



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Stab



Fachstelle Lärmschutz
Sanierungen

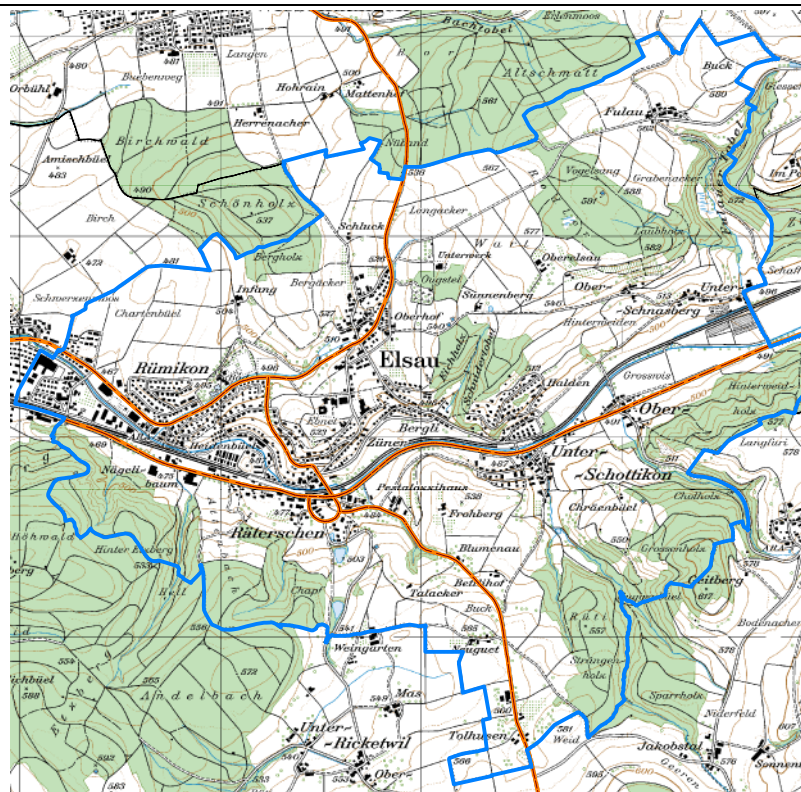
Lärmsanierung Staatsstrassen Akustisches Projekt

Gemeinde: **219 Elsau**

Sanierungsregion: **Winterthur Ost, WIO**

Strassen: **Pestalozzistrasse, Rümikerstrasse,
Schlatterstrasse, St. Gallerstrasse,
Wiesendangerstrasse**

Berichtteil: **Bericht Schallschutzfenster**



Bearbeitungsstufe:
Akustisches Projekt

SINUS

02. Juni 2020



Inhalt

1. Ausgangslage	3
2. Grundlagen	6
2.1. Rechtliche Grundlagen	6
2.2. Technische Grundlagen	6
2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungs-grenzwerte	7
2.4. Abgrenzung Untersuchungsperimeter	7
2.5. Sanierungspflicht	8
2.6. Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme	8
3. Lärmbelastung	9
3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand	9
3.2. Verkehrsdaten und Emissionen	9
3.3. Lärmermittlung	12
3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen	13
4. Lärmsanierungsprojekt	14
4.1. Massnahmen an der Quelle	14
4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich	15
4.3. Erleichterungsanträge	19
4.4. Anspruch auf Schallschutzmassnahmen	19
5. Massnahmen bei betroffenen Gebäuden	20
5.1. Allgemeines	20
5.2. Übersicht betroffene Liegenschaften	21
5.3. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	21
5.4. Kostenschätzung Schallschutzfenster	22



1. Ausgangslage

Durch die Gemeinde Elsau 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 Elsau besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 17/2013 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Elsau 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 10. Februar 2011.

