



**Baudirektion  
Kanton Zürich**

**Tiefbauamt**

**Stab / Fachstelle Lärmschutz**

**Gemeinde : 198 Uster**

**Sanierungsregion: Glattal Uster-Ost, GLU-1.1**

**Strassen : Brunnen-, Flora-, Pfäffiker-, Relliker-, Riediker-, See-, Seefeld-,  
Stations-, Talacker-, Wil-, Zentral-, Zürichstrasse**

**Projekt : Lärmsanierung Staatsstrassen  
Bericht Schallschutzfenster**



Bearbeitungsstufe:

**Akustisches Projekt**



31. Juli 2015

# Inhalt

<b>1</b>	<b>AUSGANGSLAGE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>GRUNDLAGEN</b>	<b>2</b>
2.1	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	2
2.2	TECHNISCHE GRUNDLAGEN	2
2.3	GELTENDE EMPFINDLICHKEITSTUFEN UND BELASTUNGSGRENZWERTE	3
2.4	ABGRENZUNGEN UNTERSUCHUNGSPERIMETER	3
2.5	SANIERUNGSPFLICHT	5
2.6	RÜCKERSTATTUNG FÜR BESTEHENDE LÄRMSCHUTZWÄNDE UND -DÄMME	5
<b>3</b>	<b>LÄRMBELASTUNG</b>	<b>6</b>
3.1	LÄRMBELASTUNGSKATASTER (LBK) UND MASSGEBENDER BEURTEILUNGSZUSTAND	6
3.2	VERKEHRSDATEN UND EMISSIONEN	6
3.3	LÄRMERMITTLUNG	8
3.4	LÄRMBELASTUNG FÜR DEN ZUSTAND 2032 OHNE MASSNAHMEN	10
<b>4</b>	<b>LÄRMSANIERUNGSPROJEKT</b>	<b>11</b>
4.1	MASSNAHMEN AN DER QUELLE	11
4.2	MASSNAHMEN IM AUSBREITUNGSBEREICH	11
4.3	ERLEICHTERUNGSANTRÄGE	17
4.4	SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	17
<b>5</b>	<b>SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN BEI DEN BETROFFENEN GEBÄUDEN</b>	<b>18</b>
5.1	ALLGEMEINES	18
5.2	ÜBERSICHT BETROFFENE LIEGENSCHAFTEN	19
5.3	ZEITPLAN FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DER MASSNAHMEN	19
5.4	KOSTENSCHÄTZUNG SCHALLSCHUTZFENSTER	19

# 1 Ausgangslage

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

Gestützt auf den RRB Nr. 60/2012 des Kantons Zürich und den Ergebnissen, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Stadt Uster die Planung für den Bau von Lärmschutzwänden (LSW) und den Einbau von Schallschutzfenstern (SSF) entlang der Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlage für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen vom 17. März 2011.

Dieser Bericht befasst sich ausschliesslich mit dem akustischen Projekt Schallschutzfenster. Die vorliegende Untersuchung fasst den Umfang von Schallschutzmassnahmen an den Gebäuden mit IGW-Überschreitungen – d.h. Kosten für Sanierungen und Rückerstattungen von Schallschutzfenstern - zusammen. Zudem werden für die Strassenabschnitte entlang der betroffenen Gebäude nach Art. 14 LSV Erleichterungen beantragt. Das akustische Projekt Lärmschutzwände wird in einem separaten Bericht vom 31. Juli 2015 abgehandelt.

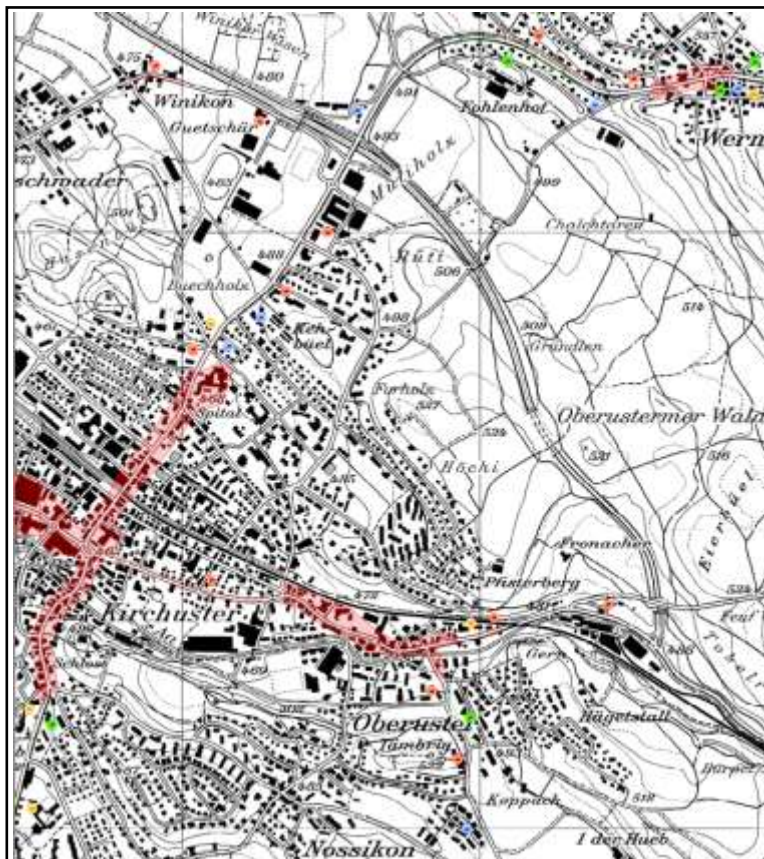


Abb. 1: Auszug aus der Vorstudie vom 17.3.2011 – Stadt Uster

## 2 Grundlagen

### 2.1 Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Stadt Uster vom 9. März 1998
- 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 (2013): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2032, LBK\_SAN\_2012B.shp, (Stadt Uster - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2032, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Grolimund + Partner AG und Metron AG (2011): Stadt Uster - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Stadt Uster
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2012): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand Nov. 2012)
- 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 4.3.134
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 60/2012: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Glattal Uster, vom 25.1.2012

