



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Tiefbauamt**  
Stab



Fachstelle Lärmschutz  
Sanierungen

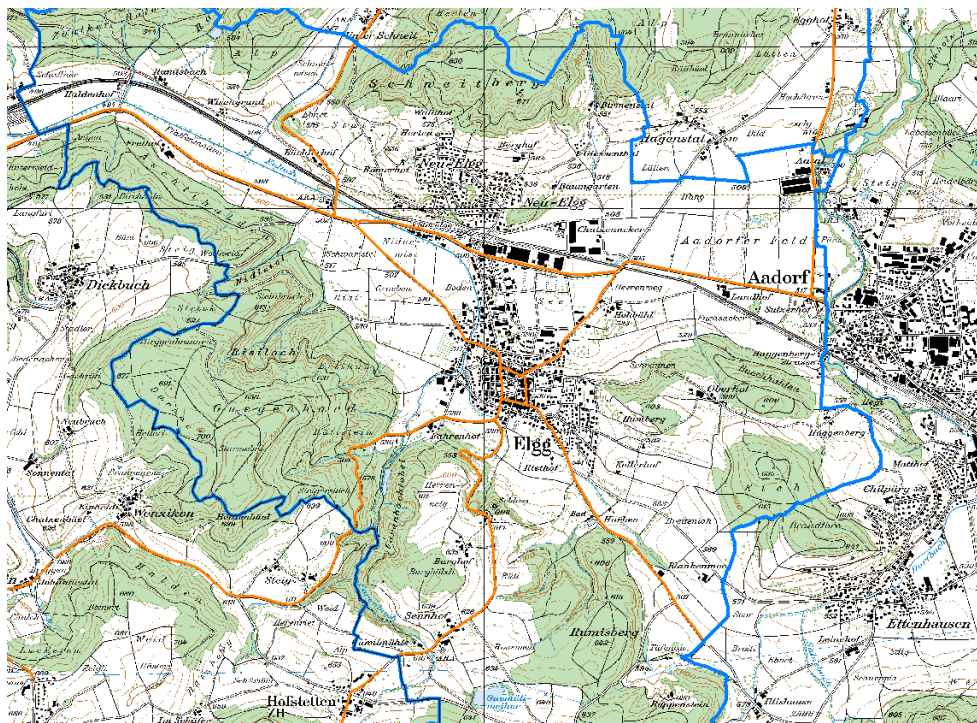
# Lärmsanierung Staatsstrassen Akustisches Projekt

Gemeinde: 217 Elgg

Sanierungsregion: Winterthur Ost, WIO

Strassen: Aadorferstr., Bahnhofstr., Frauenfelderstr.,  
Hintergasse, Itishausenstr., Kollbrunnerstr.,  
Mühlegasse, Obergasse, Poststr., Schossstr.,  
Schneiterstr., Schwimmbadstr., St.Gallerstr.,  
Vordergasse, Winterthurerstr., Zürcherstr.

Berichtteil: Bericht Schallschutzfenster



Bearbeitungsstufe:  
**Akustisches Projekt**

**SINUS**

30. September 2019



# Inhalt

<b>1. Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>2. Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1. Rechtliche Grundlagen	5
2.2. Technische Grundlagen	5
2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungs-grenzwerte	6
2.4. Abgrenzung Untersuchungsperimeter	6
2.5. Sanierungspflicht	7
2.6. Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme	7
<b>3. Lärmbelastung</b>	<b>9</b>
3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand	9
3.2. Verkehrsdaten und Emissionen	9
3.3. Lärmermittlung	13
3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen	15
<b>4. Lärmsanierungsprojekt</b>	<b>16</b>
4.1. Massnahmen an der Quelle	16
4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich	17
4.3. Erleichterungsanträge	19
4.4. Anspruch auf Schallschutzmassnahmen	19
<b>5. Massnahmen bei betroffenen Gebäuden</b>	<b>20</b>
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 Elgg führen Staatsstrassen, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) 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 Elgg 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 Elgg 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 11. April 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.