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. Im Weiteren werden Standorte aufgeführt, für die die Kriterien zur Erstellung einer LSW nicht erfüllt sind.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen

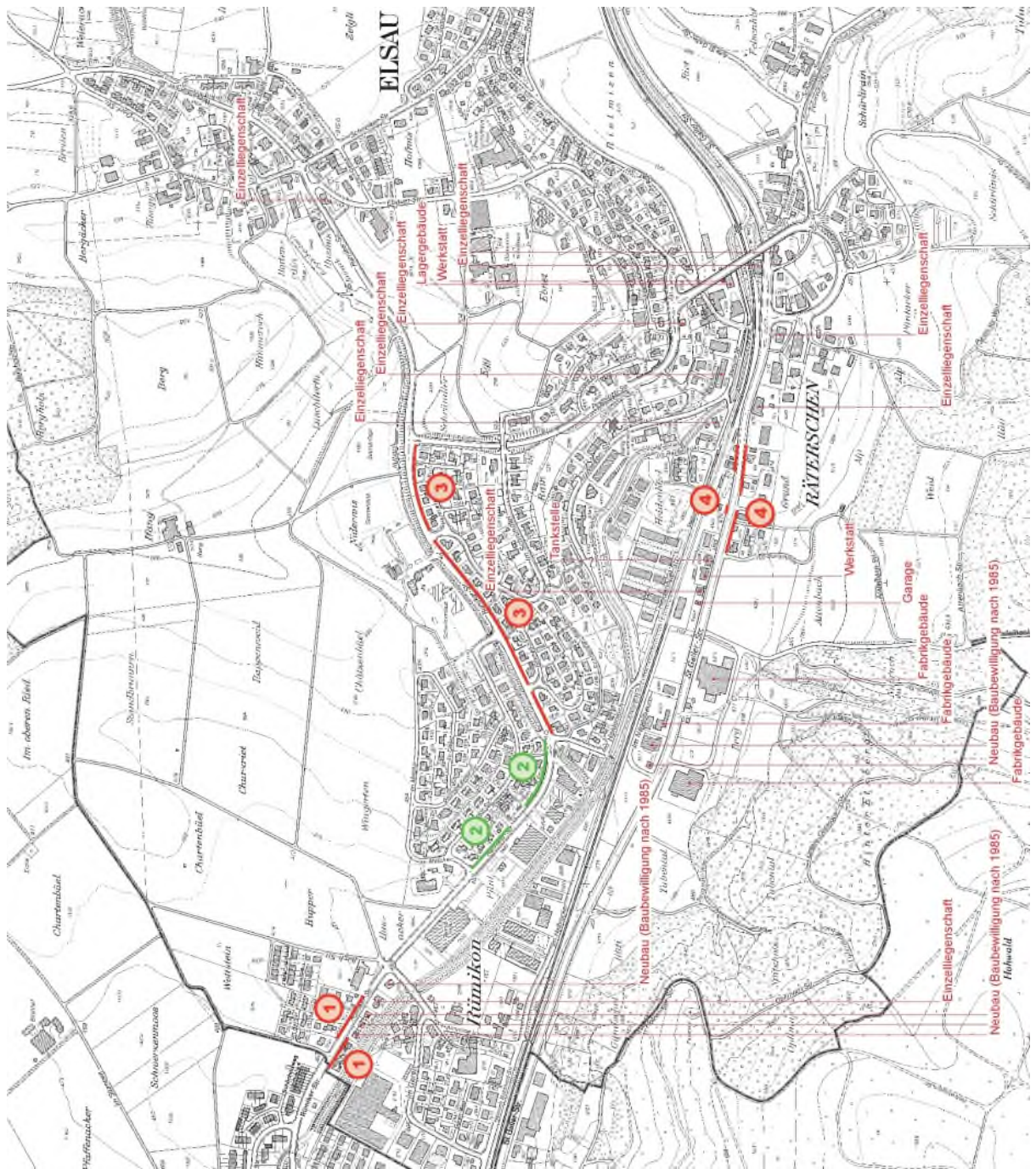
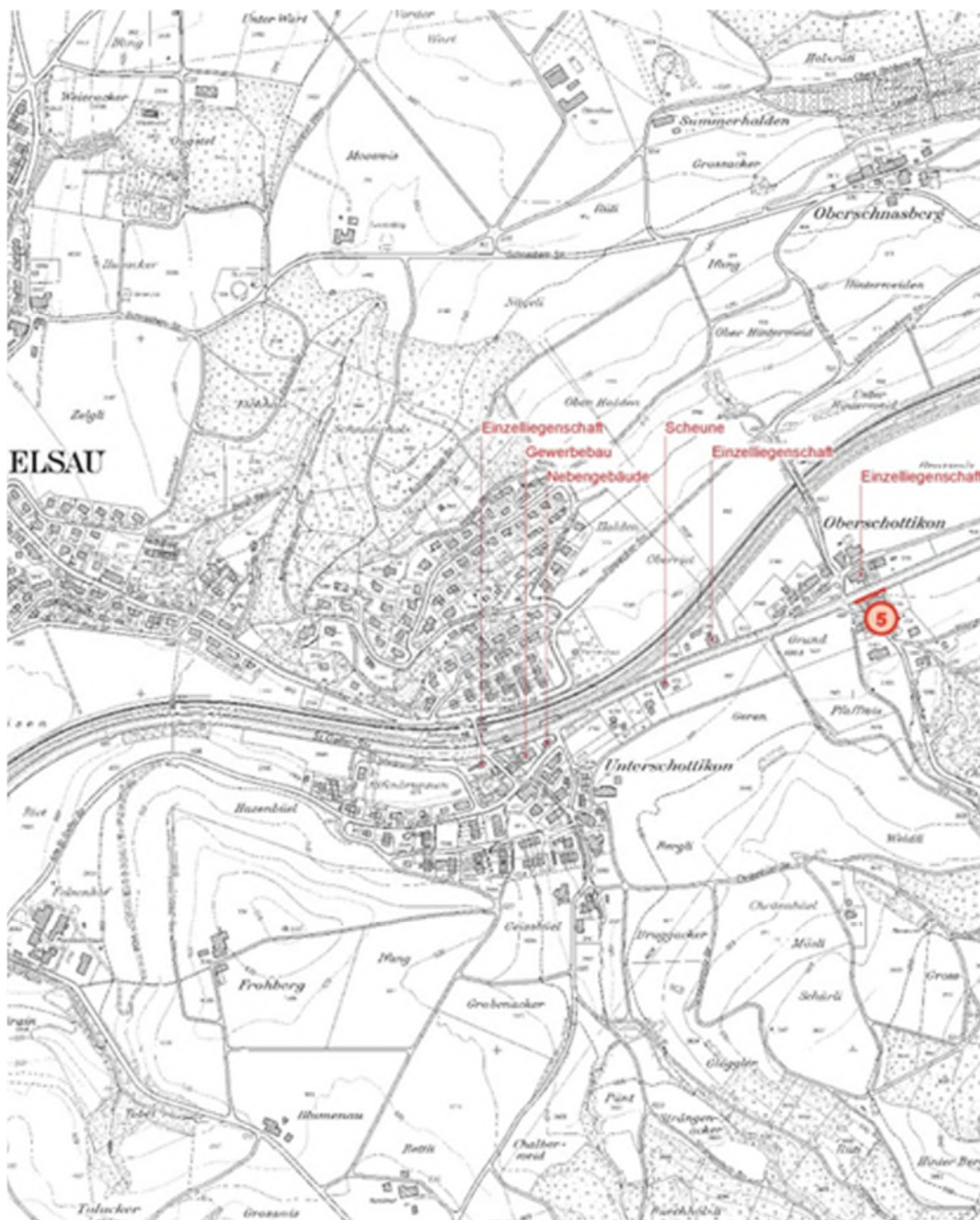