## 2.3 Geltende Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

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

Die Empfindlichkeitsstufen in der Stadt Uster wurden im Rahmen der Nutzungsplanung rechtskräftig ausgeschieden. Die vorliegende Sanierungsplanung basiert deshalb auf diesen Grundlagen.

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

Gemäss Anhang 3 LSV gelten folgende Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte für Wohnräume:

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:

- ES: Empfindlichkeitsstufe
- Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)
- : 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 Abgrenzungen Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter für das vorliegende Lärmsanierungsprojekt Uster-Ost umfasst diejenigen Staatsstrassen-Abschnitte und Gebäude in der Stadt Uster, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind. Gebäude hinter zur Realisierung vorgeschlagenen LSW sind in diesem Perimeter nicht enthalten:

- Brunnenstrasse Nord
- Florastrasse
- Pfäffikerstrasse
- Rellikerstrasse
- Riedikerstrasse
- Seestrasse
- Seefeldstrasse
- Stationsstrasse
- Talackerstrasse
- Wilstrasse
- Zentralstrasse

- Zürichstrasse Südost.

Entlang dieser Staatsstrassen sind verschiedene Gebäude zusätzlich von relevanten Lärmimmissionen infolge Verkehrs auf Gemeindestrassen betroffen (→ Doppelbelastungen). Dazu gehört der folgende Abschnitt:

- Apothekerstrasse.

### 2.4.1 Vorläufige Ausschlussgebiete

Auf dem Gemeindegebiet der Stadt Uster laufen diverse Strassenbauprojekte, welche das vorliegende LSP tangieren:

- Umfahrung Uster-West
- Neuregelung der Zuständigkeiten im Bereich der Staats- und Gemeindestrassen.

Die Planaufgabe für das Strassenprojekt Umfahrung Uster-West erfolgte im Juli 2013. Wegen Einsprachen konnte die auf den Herbst 2014 vom Regierungsrat angestrebte Projektfestsetzung jedoch nicht vorgenommen werden. Von diesem nach wie vor blockierten Vorhaben sind hauptsächlich die beiden Achsen Zürichstrasse und Winterthurerstrasse betroffen, weshalb dieses Gebiet (siehe Abb. 1) vorläufig aus der lärmtechnischen Untersuchung ausgeschlossen und zu einem späteren Zeitpunkt im Lärmsanierungsprojekt „Uster-West“ behandelt wird.