## 2. Grundlagen

### 2.1. Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Elgg, von der Baudirektion genehmigt am 17. September 2013 (ARE/115/2013)
- 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 Elgg - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2034, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Suter • von Känel • Wild • AG (2011): Gemeinde Elgg - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme (vom 29.3.2011) mit Ergänzung (vom 6.6.2011) Gemeinde Elgg
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2016): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand 24.12.2016)
- 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 2018
- 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 Elgg 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 Elgg, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind sowie die Staatsstrassen-Abschnitte an denen Gebäude untersucht wurden:

- Aadorferstrasse



- Bahnhofstrasse
- Frauenfelderstrasse
- Hintergasse
- Itishauserstrasse
- Kollbrunnerstrasse
- Mühlegasse
- Obergasse
- Poststrasse
- Schlossstrasse
- Schneiterstrasse
- Schwimmbadstrasse
- St. Gallerstrasse
- Vordergasse
- Winterthurerstrasse
- Zürcherstrasse

## **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 Elgg 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 Neuberechnungen unter Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen für die in Kapitel 3.3.4. bezeichneten Abschnitte mit geschlossenen Häuserzeilen, wurden detaillierte Pegel für die betreffenden 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
Aadorferstrasse Abschnitt 38682	Tag	72	187	5.9	32	5.2	1
	Nacht	57	22	5.1	32	5.2	1
Aadorferstrasse Abschnitt 38683	Tag	72	165	5.2	51	0.7	1
	Nacht	58	24	5	51	0.7	1
Aadorferstrasse Abschnitt 57073	Tag	73	187	5.9	47	5.9	1
	Nacht	59	22	5.1	47	5.9	1
Aadorferstrasse Abschnitt 57074	Tag	72	165	5.2	53	0.2	1
	Nacht	58	24	5	53	0.2	1
Bahnhofstrasse Abschnitt 38677	Tag	72	244	5.7	30	3.5	1
	Nacht	58	32	5.7	30	3.5	1
Frauenfelderstrasse Abschnitt 38697	Tag	76	394	6.5	51	1.4	1
	Nacht	62	44	5.2	51	1.4	1
Frauenfelderstrasse Abschnitt 57063	Tag	80	394	6.5	80	0.9	2
	Nacht	67	44	5.2	80	0.9	2
Hintergasse Abschnitt 38684	Tag	67	91	5.9	30	1.7	1
	Nacht	54	16	4.4	30	1.7	1
Itishausenstrasse Abschnitt 38685	Tag	76	152	4.7	82	0.6	2
	Nacht	61	16	4.7	82	0.6	2
Itishausenstrasse Abschnitt 57070	Tag	75	152	4.7	72	2.9	2
	Nacht	60	16	4.7	72	2.9	2
Kollbrunnerstrasse Abschnitt 57075	Tag	71	172	7.1	31	3.6	1
	Nacht	55	19	4.3	31	3.6	1
Kollbrunnerstrasse Abschnitt 38694	Tag	73	172	7.1	50	3.6	1
	Nacht	57	19	4.3	50	3.6	1
Kollbrunnerstrasse Abschnitt 38693	Tag	74	118	6.9	71	2.5	2
	Nacht	59	13	4	71	2.5	2
Kollbrunnerstrasse Abschnitt 38692	Tag	73	118	6.9	54	7.6	1
	Nacht	58	13	4	54	7.6	1
Mühlegasse Abschnitt 38678	Tag	74	186	5.7	55	5.7	1
	Nacht	60	24	5.7	55	5.7	1
Mühlegasse Abschnitt 57091	Tag	71	186	5.7	30	3.5	1
	Nacht	57	24	5.7	30	3.5	1
Obergasse Abschnitt 38679	Tag	68	106	5.9	30	1.4	1
	Nacht	54	14	4.4	30	1.4	1
Poststrasse Abschnitt 38695	Tag	70	229	3.6	30	0.2	1
	Nacht	59	41	3.6	30	0.2	1
Schlossstrasse Abschnitt 38688	Tag	67	63	7.6	50	4.7	1
	Nacht	54	7	5	50	4.7	1