Abb 2 Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen





2. Grundlagen

2.1. Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Elsau, genehmigt am 14. Dezember 2004 (BDV Nr. 1281)
- 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 (2016): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2034, LBK_SAN_2014D.shp, (Gemeinde Elsau - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2034, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Suter • von Känel • Wild • AG (2011): Gemeinde Elsau - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Elsau
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2017): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand 10.01.2017)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt (2011): Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 8. August 2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 2017
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 17/2013: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Winterthur Ost, vom 10. Januar 2013

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 Elsau 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 (2034)
 - : 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 Elsau, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind sowie die Staatsstrassen-Abschnitte an denen Gebäude untersucht wurden:

- Pestalozzistrasse



- Rümikerstrasse
- Schlatterstrasse
- St.Gallerstrasse
- Wiesendangerstrasse

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 der 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 werden 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. Massnahmenkriterien (Machbarkeit, Verhältnismässigkeit, etc.).

In der Gemeinde Elsau sind keine bestehenden LSW vorhanden, deren Rückerstattung geprüft und beurteilt werden müsste.



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 2034 wurde von der FALS zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der Untersuchung der Lärmschutzwände 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 2014 (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 2034 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2034 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2034 mit Massnahmen.

3.2. Verkehrsdaten und Emissionen

3.2.1. Emissionswerte

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2014 wurden bei den Staatsstrassen durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben.