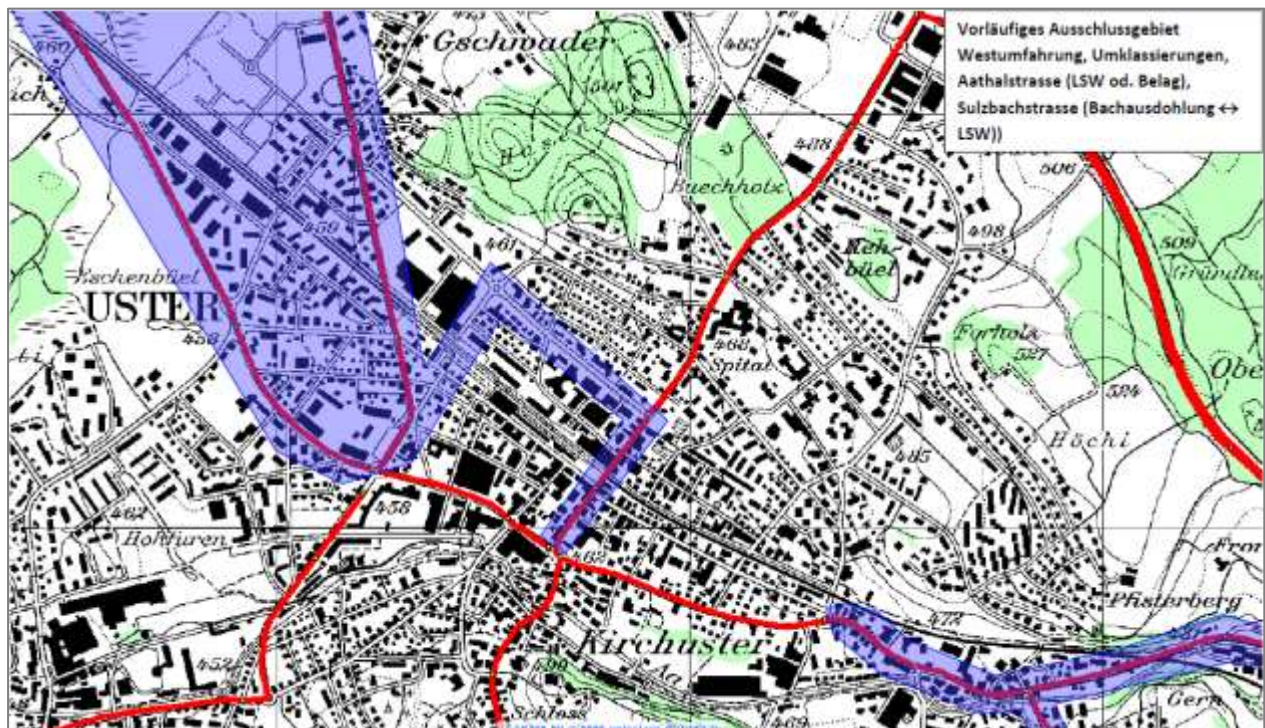


Abb. 2: Ausschlussgebiete ■ (diese werden in einem späteren Projekt „Uster-West“ behandelt)

Im Zusammenhang mit den Projekten Umfahrung Uster-West und Unterführung Winterthurerstrasse werden auch die Eigentumsverhältnisse der Bahnhof- und der Brunnenstrasse, sowie der Winterthurerstrasse im umfahrenen Abschnitt, neu geregelt.

Zurückgestellt sind demnach folgende Strassen:

- Oberlandstrasse
- Berchtoldstrasse (Abschnitt zwischen Zürich- und Winterthurerstrasse)
- Brunnenstrasse (Abschnitt Bahnhof- bis Oberlandstrasse)

- Winterthurerstrasse (ab Nr. 2 / 13)
- Zürichstrasse (ab Nr. 13).

Zusätzlich wird auch die Lärmsanierung der Aathal- und der Sulzbacherstrasse wegen weitergehenden Abklärungen zu möglichen Lärmschutzmassnahmen sowie zur aktuellen Verkehrsbelastung zurückgestellt.

## **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 wurden nur längere, zusammenhängende Wände oder Dämme, als bestehende LSW erfasst (keine Einzellösungen, keine Sichtschutzwände, keine Umgebungsgestaltungselemente).

Besteht eine Sanierungspflicht, gelten die folgenden Bedingungen (s. Leitfaden 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, Wirtschaftlichkeit, etc.).

Die Prüfung und Beurteilung der Rückerstattung von bestehenden Massnahmen erfolgt im Kapitel 4.2.4.

## **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 Lärm emittierenden Anlagen bestehen.

Der Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2032 wurde von der FALS zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des "Teilprojektes 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 2012 (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 2032 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2032 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2032 mit Massnahmen.

### **3.2 Verkehrsdaten und Emissionen**

#### **3.2.1 Emissionswerte**

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte wurden durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben. Bei Hauptverkehrsstrassen wurden die Emissionen mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet. Die dafür verwendeten Verkehrszahlen stammen aus dem Jahr 2012. Bei Hochleistungsstrassen (Autobahn und Autostrasse) wurde das Emissionsmodell SonRoad für StL86+ angewendet.



## Emissionen der Hauptlärmquellen im Beurteilungszustand 2032:

Strasse	Lre,t/Lre,n	Vt/Vn	i [%]	Nt/Nn	Nt2/Nn2	BelT/BelN
Berchtoldstrasse, Absch. 40750	78/70.2	44/45	0.3	976/168	3.7/3.2	1/1
Brunnenstrasse, Absch. 40744	78.7/70.2	48/49	3.4	971/144	4/3.2	1/1
Florastrasse, Absch. 40734	78/69.7	47/50	1.1	796/113	5.3/4.9	1/1
Graben/Stationsstr., Absch. 40777	73/59.1	58/60	0.6	163/24	7.2/2	1/2
Greifenseestrasse, Absch. 40778	78.5/70.5	58/60	1.0	770/117	3.6/1	1/2
Pfäffikerstrasse, Absch. 40745	79.3/70.9	53/55	1.6	1011/149	4/3.2	1/1
Pfäffikerstrasse, Absch. 40746	80.6/73	57/59	1.0	1242/218	4/3.2	1/1
Pfäffikerstrasse, Absch. 40747	82/74.8	63/65	6.0	809/174	4.1/2	2/2
Pfäffikerstrasse, Absch. 40748	79.5/72.2	54/56	4.3	883/190	4.1/2	1/1
Pfäffikerstrasse, Absch. 40749	82.6/75.6	77/80	2.9	883/190	4.1/2	2/2
Pfäffikerstrasse, Absch. 40819	79.2/71.4	57/61	1.4	809/115	5.2/3	1/2
Rellikerstrasse, Absch. 50243	81.7/72.5	75/78	0.5	694/86	5.5/6.1	2/2
Riedikerstrasse, Absch. 40758	82.3/74.1	75/78	0.0	777/118	5.7/4.5	2/2
Riedikerstrasse, Absch. 40759	78.4/70.2	50/54	0.0	777/118	5.7/4.5	1/1
Riedikerstrasse, Absch. 40760	80.7/72.2	50/54	0.0	1454/209	4.6/3.1	1/1
Riedikerstrasse, Absch. 40761	84.7/76.1	75/78	0.4	1454/209	4.6/3.1	2/2
Riedikerstrasse, Absch. 40762	80.7/72.2	50/54	1.7	1454/209	4.6/3.1	1/1
Riedikerstrasse, Absch. 40763	80.7/72.2	50/54	0.9	1454/209	4.6/3.1	1/1
Riedikerstrasse, Absch. 50079	79/71.4	55/58	1.0	866/145	4.4/3.8	1/1
Riedikerstrasse, Absch. 50080	82/74.4	72/75	1.0	866/145	4.4/3.8	2/2
Riedikerstrasse, Absch. 40765	79.3/72.8	58/62	1.0	866/145	4.4/3.8	1/2
Riedikerstrasse, Absch. 40766	79.7/73.1	58/62	1.0	951/155	4.4/3.8	1/2
Riedikerstrasse, Absch. 40767	78.4/70.5	46/48	2.3	951/155	4.4/3.8	1/1
Seefeldstrasse, Absch. 40772	77.9/66.7	53/56	0.3	662/74	5.5/3.3	1/1
Seefeldstrasse, Absch. 40773	81.5/70.4	75/78	0.6	662/74	5.5/3.3	2/2
Seefeldstrasse, Absch. 40774	77.6/66.5	50/54	0.0	662/74	5.5/3.3	1/1
Seestrasse, Absch. 40786	76.9/63.9	47/50	0.4	643/66	4.9/1	1/1
Seestrasse, Absch. 38911	75.7/62.7	55/55	0.0	479/53	2.5/1	1/1
Seestrasse, Absch. 40775	81.1/69.7	75/78	0.4	696/72	3.4/2	2/2
Seestrasse, Absch. 40776	77.1/65.6	50/53	0.4	696/72	3.4/2	1/1
Stationsstrasse, Absch. 38912	75.8/69.3	50/50	0.0	598/149	2/1	1/1
Talackerstrasse, Absch. 40768	78.9/71.1	46/48	2.3	1074/179	4.4/3.8	1/1
Wilstrasse, Absch. 40787	74.8/58.8	50/53	3.0	340/35	5.8/1	1/1
Wilstrasse, Absch. 40788	74.4/65	50/53	1.0	357/71	4.1/1	1/1
Zentralstrasse, Absch. 40769	78.5/70.7	46/48	0.4	976/163	4.4/3.8	1/1
Zürichstrasse, Absch. 40741	78.8/70.2	47/50	0.9	1065/150	4/3	1/1
Zürichstrasse, Absch. 40733	78.9/70.3	47/50	0.7	1087/154	4/3	1/1
Zürichstrasse, Absch. 50085	76.8/67.0	58/59	0.0	1065/150	4/3	1/1