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BeIT / BeIN
Schlossstrasse Abschnitt 38687	Tag	71	63	7.6	71	6.7	2
	Nacht	58	7	5	71	6.7	2
Schlossstrasse Abschnitt 38691	Tag	67	63	7.6	54	3.6	1
	Nacht	53	7	5	54	3.6	1
Schlossstrasse Abschnitt 57078	Tag	69	63	7.6	54	8.5	1
	Nacht	56	7	5	54	8.5	1
Schlossstrasse Abschnitt 38690	Tag	69	63	7.6	47	8.5	1
	Nacht	55	7	5	47	8.5	1
Schlossstrasse Abschnitt 38689	Tag	69	63	7.6	71	1.2	2
	Nacht	56	7	5	71	1.2	2
Schneiterstrasse Abschnitt 38696	Tag	70	99	4.5	59	0.9	1
	Nacht	53	8	2.1	59	0.9	1
Schneiterstrasse Abschnitt 57064	Tag	68	99	4.5	43	1	1
	Nacht	51	8	2.1	43	1	1
Schneiterstrasse Abschnitt 57065	Tag	73	99	4.5	74	3.3	2
	Nacht	56	8	2.1	74	3.3	2
Schneiterstrasse Abschnitt 57079	Tag	74	99	4.5	84	1	2
	Nacht	57	8	2.1	84	1	2
Schwimmbadstrasse Abschnitt 57071	Tag	69	152	4.7	30	0.3	1
	Nacht	54	16	4.7	30	0.3	1
Schwimmbadstrasse Abschnitt 38686	Tag	70	152	4.7	44	0.3	1
	Nacht	56	16	4.7	44	0.3	1
Schwimmbadstrasse Abschnitt 57069	Tag	76	152	4.7	84	2.1	2
	Nacht	61	16	4.7	84	2.1	2
St.Gallerstrasse Abschnitt 38668	Tag	82	519	5.8	84	0.5	2
	Nacht	74	96	5.3	84	0.5	2
St.Gallerstrasse Abschnitt 38669	Tag	77	519	5.8	56	0.7	1
	Nacht	70	96	5.3	56	0.7	1
St.Gallerstrasse Abschnitt 38670	Tag	79	415	5.8	66	0.6	2
	Nacht	69	69	5.3	66	0.6	2
St.Gallerstrasse Abschnitt 38671	Tag	76	415	5.8	54	0.6	1
	Nacht	67	69	5.3	54	0.6	1
St.Gallerstrasse Abschnitt 38673	Tag	78	415	5.8	61	0.4	2
	Nacht	68	69	5.3	61	0.4	2
St.Gallerstrasse Abschnitt 57066	Tag	79	415	5.8	72	0.2	2
	Nacht	70	69	5.3	72	0.2	2
St.Gallerstrasse Abschnitt 57067	Tag	75	415	5.8	45	0.7	1
	Nacht	66	69	5.3	45	0.7	1

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BeIT / BeIN
St.Gallerstrasse Abschnitt 38674	Tag	75	474	5.8	40	0.5	1
	Nacht	66	79	5.3	40	0.5	1
St.Gallerstrasse Abschnitt 38675	Tag	82	474	5.8	87	0.9	2
	Nacht	73	79	5.3	87	0.9	2
St.Gallerstrasse Abschnitt 57068	Tag	76	474	5.8	50	0.6	1
	Nacht	67	79	5.3	50	0.6	1
Vordergasse Abschnitt 38680	Tag	71	223	5.9	30	0.9	1
	Nacht	56	26	4.4	30	0.9	1
Winterthurerstrasse Abschnitt 38681	Tag	79	237	5.7	88	1	2
	Nacht	65	31	5.7	88	1	2
Winterthurerstrasse Abschnitt 57072	Tag	73	186	5.7	55	1.5	1
	Nacht	59	24	5.7	55	1.5	1
Züricherstrasse Abschnitt 38676	Tag	79	474	5.8	62	0.9	2
	Nacht	70	79	5.3	62	0.9	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 > 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 Spiegelquellen-theorie berücksichtigt.