Für den Sanierungshorizont 2034 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Bei den Hauptverkehrsstrassen wurden die Emissionen mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet. Bei Hochleistungsstrassen (Autobahn und Autostrasse) wurde das Emissionsmodell SonRoad für StL86+ angewendet.

Tab 2 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2034

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BeIT / BeIN
Pestalozzistrasse Abschnitt 57052	Tag	71	152	5.5	50	2.0	1
	Nacht	59	31	5.0	50	2.0	1
Pestalozzistrasse Abschnitt 57053	Tag	74	152	5.5	63	2.3	2
	Nacht	62	31	5.0	63	2.3	2
Pestalozzistrasse Abschnitt 38725	Tag	73	152	5.5	57	3.9	1
	Nacht	60	31	5.0	57	3.9	1
Pestalozzistrasse Abschnitt 38724	Tag	72	152	5.5	54	1.2	1
	Nacht	60	31	5.0	54	1.2	1
Pestalozzistrasse Abschnitt 38723	Tag	73	216	5.5	56	2.0	1
	Nacht	63	44	5.0	56	2.0	1
Pestalozzistrasse Abschnitt 38722	Tag	73	216	5.5	55	3.0	1
	Nacht	63	44	5.0	55	3.0	1
Rümikerstrasse Abschnitt 38719	Tag	74	291	5.5	53	1.6	1
	Nacht	61	35	5.5	53	1.6	1
Rümikerstrasse Abschnitt 57049	Tag	75	291	5.5	53	4.6	1
	Nacht	61	35	5.5	53	4.6	1
Rümikerstrasse Abschnitt 38720	Tag	74	288	4.7	53	2.1	1
	Nacht	61	58	4.1	53	2.1	1
Rümikerstrasse Abschnitt 57077	Tag	77	288	4.7	65	2.4	2
	Nacht	67	58	4.1	65	2.4	2
Rümikerstrasse Abschnitt 57077	Tag	77	288	4.7	65	2.4	2
	Nacht	67	58	4.1	65	2.4	2
Wiesendangerstrasse Abschnitt 38718	Tag	74	288	4.7	53	3.4	1
	Nacht	65	58	4.1	53	3.4	1
Wiesendangerstrasse Abschnitt 57050	Tag	79	288	4.7	85	1.9	2
	Nacht	69	58	4.1	85	1.9	2
Schlatterstrasse Abschnitt 38717	Tag	71	157	3.9	50	2.3	1
	Nacht	59	32	3.0	50	2.3	1
Schlatterstrasse Abschnitt 57054	Tag	72	157	3.9	55	5.1	1
	Nacht	60	32	3.0	55	5.1	1
Schlatterstrasse Abschnitt 57055	Tag	75	157	3.9	62	7.4	2
	Nacht	63	32	3.0	62	7.4	2
Schlatterstrasse Abschnitt 38716	Tag	74	157	3.9	66	3.0	2
	Nacht	62	32	3.0	66	3.0	2
Schlatterstrasse Abschnitt 38715	Tag	72	157	3.9	53	4.1	1
	Nacht	60	32	3.0	53	4.1	1
St. Gallerstrasse Abschnitt 38709	Tag	82	562	5.8	81	0.9	2
	Nacht	75	113	5.3	81	0.9	2

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BeIT / BeIN
St. Gallerstrasse Abschnitt 38710	Tag	80	562	5.8	66	0.6	2
	Nacht	73	113	5.3	66	0.6	2
St. Gallerstrasse Abschnitt 57076	Tag	79	562	5.8	62	0.6	2
	Nacht	72	113	5.3	62	0.6	2
St. Gallerstrasse Abschnitt 38711	Tag	77	519	5.8	51	0.6	1
	Nacht	69	96	5.3	51	0.6	1
St. Gallerstrasse Abschnitt 38712	Tag	82	519	5.8	86	0.7	2
	Nacht	74	96	5.3	86	0.7	2
St. Gallerstrasse Abschnitt 38713	Tag	79	519	5.8	64	0.6	2
	Nacht	72	96	5.3	64	0.6	2
St. Gallerstrasse Abschnitt 38714	Tag	82	519	5.8	84	0.4	2
	Nacht	74	96	5.3	84	0.4	2

Legende:

BeIT/BeIN:	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

3.2.2. Prognose Sanierungshorizont 2034

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.