**Legende:**

BelT/BelN [dB]:	Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB
i [%]:	Strassensteigung in Prozent
Lre,t/Lre,n [dB(A)]:	Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zuschlägen)
Nt [Fzg/h]:	Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde
Nn [Fzg/h]:	Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde
Nt2/Nn2 [%]:	Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn
Vt/Vn [km/h]:	Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h

### 3.2.2 Prognose Sanierungshorizont 2032

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 die entsprechenden Angaben vorhanden sind, basiert das Berechnungsmodell auf den gefahrenen Geschwindigkeiten. Es ist ersichtlich, dass diese insbesondere nachts und auf übersichtlichen Streckenabschnitten zum Teil deutlich überschritten werden, was zu höheren Emissionen führt. Bei engen oder unübersichtlichen Abschnitten oder kurzen Abständen zwischen Verkehrsknoten liegt die in der Lärmberechnung verwendete durchschnittlich gefahrene Geschwindigkeit zum Teil unterhalb der signalisierten Höchstgeschwindigkeit.

### 3.2.5 Berücksichtigung der Gemeindestrassen

Bei Gebäuden im Kreuzungsbereich von Staats- und Gemeindestrassen tritt durch Überlagerung der jeweiligen Emissionen eine Doppelbelastung auf. Deshalb wurden Gemeindestrassen, deren Emissionen wesentlich zur Überschreitung der Grenzwerte beitragen könnten, in die Berechnungen mit einbezogen.

Für die Emissionen der Gemeindestrassen standen zum Zeitpunkt der Berechnungen nur die Verkehrsprognosen von Jenni + Gottardi für das Jahr 2015 zur Verfügung. Um die Verkehrszunahme von 2015 bis 2032 nicht zu unterschätzen, sind nach Absprache mit der FALS die Emissionen tags und nachts pauschal um 1 dB(A) erhöht worden.

Gemeindestrassen, die ihrerseits zu Überschreitungen der Grenzwerte und damit zu einer Sanierungspflicht führen, werden in einem separaten Projekt durch die Stadt Uster resp. die Firma Grolimund + Partner AG behandelt.

## 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-spürigen Strassen bzw. mit zwei parallelen Quellen bei 4-spürigen Strassen modelliert.

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

### **3.3.3 Meteoeflüsse**

Die Berechnungen mit dem akustischen Modell StL-86+ basieren auf trockenen Fahrbahnen und windstillen Situationen. 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 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 relativ engen Korridor entlang den Staatsstrassen. Meteoeflüsse in diesem Bereich sind von untergeordneter Bedeutung und können deshalb vernachlässigt werden.

### **3.3.4 Reflexionen**

Lärmreflexionen können zu markanten Beeinflussungen der Immissionspegel führen. Wo nötig wurden Reflexionsberechnungen anhand der Spiegelquellentheorie nach den deutschen Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen (RLS-90) erstellt und dem Direktschall überlagert. In der Regel wurden LSW mit schallabsorbierender Oberfläche vorgeschlagen, so dass Reflexionen auf lärmempfindliche Punkte vermieden 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  $K_1 = 0$  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.  $\pm 1.5$  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.

