.3. Erhebung für AW-Gebäude

Für Gebäude mit erreichtem bzw. überschrittenem AW erhebt das Projektierungsbüro vor Ort sämtliche relevanten Daten und ermittelt die gesamten Fenstersanierungskosten.

5.1.4. Erhebung IGW-Gebäude

Der Eigentümer übermittelt dem Projektierungsbüro sämtliche notwendigen Unterlagen zur Bestimmung der Fensterbeiträge.

5.1.5. Kostenrückerstattung

Wurden bei bestehenden, anspruchsberechtigten Gebäuden auf freiwilliger Basis bereits schalltechnisch genügende Fensterkonstruktionen ($R'w+Ctr \geq 32$ dB, inkl. - 2 dB Toleranz) eingebaut, so besteht gemäss Leitfaden „Projekt Schallschutzfenster“ unter bestimmten Voraussetzungen ein Anspruch auf eine volle oder anteilmässige Rückerstattung.

5.1.6. Alternativmassnahmen

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

5.1.7. Ausnahmen

Schallschutzmassnahmen müssen nicht getroffen werden, wenn:

- keine Sanierungspflicht für den Anlagenbetreiber besteht,
- keine wahrnehmbare Verringerung des Lärms im Gebäude erwartet werden kann (Wirkung ≤ 1 dB(A)),



- überwiegende Interessen des Ortsbildschutzes oder der Denkmalpflege entgegenstehen,
- das Gebäude voraussichtlich innerhalb von drei Jahren nach Zustellung der Verfügung über die zu treffenden Schallschutzmassnahmen abgebrochen wird,
- die betroffenen Räume innerhalb dieser Frist einer lärmunempfindlichen Nutzung zugeführt werden.

5.2. Übersicht betroffene Liegenschaften

Die Erhebungen im Rahmen des akustischen Projektes „Schallschutzfenster“ haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

Tab 8 Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter

Kategorie	Anzahl
Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	1
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	41
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge (61 x Baubewilligung nach 1.1.85, 5 x Abbruch, 74 x Verzicht)	140
Gebäude, die Erleichterungen bedingen (neu im Rahmen des vorliegenden LSP, inkl. 2 x Erleichterungen aufgrund von Doppelbelastungen.)	113
Gebäude, die Erleichterungen <u>nicht</u> bedingen (da schon erteilt)	3
Gebäude ohne IGW-Überschreitung (167 x nicht Lärmempfindlich, 272 x Baubewilligung vor 1.1.85)	439

Legende:

AW:	Alarmwert
IGW:	Immissionsgrenzwert
SSF:	Schallschutzfenster

Die Aussagen in Tab 8 beziehen sich nur auf Fenster, bei denen die Staatsstrassen Hauptverursacher für die Grenzwertüberschreitungen sind. Für Aussagen über Fenster, bei denen der Verkehr auf Gemeindestrassen ausschlaggebend ist, ist die Gemeinde zuständig.

Adressen, Beurteilungspegel und Begründungen zur Aufteilung auf die einzelnen Kategorien sind der Gebäudeliste im Anhang 1 zu entnehmen.



5.3. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen

Nach der öffentlichen Auflage, der Einsprachenbehandlung und der anschliessenden Projektfestsetzung durch die Baudirektion wird bei Gebäuden mit erreichtem oder überschrittenem AW mit der Realisierung der Schallschutzmassnahmen begonnen.

Bei Gebäuden mit Belastungen zwischen Immissionsgrenzwert und Alarmwert hat die Eigentümerschaft ab dem Datum der Projektfestsetzung ein Jahr Zeit, Schallschutzfenster einzubauen und die Belege dem zuständigen Projektierungsbüro zur Ermittlung der freiwilligen Beiträge einzureichen.

5.4. Kostenschätzung Schallschutzfenster

Die objektspezifischen Kostenermittlungen können den jeweiligen Objektblättern in den Beilagen 2 und 3 entnommen werden. Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Schallschutzfensterprojekt mit folgenden Aufwendungen zu rechnen:

Tab 9 Kostenschätzung Schallschutzfenster

SSF Bericht	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflicht-Anteil [Fr.]	Kosten freiwilliger Anteil [Fr.]	Kosten Total [Fr.]
AW Gebäude	1	15'462	0	15'462
IGW Gebäude	40	0	211'900	211'900
Gesamtkosten Schallschutzfenster				227'362

Legende:

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

IGW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte, nicht aber der Alarmwerte



5.5. Rückerstattungskosten bestehender Lärmschutzwände/-dämme

Wie in Kapitel 4.2.4 erwähnt, erfüllt die Lärmschutzwand im Abschnitt 35 die Bedingungen für eine Rückerstattung. Mit Baudirektionsverfügung Nr. 1595 vom 17.6.2019 wurden diese Kosten bereits rückerstattet, weshalb diesbezüglich keine weiteren Kosten in diesem SSF-Projekt anfallen.

Rivera, 05. Oktober 2022

Marco Prette

Jürgen Lobpreis

Anhang 1:

Gebäudeliste

Anhang 2:

Abschnittseinteilung Temporeduktion