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 $> 2\text{m/s}$ 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 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). 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 2034 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudeliste im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter (siehe Kapitel 2.4) der Gemeinde Elsau an 78 sanierungspflichtigen Gebäuden, Überschreitungen zwischen IGW und AW und an 2 sanierungspflichtigen Gebäuden AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in den Anhängen „akP AW-Gebäude“ bzw. „akP IGW-Gebäude“ enthalten.

Tab 3 Anzahl sanierungspflichtige Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2034 ohne Massnahmen

Lärmsituation	Zustand 2034 ohne LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude $L_r > IGW$	78
davon $L_r \geq AW$	2
Anzahl Personen $L_r > IGW$	175
davon $L_r \geq AW$	2

Legende:

AW:	Alarmwert
IGW	Immissionsgrenzwert
L_r :	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)
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.

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.

Lärmarme Beläge werden im Kanton Zürich bis auf weiteres nicht als reguläre Lärmsanierungsmassnahme eingesetzt. Der Gründe dafür sind die geringere Stabilität, die verkürzte Lebensdauer und die abnehmende lärmreduzierende Wirkung im Verlauf der Zeit. Bei den hohen Verkehrsbelastungen auf den Staatsstrassen im Kanton Zürich führt dies zu mehr Beeinträchtigungen des Verkehrs (Anzahl Baustellen) und höheren Unterhaltskosten. Angesichts der neueren Entwicklung hat sich das Tiefbauamt jedoch für ein Testprogramm an ausgewählten Standorten entschieden. In der Gemeinde Elsau ist keine Teststrecke vorgesehen.

Bei Belagserneuerungen auf Staatsstrassen baut das Tiefbauamt heute in der Regel den "lärmneutralen" Belagstyp AC8 ein.

4.1.1. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit

Für sanierungspflichtige Strassen mit einer signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 80 bzw. 60 km/h wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme abgeklärt (Reduktion auf 60 km/h bzw. auf 50 km/h). Eine Reduktion der Geschwindigkeit unter 50 km/h ist auf Staatsstrassen in der Regel nicht zulässig.

In der Gemeinde Elsau ergaben sich dadurch die in Tab 4 dargestellten Abschnitte.

Tab 4 Abschnitte Untersuchung Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Strasse	Kategorie	von - bis	v sign
Pestalozzistrasse	RVS	Signal Ende Tempo 60 / Rümikerstrasse	80 km / h
Schlatterstrasse	RVS	Frohberg / Bettlihof	80 km / h
St. Gallerstrasse	HVS	Ortstafel Rätterschen / Pestalozzistrasse	60 km / h
St. Gallerstrasse	HVS	Pestalozzistrasse / Ortstafel Rätterschen	60 km / h
St. Gallerstrasse	HVS	Anfang Bebauung / Signal Tempo 60	80 km / h
St. Gallerstrasse	HVS	Signal Tempo 60 / Ende Bebauung	60 km / h

Legende:

RVS	Regionale Verbindungsstrassen
HVS	Hauptverkehrsstrasse
v sign	Signalisierte Geschwindigkeit



Pestalozzistrasse, Abschnitt Signal Ende Tempo 60 / Rümikerstrasse:

Im betreffenden Abschnitt wird bei der sanierungspflichtigen Liegenschaft Hermann Hesse-Strasse 22 der IGW überschritten. Die Kantonspolizei Zürich lehnt eine Geschwindigkeitsreduktion für den Strassenabschnitt ab, da bis dato keine Sicherheitsprobleme vorliegen und die Grundvoraussetzung für eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h aufgrund des Erscheinungsbildes und der einseitigen rückwärtigen Bebauung nicht gegeben ist (Stellungnahme KAPO Zürich vom 3.7.2014 siehe Anhang 2).

Schlatterstrasse, Abschnitt Frohberg / Bettlihof:

Im betreffenden Strassenabschnitt werden bei keiner sanierungspflichtigen Liegenschaft die IGW überschritten.

St. Gallerstrasse, Abschnitt Ortstafel Rätterschen (Höhe Spitzholzweg) / Pestalozzistrasse und

Abschnitt Pestalozzistrasse / Ortstafel Rätterschen (Höhe Felsenhofbach):

Die betreffenden Abschnitte liegen im Perimeter des Strassenbauprojektes "Betriebs- und Gestaltungskonzept, Instandsetzung, Velo- und Fussgänger-massnahmen". Das Projekt sieht im Abschnitt Liegenschaft Im Nägelibaum 10 bis Ortstafel Rätterschen (Höhe Felsenhofbach) eine Temporeduktion von 60 auf 50 km/h vor. Die vorgesehene Geschwindigkeitsreduktion wird im vorliegenden Lärmsanierungsprojekt nicht berücksichtigt.