### 3.4 Lärmbelastung für den Zustand 2032 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Übersichtstabelle im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter Uster-Ost an 265 Gebäuden IGW-Überschreitungen und an 24 Gebäude zusätzlich AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen sind die Belastungen auch in den Anhängen „akP AW-Gebäude“ bzw. „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.

Anzahl Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2032 ohne Massnahmen:

Lärmsituation - SSF Bericht	Zustand 2032 ohne LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude > IGW	220
davon >= AW	16
Anzahl Personen > IGW	1'732
davon >= AW	68

**Legende:**

- AW: Alarmwert
- IGW: Immissionsgrenzwert
- Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)
- LSM: Lärmschutzmassnahme

#### 3.4.1 Bereits sanierte AW-Gebäude

Einzelne Gebäude mit Alarmwert-Überschreitung wurden bereits 1996 in einem früheren Verfahren saniert. Es sind dies die folgenden Liegenschaften im Perimeter Uster-Ost:

- Chammerholzstrasse 1
- Fehraltorferstrasse 2
- Friedhofstrasse 1
- Jakob-Suter-Weg 1
- Pfäffikerstrasse 119
- Riedikerstrasse 61, 66, 78
- Seestrasse 127, 137
- Talackerstrasse 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 22, 30
- Zentralstrasse 2, 25, 34, 36.

Diese Gebäude werden im vorliegenden LSP nicht mehr behandelt.

#### 3.4.2 Strassenbauprojekt Kreisel Uster-Nord

Im Zusammenhang mit dem Strassenbauprojekt Kreisel Uster-Nord<sup>1</sup> wurde eine Lärmschutzwand erstellt; aller Wahrscheinlichkeit nach mittels Finanzierung durch den Kanton. Da es sich um den Neubau/Änderung einer Strassenanlage handelte, mussten bei den betroffenen Gebäuden

- Schützenhausstrasse 1
- Schützenhausstrasse 3

die IGW eingehalten werden. Bei Fenstern, die mit der LSW nicht genügend geschützt werden konnten, wurden Schallschutzfenster eingebaut.

<sup>1</sup> Siehe Lärmgutachten der Fa. Ramser Bauphysik AG, Wetzikon

Die beiden Gebäude gelten daher als saniert und werden hier ebenfalls nicht mehr weiter behandelt.

## 4 Lärmsanierungsprojekt

Die Abwicklung des lärmrechtlichen Verfahrens, die Festlegung des ersatzweisen Einbaus von Schallschutzfenstern (Pflichteinbau), die Festlegung von Beiträgen an den freiwilligen Schallschutzfenstereinbau, die Überprüfung von Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich und die Ermittlung der Kosten erfolgt auf der Basis einer Verkehrs- und Lärmprognose für das Jahr 2032.

Siehe Lärmgutachten der Fa. Ramser Bauphysik AG, Wetzikon

### 4.1 Massnahmen an der Quelle

In diese Kategorie von Massnahmen gehören verkehrslenkende und/oder -beschränkende Massnahmen, sowie der Einbau von lärmtechnisch vorteilhaften Strassenbelägen.

Wo möglich, wird eine Veränderung der heute signalisierten Geschwindigkeiten in Betracht gezogen. Der westliche Abschnitt der Pfäffikerstrasse in Wermatswil ist mit der Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h signalisiert. Da sich diese Strecke innerorts befindet und beidseitig bebaut ist, wurde abgeklärt, ob eine Reduktion der Geschwindigkeit auf generell 50 km/h zur Senkung der Lärmemissionen möglich ist. Der entsprechende Antrag wurde jedoch von der Kantonspolizei Zürich aus folgenden Gründen abgelehnt:

- Der untere Ortsteil von Wermatswil liegt im signalisierten Innerortsbereich. Die vorhandene beidseitige Bebauung ist jedoch deutlich von der Strasse abgewandt. Die Erschliessung der Liegenschaften insbesondere auf der südlichen Seite erfolgt rückwärtig und die Bebauung ist zudem durch einen Erdwall sowie durch Bäume, Büsche und Zäune nur schwer erkennbar. Dadurch entsteht optisch der Eindruck einer Ausserortsstrecke. Die Grundvoraussetzung für eine Innerorts-Höchstgeschwindigkeit "50 generell", nämlich die Erkennbarkeit bzw. die Wahrnehmung eines klaren Innerorts-Charakters, ist somit nicht gegeben.
- Bei diesem Streckenabschnitt handelt es sich um einen Innerortsbereich, auf welchem sich bis dato keine Sicherheitsprobleme ergeben haben.

Andere verkehrsbeschränkende Massnahmen sind im Untersuchungsperimeter nicht möglich und finden dementsprechend auch keine Berücksichtigung im Lärmsanierungsprojekt.