Im Ortskern von Elgg, rings um die Reformierte Kirche, stehen entlang der Kantonsstrassen mehrheitlich geschlossene Häuserzeilen, durch die Reflexionen höherer Ordnung auftreten. Hier wurden die Berechnungen der Mehrfachreflexionen nach der Mitteilung Nr. 6 zur Lärmschutzverordnung (BUWAL, 1995) durchgeführt, um die besondere Lärmausbreitungssituation in den Strassenschluchten zu berücksichtigen. Das betrifft die Gebäude entlang der folgenden Strassenabschnitte:

- Vorgasse (von Poststrasse bis Einmündung Aadorferstrasse)
- Obergasse (von Einmündung Aadorferstrasse bis Einmündung Hintergasse)
- Hintergasse (von Poststrasse bis Einmündung Äussere Obergasse)

Der Reflexionszuschlag beträgt je nach Situation zwischen 2 und 3 dB.

### **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.  $\pm 1.5$  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 Elgg an 9 sanierungspflichtigen Gebäuden, Überschreitungen zwischen IGW und AW auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch im Anhang „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 Lr > IGW	9
davon Lr ≥ AW	0
Anzahl Personen Lr > IGW	48
davon Lr ≥ AW	0

**Legende:**

- AW: Alarmwert
- IGW Immissionsgrenzwert
- Lr: 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 Untersuchungssperimeter nicht möglich und finden dementsprechend auch keine Berücksichtigung im Lärmsanierungsprojekt.

Lärmarme Beläge werden im Kanton Zürich bis auf weiteres nicht als reguläre Lärmsanierungsmassnahme eingesetzt. Die 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 Elgg 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 km/h bzw. 60 km/h wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme abgeklärt (Reduktion auf 60 km/h bzw. 50 km/h). Eine Reduktion der Geschwindigkeit unter 50 km/h ist auf Staatsstrassen in der Regel nicht zulässig.

In folgenden Abschnitten mit einer signalisierten Geschwindigkeit über 50 km/h weisen sanierungspflichtige Gebäude Grenzwert-Überschreitungen auf.

Tab 4 Abschnitte Untersuchung Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Strasse	Kategorie	von - bis	v sign
Aadorferstrasse	RVS	Reithallenstrasse / St. Gallerstrasse	60 km / h
St. Gallerstrasse	HVS	Ortstafel Elgg / Bahnhofstrasse	60 km / h
St. Gallerstrasse	HVS	Signal Ende Tempo 60 / Ende Bebauung	80 km / h
Zürcherstrasse	HVS	Kantonsgrenze / Aatalstrasse	60 km / h

#### Legende:

HVS	Hochleistungsstrasse
RVS	Regionale Verbindungsstrassen
V sign	Signalisierte Geschwindigkeit



Die betreffenden Abschnitte wurden folgendermassen beurteilt:

**Aadorferstrasse, Abschnitt Reithallenstrasse / St. Gallerstrasse:**

Im Innerortsbereich der Aadorferstrasse wird bei der sanierungspflichtigen Liegenschaft Aadorferstrasse 38 der IGW überschritten. Aufgrund der ungenügenden baulichen Gestaltung des Fahrraumes, wurde keine Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit bei der Kantonspolizei beantragt.

**St. Gallerstrasse, Abschnitt Ortstafel Elgg / Bahnhofstrasse:**

Im Innerortsbereich der St. Gallerstrasse wird bei der sanierungspflichtigen Liegenschaft Seegartenstrasse 1 der IGW überschritten. Aufgrund der ungenügenden baulichen Gestaltung des Fahrraumes wurde keine Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit bei der Kantonspolizei beantragt.

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

Im Ausserortsbereich der St. Gallerstrasse wird bei der sanierungspflichtigen Liegenschaft Landihof 1 der IGW überschritten. Aufgrund der ungenügenden baulichen Gestaltung des Fahrraumes wurde eine Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit nicht weiter untersucht.