St. Gallerstrasse, Abschnitt Anfang Bebauung / Signal Tempo 60:

Im betreffenden Strassenabschnitt (Ausserortsbereich) werden bei den sanierungspflichtigen Liegenschaften Schottikerstrasse 34, 35, 36, 37 und 40 der IGW überschritten. Aufgrund der ungenügenden baulichen Gestaltung des Fahr-raumes wurde eine Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit nicht weiter untersucht.

St. Gallerstrasse, Abschnitt Signal Tempo 60/ Ende Bebauung:

Im betreffenden Strassenabschnitt (Innerortsbereich) werden bei den sanierungspflichtigen Liegenschaften Alte St. Gallerstrasse 17, 27a, 29, 31, 33, 41, 43, 48, 50, 52 sowie St. Gallerstrasse 104, 106, 107 und Dickbucherstrasse 1 der IGW überschritten. Aufgrund der ungenügenden baulichen Gestaltung des Fahr-raumes wurde keine Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit bei der Kantonspolizei beantragt.

Diese 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 2011 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 Landschaftsschutzgründen nicht in Frage.

4.2.2. Beurteilung im akustischen Projekt

Für den Strassenabschnitt, bei dem gemäss Machbarkeitsstudie 2011 Lärmschutzmassnahmen als "möglich" eingestuft worden sind, wurde eine vertiefte Beurteilung der in Frage kommenden Massnahmen durchgeführt. In der Studie wurde im Abschnitt 3 die Realisierbarkeit von LSW aufgrund der Zufahrten zu den Liegenschaften und der zu erwartenden mangelhaften Wirkung als "nicht möglich" beurteilt. Auf Antrag der Gemeinde Elsau wurde der Abschnitt 3 dennoch vertieft geprüft.

Als Grundlage für die Machbarkeitsstudie 2011 diente der LBK Sanierungshorizont 2029. Aufgrund einer Aktualisierung der Emissionen liegt dem vorliegenden akustischen Projekt der Lärmbelastungskataster mit dem Sanierungshorizont 2034 zugrunde. Im Vergleich zum LBK Sanierungshorizont 2029 weisen zusätzliche sanierungspflichtige Liegenschaften neu IGW-Überschreitungen auf. Anlässlich einer Begehung wurde ergänzend zur Machbarkeitsstudie 2011 eine LSW im Abschnitt Oberschottikon als "möglich" eingestuft.

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 Lärmschutzmassnahmen (Wände und Dämme)

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise ergibt die Überprüfung der betrachteten Abschnitte die folgenden Resultate:

Abschnitt 2: Rümikerstrasse (neue LSW in zwei Teilen 2a und 2b)

Im Abschnitt 2 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz von mehreren Einfamilienhäusern untersucht. Sie besteht aus zwei Teilen.

Der westliche Teil, im Folgenden als 2a bezeichnet, kann vier Einfamilienhäuser schützen und ist wirtschaftlich. Da sich zwei Eigentümer gegen eine LSW ausgesprochen haben, wurde zudem eine verkürzte LSW für zwei Gebäude untersucht.

Die verkürzte LSW ist unwirtschaftlich und kann nicht zur Ausführung empfohlen werden (siehe Beilage 4).

Im östlichen Teil, im Folgenden mit 2b bezeichnet, wurde eine LSW zum Schutz von drei Einfamilienhäusern untersucht. Die Belastungen im Erd- und im Obergeschoss können durch die Wandwirkung unter den IGW gesenkt werden.



Auf Grund der ungenügenden wirtschaftlichen Tragbarkeit wird die LSW jedoch nicht zur Ausführung empfohlen (siehe Beilage 4).

Abschnitt 3: Rümikerstrasse (neue LSW)

Anlässlich einer Begehung wurden drei Teilabschnitte zur Untersuchung einer LSW festgelegt.

1. Teil zwischen den Einmündungen Im Heiderloch und C.F.Meyerstrasse

Die LSW Abschnitt 3 Teil 1 soll vier Gebäude schützen. Nach der Modellkorrektur (Lage der Empfangspunkte vor lärmempfindlichen Räumen) wiesen nur noch zwei Gebäude eine IGW Überschreitung auf. Zwischen den beiden Gebäuden liegt ein Gebäude mit einer Belastung unter dem IGW. Somit stehen die beiden Gebäude mit IGW Überschreitung isoliert und die LSW wurde verworfen.