Ein Ersatz der heutigen Fahrbahnbeläge ist im Rahmen der Lärmsanierung der vorliegend betrachteten Strassenabschnitte (siehe Kap. 2.4, resp. 2.4.1) nicht vorgesehen. Die von ASTRA/BAFU eingesetzte Forschungsgruppe empfiehlt innerorts den Einbau von feinkörnigen Dünnschichtbelägen auf einer stabilen Binderschicht. Diese Beläge bewirken in den ersten Jahren eine deutliche Lärminderung, das akustische Langzeitverhalten (über 10 Jahre) ist aber noch zu wenig bekannt. Die oberste Belagsschicht muss häufiger als bei üblichen Belägen ersetzt werden. Da in der Agglomeration Zürich generell höhere Verkehrsfrequenzen vorherrschen als in anderen Kantonen, wird die Anwendung dieser lärmarmen Beläge zurzeit nicht empfohlen. Bei Belagserneuerungen von Staatsstrassen im Kanton Zürich wird in der Regel aufgrund des heutigen Erkenntnisstandes (Ausbaustandard Staatsstrassen) ein AC8 eingebaut.

### 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 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 2011 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) pro 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 (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 folgenden Kriterien relevant:

- minimale akustische Wirkung von 5 dB(A)
- Schutzziel-Erreichung
- 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.

Die vorliegende Beurteilung soll die genannten Kriterien berücksichtigen, wobei bei zum Teil schon im Rahmen der Machbarkeitsstudie eine Art Vorprüfung stattgefunden hat (Verkehrssicherheit, technische Machbarkeit, Erschliessung, Ortsbild, Wohnqualität), während andere noch gar nicht geprüft wurden (akustische Wirkung, Schutzziel-Erreichung, Kostenwirksamkeit). Die abschliessende Gesamtbeurteilung der Resultate der folgenden Berechnungen wurde unter Einbezug aller Kriterien durchgeführt.

#### 4.2.3 Untersuchte und geplante Lärmschutzwände

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise ergibt die Überprüfung der in der Machbarkeitsstudie bezeichneten Abschnitte die nachfolgenden Resultate. Die Abschnitte

- 5 Habenweidstrasse 50, 52
- 8 Winterthurerstrasse 70-76
- 11 Zürichstrasse 46-50
- 13 Zürichstrasse 21-25
- 35 Aathalstrasse 73-77
- 39 Stöcklerstrasse 2-10

sind zurückgestellt und werden zu einem späteren Zeitpunkt im Lärmsanierungsprojekt Uster-West behandelt.

### **Abschnitt 1 Stationsstrasse 82, 84a-d, 94 (neue LSW)**

Bei der näheren Untersuchung hat sich herausgestellt, dass die Reihen-EFH Stationsstrasse 84a-d nach 1985 erstellt wurden und somit kein Anspruch auf eine LSW besteht (allfällige lärmtechnische Auflagen mussten im Rahmen der damaligen Baubewilligung erfüllt werden). Es verbleiben somit 2 Einzelobjekte:

- Stationsstrasse 82: Die Erstellung einer LSW wäre möglich. Zur Vermeidung der seitlichen Lärmeinstrahlung müsste sie um ein Wandsegment entlang der Heuwinkelstrasse ergänzt und zum Schutz der beiden seitlichen Fenster im Dachgeschoss unverhältnismässig hoch gebaut werden. Insgesamt resultiert ein ungenügender Kosten-Nutzen-Faktor, weshalb diese Wand verworfen wird.
- Stationsstrasse 94: hier ist eine LSW vorgesehen, welche sich zum grössten Teil auf Gemeindegebiet Greifensee befindet und dort das Mehrfamilienhaus Stationsstrasse 23 schützt (Lärmschutzwand Stationsstrasse L: ca. 87m, H: 3.0m; siehe den entsprechenden Bericht von porta Ingenieure zum LSP Greifensee vom 2. Juni 2014). Die Massnahme erfüllt die lärmtechnischen Anforderungen und wird zur Realisierung vorgeschlagen.

### **Abschnitt 23 Fohlenweidstrasse (neue LSW)**

Im Abschnitt 23 wurden mehrere Varianten zum Schutz der Einfamilienhäuser getestet.

Aufgrund der schlechten wirtschaftlichen Tragbarkeit wird die LSW nicht zur Ausführung empfohlen. (siehe Beilage 4)

### **Abschnitt 26 Sennhüttenstrasse 1 (neue LSW)**

Diese Liegenschaft wurde 1990 erstellt und hat somit keinen Anspruch auf eine Lärmschutzwand. Auf eine weitere Betrachtung wurde verzichtet.

### **Abschnitt 28: Rothbündtweg 8 (neue LSW)**

Im Abschnitt 28 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz eines Mehrfamilienhauses untersucht. Die Belastungen können unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung nach obgenannten Kriterien ist positiv. Es wird folgende Massnahme zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmschutzwand Rothbündtweg (L: ca. 51m, H: 2.0m)

Detaillierte Angaben zu dieser LSW sind dem akustischen Projekt Lärmschutzwände zu entnehmen.

### **Abschnitt 28.1 Vordergasse 49,57 (neue LSW)**

Im Abschnitt 28.1 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz von zwei Liegenschaften untersucht. Die Belastungen können unter den IGW gesenkt werden.

Aufgrund der schlechten wirtschaftlichen Tragbarkeit wird die LSW nicht zur Ausführung empfohlen (siehe Beilage 5).