**Zürcherstrasse, Abschnitt Kantonsgrenze / Aatalstrasse:**

Im Innerortsbereich der Zürcherstrasse wird bei den sanierungspflichtigen Liegenschaften Zürcherstrasse 3 und 5 der IGW überschritten. Aufgrund der ungenügenden baulichen Gestaltung des Fahrraumes wurde keine Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit bei der Kantonspolizei beantragt.

Da die Beurteilung für alle untersuchten Abschnitte negativ ausfällt, werden Temporeduktionen als Massnahme im vorliegenden Lärmsanierungsprojekt nicht weiterverfolgt.

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.

In der Gemeinde Elgg wurde - unter Miteinbezug der zuständigen Gemeindebehörden - aufgrund folgender Kriterien kein Standort für die Realisierung von LSM ausgeschieden:

- Schutzwürdige Ortsbilder / Heimat- bzw. Denkmalschutzobjekte



- Ortszentren mit publikumsorientierter Nutzung
- Erschliessung, Liegenschaftszufahrten
- Platzverhältnisse
- Lärmschutzwirkung
- Verkehrssicherheit
- Wohnhygiene

Häufig stehen einer Realisierung von Lärmschutzwänden (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**

Als Grundlage für die Vorstudie "Machbarkeit von baulichen Lärmschutzmassnahmen" vom 11. April 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 zusätzlich die sanierungspflichtigen Liegenschaften Landihof 1, Mühlegasse 2, Seegartenstrasse 1 und Winterthurerstrasse 2, 2a sowie 3 neu IGW-Überschreitungen auf.

Bei den betreffenden Liegenschaften wurde die Realisierung einer LSW aus nachfolgenden Gründen nicht weiter überprüft:

Bei den Liegenschaften Landihof 1, Mühlegasse 2 und Seegartenstrasse 1 handelt es sich um Einfamilienhäuser. Die Anforderung des Kantons Zürich an eine LSW, mindestens 2 Wohneinheiten zu schützen, wird nicht erfüllt. Zudem ist bei der Liegenschaft Landihof 1 aufgrund der Erschliessung und bei der Liegenschaft Mühlegasse 2 aufgrund der Lage zur Strasse die Realisierung einer LSW nicht möglich.

Bei den Reihenhäusern Winterthurerstrasse 2 und 2a ist die Realisierung einer LSW aufgrund der Lage der Liegenschaften zur Strasse nicht möglich.

Bei der Liegenschaft Winterthurerstrasse 3 kann mit einer siedlungsverträglichen Höhe einer LSW nur das Erdgeschoss geschützt werden. Die Anforderung des Kantons Zürich an eine LSW, mindestens 2 Wohneinheiten zu schützen, wird nicht erfüllt.



### **4.3. Erleichterungsanträge**

Da in der Gemeinde Elgg die sanierungspflichtigen Gebäude nicht mit Massnahmen an der Quelle oder auf dem Ausbreitungsweg geschützt werden können, müssen für die Strassenabschnitte entlang der sanierungspflichtigen Gebäude 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 selbst 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 IGW nicht eingehalten werden, werden bei Räumen mit einer Lärmbelastung zwischen IGW und AW 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 m<sup>2</sup> wird der Beitrag verdoppelt; für Fensterflächen kleiner als 0.5 m<sup>2</sup> halbiert.

In der Gemeinde Elgg 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 Gebäudedgrundrisse, 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  $\leq 1$  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	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	1
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge	10
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	9
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	252

### Legende:

AW:	Alarmwert
IGW:	Immissionsgrenzwert
SSF:	Schallschutzfenster

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 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 der Beilage 2 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	0	0	0	0
IGW Gebäude	1	0	6'600	6'600
<b>Gesamtkosten Schallschutzfenster</b>				<b>6'600</b>

**Legende:**

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

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

SINUS AG Kreuzlingen, Kreuzlingen, September 2019

Diana Wendt

Martin Weigele

Anhang 1:

Gebäudeliste