2. Teil zwischen den Einmündungen C.F.Meyerstrasse und Im Schründler

Dieser Teil wurde nicht untersucht, da aufgrund der erhöhten Lage der Gebäude gegenüber der Rümikerstrasse am Böschungsfuss keine wirksame Lärmschutzwand mit ortsbildverträglichen Höhen erwartet werden kann. Eine Anordnung der LSW auf der Böschungsoberkante wäre zwar wirksam, jedoch lassen die Platzverhältnisse dort keine LSW zu. Die Belichtung und Wohnhygiene wäre zumindest für die Räume im EG nicht mehr gewährleistet.

3. Teil zwischen den Einmündungen Im Schründler und Pestalozzistrasse

Die LSW Abschnitt 3 Teil 3 soll sechs Einfamilienhäuser schützen. Die zur Überbauung „Schründler“ gehörenden vier Gebäude weisen gleiche Grundrisse auf. Die lärmempfindlichen Räume im Erdgeschoss haben hier keine Fenster zur Rümikerstrasse hin. Zudem sind die Liegenschaften für Fussgänger von der lärmverursachenden Strasse her erschlossen. Eine Änderung der Erschliessung wäre unverhältnismässig. Somit wurde die LSW verworfen.

Abschnitt Oberschottikon: Alte St.Gallerstrasse 48, 50 und 52

In der Machbarkeitsstudie war nur das Gebäude Alte St.Gallerstrasse 48 von einer IGW Überschreitung betroffen. Für eine Einzelliegenschaft wurde keine Untersuchung einer LSW vorgeschlagen. Mit der Aktualisierung der Emissionen sind nun drei nebeneinanderliegende Liegenschaften über dem IGW belastet. Es wurde eine LSW in mehreren Varianten untersucht. Mit allen untersuchten Varianten können die Belastungen unter den IGW gesenkt werden. Jedoch ist keine der Varianten wirtschaftlich. Der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) liegt bei allen Varianten mit 6824.- bis 7287.- CHF/dB(A)*Pers. über dem maximal zulässigen Wert von 5'000.- CHF/dB(A)*Pers. Aus diesem Grund wird an diesem Standort keine LSW zur Realisierung vorgeschlagen.



4.3. Erleichterungsanträge

Da in der Gemeinde Elsau die sanierungspflichtigen Gebäude nicht mit Massnahmen an der Quelle oder auf dem Ausbreitungsweg geschützt werden können, müssen für die entsprechenden Strassenabschnitte mit vorliegendem Bericht 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.

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 Elsau wurde der Einfluss der Gemeindestrassen auf Gebäude entlang der Staatsstrassen als vernachlässigbar eingestuft. Es resultiert 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 IGW-Gebäude

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

5.1.4. Kostenrückerstattung

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

5.1.5. 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.

5.1.6. 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 5 Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter

Kategorie	Anzahl
Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	1
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	19
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	1
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge	79
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	78
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	55

Legende:

AW:	Alarmwert
IGW:	Immissionsgrenzwert
SSF:	Schallschutzfenster

Die Aussagen in Tab 5 beziehen sich nur auf Fenster, bei denen die Staatsstrassen Hauptverursacher für die Grenzwertüberschreitungen sind.

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

Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF:

Die Aussenwände des Gebäudes Dickbacherstrasse 1 befinden sich in einem schlechten Zustand. Aus diesem Grund wurde die Sanierung zurückgestellt.

5.3. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen

Nach der öffentlichen Auflage, der Einsprachenbehandlung und der anschliessenden Projektfestsetzung durch die Baudirektion wird 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, Schallschutz-



fenster 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 6 Kostenschätzung Schallschutzfenster

SSF Bericht	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflicht- Anteil [Fr.]	Kosten freiwilliger Anteil [Fr.]	Kosten Total [Fr.]
AW Gebäude	1	8'618	1'100	9'718
IGW Gebäude	19	0	31'550	31'550
Gesamtkosten Schallschutzfenster				41'268

Legende:

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

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

SINUS AG Kreuzlingen, Juni 2020

Diana Wendt

Martin Weigele

Anhang 1: Gebäudeliste

Anhang 2: Stellungnahme Kantonspolizei betreffend Temporeduktion