### **Abschnitt 31 Rothstrasse 1,3 und Winikerstrasse 4,6 (neue LSW)**

Im Abschnitt 31 wurden Lärmschutzwände für vier Liegenschaften geprüft. Auf eine genauere Überprüfung wurde aus folgenden Gründen verzichtet:

- Winikerstrasse 4 hat höchstens ein Fenster mit lärmempfindlicher Nutzung gegen die Strasse im EG. Zudem bleibt eine seitliche Lärmeinstrahlung bestehen.
- Winikerstrasse 6 macht einen auffälligen Eindruck und die Zukunft bei beiden Gebäuden ist ungewiss. Der Kanton erstellt LSW mit einer Lebensdauer von bis zu 50 Jahren. Dies lohnt sich nur, falls die Gebäude in nicht nächster Zeit abgerissen werden.
- Rothstrasse 1+3: Der seitliche Lärmeinfluss kann nicht abgeschirmt werden, was die Erreichung der minimalen akustischen Wirkung von 5 dB(A) verhindert.
- Rothstrasse 1+3: Das Ortsbild ist von Einfamilienhäusern mit grosszügigen Gärten geprägt. Dieses Erscheinungsbild wird durch eine LSW stark beeinträchtigt

### **Abschnitt 43: Schwizerstrasse 2-8, Sonnentälweg 4-8 (neue LSW)**

Im Abschnitt 43 wurden Lärmschutzwände für sechs Liegenschaften geprüft. Auf eine genauere Überprüfung wurde aus folgenden Gründen verzichtet:

- Sonnentälweg 4-8 wurde nach 1985 erstellt und hat somit keinen Anspruch auf eine LSW
- Schwizerstrasse 6,8 weist eine stark ausgeprägte Hochparterresituation auf. Eine Wand müsste sehr hoch erstellt werden (ca. 3m), was nicht ins Ortsbild passt. Andere Massnahmen wie Balkonverglasungen wären hier sinnvoller.
- Die Liegenschaft Schwizerstrasse 2 steht sehr nahe an der Strasse und weist ebenfalls eine ausgeprägte Hochparterresituation auf. Eine LSW müsste mindestens 3m hoch erstellt werden für eine genügende Wirkung.. Dies ist insbesondere so nahe an der Kernzone nicht erwünscht. Ausserdem ist es schwierig, ein solches Projekt gestalterisch sinnvoll umzusetzen, da es sich nur um ein Gebäude handelt.

### **Abschnitt 44: Friedhofstrasse 3a, Talackerstrasse 40 (neue LSW)**

Im Abschnitt 44 wurde eine Lärmschutzwand für zwei Liegenschaften geprüft. Auf eine genauere Überprüfung wurde aus folgenden Gründen verzichtet:

- Bei der Friedhofstrasse 3a handelt es sich um einen Schopf mit lärmunempfindlicher Nutzung
- Deshalb ist die Liegenschaft Talackerstrasse 40 als Einzelobjekt zu betrachten. Eine LSW ist in diesem Fall nicht sinnvoll.

### **Abschnitt 45: Riedikerstrasse 7-21 (neue LSW)**

Im Abschnitt 45 wurde eine Lärmschutzwand für vier Liegenschaften geprüft. Auf eine genauere Überprüfung wurde aus folgendem Grund verzichtet:

- Die Erschliessung jeder Liegenschaft erfolgt Strassenseitig (Fuss- und Fahrradweg wird gequert). Eine längsachsige Erschliessung über den Fuss- und Fahrradweg ist gemäss Aussage der Kantonspolizei nicht erlaubt.
- Eine rückwärtige Erschliessung ist nicht möglich.



#### Abschnitt 46: Riedikerstrasse 23, 25, 27 (neuer LS-Wall)

Im Abschnitt 46 wurde ein Lärmschutzwand zum Schutz der 3 zusammengebauten Mehrfamilienhäuser untersucht. Damit können die Belastungen im EG (Riedikerstr. 23), im EG und 1.OG (Riedikerstr. 25) und bis zum 2.OG (Riedikerstr. 27) unter den IGW gesenkt werden.

Detaillierte Angaben zu dieser LSW sind dem akustischen Projekt Lärmschutzwände zu entnehmen.

#### Abschnitt 53: Alte Seefeldstrasse 74 (neue LSW)

Im Abschnitt 45 wurde eine Lärmschutzwand für die Liegenschaft Alte Seefeldstrasse 74 geprüft. Auf eine genauere Überprüfung wurde aus folgenden Gründen verzichtet:

- Das Gebäude liegt im Ortskern. Lärmschutzwände sind in diesem Gebiet grundsätzlich nicht erwünscht.
- Durch eine LSW kann höchstens das Erdgeschoss geschützt werden.
- Schwierige Gestaltung, da es sich um ein Einzelobjekt (mit mehreren Wohneinheiten) handelt und die LSW dann sehr kurz wird.

#### 4.2.4 Prüfung der Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden


Die Resultate der Überprüfung der Rückerstattungspflicht von bestehenden LSW sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Abschnitt (gemäss Vorstudie)	21	24	27
Bezeichnung Standort	Schützenhausstrasse 1,3	Fohlenweidstrasse 73-79	Weihergasse 1,3
<b>Kriterien</b>			
Baubewilligung Gebäude	1890,1920	Nach 1985	Nach 1985
IGW-Überschreitung im Jahr 2032	Ja	Ja	Ja
Baubewilligung LSW nach 1.1.1985	Ja	Ja	Ja
Akustische Wirkung	Genügend	-	-
Wirtschaftlichkeit	ungenügend	-	-
Bemerkungen	LSW beim Bau des Kreisels erstellt	Baubewilligung der Liegenschaften nach 1985	Baubewilligung der Liegenschaften nach 1985
<b>Rückerstattungspflicht</b>	<b>Nein</b>	<b>Nein</b>	<b>Nein</b>

Abschnitt (gemäss Vorstudie)	30	32	55
Bezeichnung Standort	Pfäffikerstrasse 2a,b 8a,b	Rothstrasse 2,4	Riedikerstrasse 93
<b>Kriterien</b>			
Baubewilligung Gebäude	Nach 1985	1927, 1928	1846
IGW-Überschreitung im Jahr 2032	Ja	Ja	Ja
Baubewilligung LSW nach 1.1.1985	Ja	Ja	Ja
Akustische Wirkung	-	ungenügend	-
Wirtschaftlichkeit	-	-	-
Bemerkungen	Baubewilligung der Liegenschaften nach 1985	Der seitliche Lärmein- fall kann nicht genügend verhindert werden	Einzelliegenschaft, nicht rückerstattungs- berechtigt.
<b>Rückerstattungspflicht</b>	<b>Nein</b>	<b>Nein</b>	<b>Nein</b>

Abschnitt (gemäss Vorstudie)	56
Bezeichnung Standort	Riedikerstrasse 97
<b>Kriterien</b>	
Baubewilligung Gebäude	1885
IGW-Überschreitung im Jahr 2032	Ja
Baubewilligung LSW nach 1.1.1985	Ja
Akustische Wirkung	
Wirtschaftlichkeit	-
Bemerkungen	Einzelliegenschaft, nicht rückerstattungs- berechtigt.
<b>Rückerstattungspflicht</b>	<b>Nein</b>

**Legende:**

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

Keine der untersuchten bestehenden Lärmschutzmassnahmen ist somit rückerstattungspflichtig. Im Abschnitt 21 beträgt die maximale akustische Wirkung gegenüber der Staatsstrasse rund 7 dB(A), die oberen Geschosse werden aber nicht ausreichend geschützt - der Grenzwert bleibt insbesondere nachts überschritten; siehe Beilage 6. Diese Massnahmen wurden in Zusammenhang mit der Sanierung der Neugestaltung der Pfäffikerstrasse und dem Bau des Kreisels bei der Ausfahrt „Uster Nord-Ost“ erstellt.

### 4.3 Erleichterungsanträge

Da viele sanierungspflichtige Gebäude nicht oder nur teilweise mit 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.

### 4.4 Schallschutzmassnahmen

Können bei öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen wegen gewährten Erleichterungen die 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 Alarmwert (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. Danach wird für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit Belastungen grösser IGW und kleiner gleich AW-5 und mit gewährten Erleichterungen ein kantonaler Beitrag von CHF 300.-, und bei einer Belastung grösser AW-5 und kleiner AW ein solcher von 550.- ausgerichtet (Beitragsteil). Für Fenster mit einer Fläche von über 2.5 m<sup>2</sup> wird der Beitrag verdoppelt; für Fensterflächen kleiner als 0.5 m<sup>2</sup> halbiert.

## 5 Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden

### 5.1 Allgemeines

#### 5.1.1 Anspruchsberechtigte Räume

Die Ermittlung anspruchsberechtigter Räume / 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 (siehe auch Normalie 725.00.01 „Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden“).

#### 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 Fensterbeiträge.

#### 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, ev. inkl. - 2 dB Toleranz) eingebaut, so besteht gemäss Leitfaden „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 ( $\leq 1$  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 haben zu folgenden Ergebnissen geführt (Angaben ohne die unter 2.4.1 aufgeführten Ausschlussgebiete):

Kategorien	Anzahl
Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	16
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF Beiträge	73
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	3
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF Beiträge	201
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	215
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	49
Total im SSF-Bericht untersuchte Gebäude	350

### Legende:

AW:	Alarmwert
IGW:	Immissionsgrenzwert
SSF:	Schallschutzfenster

Die Aussagen in obiger Tabelle 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 Gebäudelisten 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 Überschreitungen zwischen Immissionsgrenzwert und Alarmwert hat die Eigentümerschaft ab Datum Projektfestsetzung ein Jahr Zeit, Schallschutzfenster einzubauen und die Belege dafür dem zuständigen Projektierungsbüro zur Ermittlung der freiwilligen Beiträge einzureichen.

## 5.4 Kostenschätzung Schallschutzfenster

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

SSF Bericht	Anzahl Gebäude mit Anspruch auf SSF [Stk.]	Kosten	Kosten	Kosten Total [Fr.]
		Pflicht-Anteil [Fr.]	Freiwilliger Anteil [Fr.]	
AW-Gebäude	16	440'712	20'000	460'712
IGW-Gebäude	73	0	383'800	383'800
<b>Gesamtkosten-Schallschutzfenster</b>				<b>844'512</b>

### Legende:

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

Effretikon, 31. Juli 2015



Kurt Hofer



Boris Gousskov

Anhänge

<b>Anhang 1:</b>	<b>Gebäudeliste</b>
<b>Beilage 1:</b>	<b>Erleichterungsanträge</b>
<b>Beilage 2:</b>	<b>Objektblätter AW-AkP</b>
<b>Beilage 3:</b>	<b>Objektblätter IGW-AkP</b>
<b>Beilage 4:</b>	<b>Verworfenene LSW Pfäffikerstrasse</b>
<b>Beilage 5:</b>	<b>Verworfenene LSW Vordergasse</b>
<b>Beilage 6:</b>	<b>Bestehende LSW Schützenstrasse</b>