



**Baudirektion
Kanton Zürich**

Tiefbauamt

Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : **198 Uster**

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

Strasse : **Pfäffikerstrasse**

Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen
Bericht Lärmschutzwand Abschnitt 21
BESTEHEND**



Bearbeitungsstufe:

Akustisches Projekt



31. Juli 2015

Inhaltsverzeichnis

1.	Grundlagen und Einleitung	3
1.1.	Vorstudie Abschnitt 21	3
1.2.	Abschnittsbeschreibung Abschnitt 21	4
1.3.	Lärmbelastung für den Zustand 2032 ohne Massnahmen	5
2.	Projekt Lärmschutzwand	6
2.1.	Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen	6
2.2.	Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	6
2.3.	Typischer Schnitt	7
2.4.	Beurteilung bestehende Lärmschutzwand	7
2.5.	Kostenschätzung Schallschutzmassnahmen am Gebäude	9

1. Grundlagen und Einleitung

1.1. Vorstudie Abschnitt 21

In der Vorstudie des Büros Grolimund + Partner AG/Metron AG, vom 17. März 2009 ist die im Rahmen einer Neugestaltung der Pfäffikerstrasse und dem Bau des Kreisels bei der Ausfahrt „Uster Nord-Ost“ erstellte Lärmschutzwand (LSW) dokumentiert.

Bild 1: Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen, Uster, Abschnitt 21



21 NORD-OST	
Lage	Schützenhausstrasse 1, 3
Strassenraum	2-spurig
Sign. Geschwindigkeit	60 km/h
Art der Oberbauung	2 Einfamilienhäuser quer zur Strasse
Beurteilung	Lärmschutzwand bestehende (mit Neugestaltung Strasse erstellt)
Zu beachten	
Weitergehende Massnahmen	




Legende: Machbarkeit Lärmschutzwände und -wälle

- Wand / Wall nicht möglich
- Wand / Wall möglich
- Wand / Wall bedingt möglich
- Wand / Wall bestehend

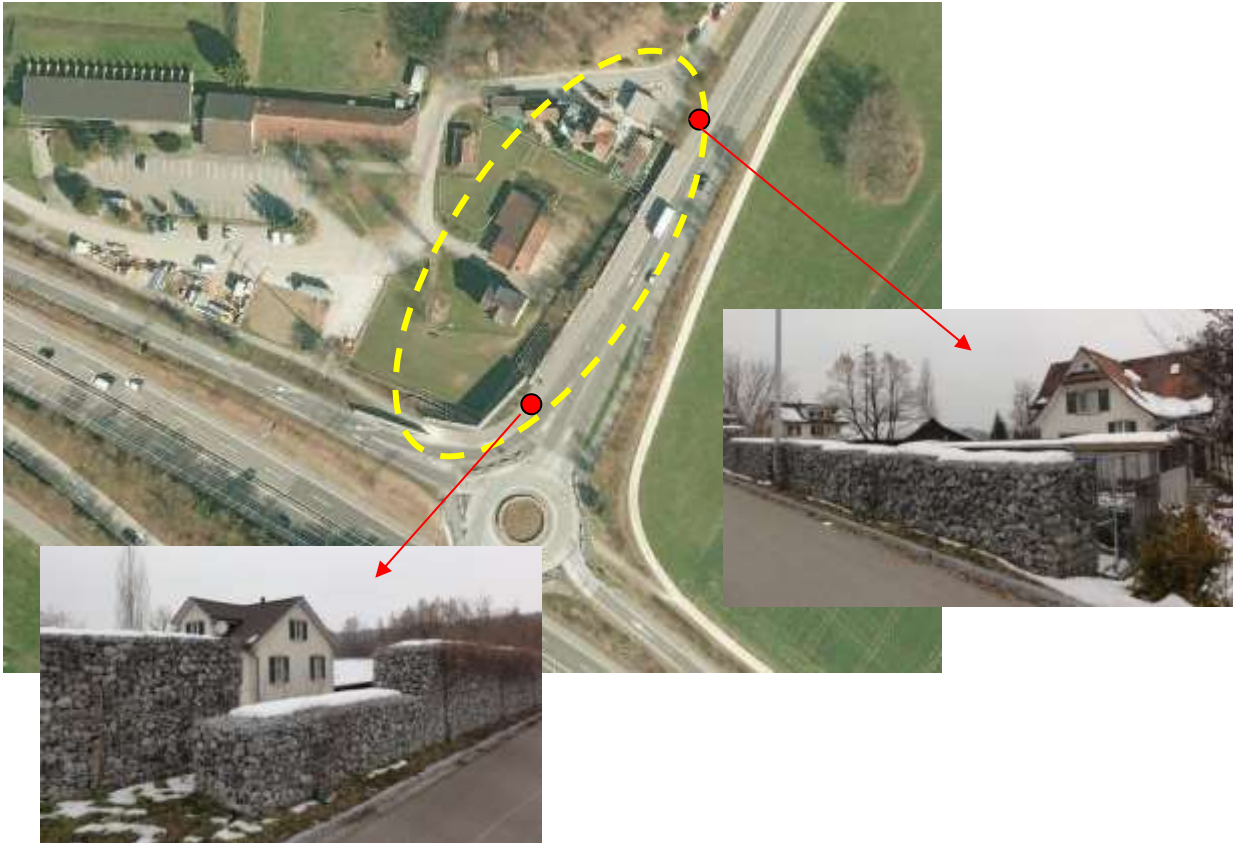
1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 21

Im Projektperimeter des Abschnitts 21 befinden sich zwei Einfamilienhäuser rund 2.5 m unterhalb der Strasse, welche auf einem Damm verläuft.

Die Distanz zur Strassenachse beträgt bei beiden Gebäuden rund 26m. Weil die Liegenschaften unter dem Niveau der Strasse liegen, erfahren die Erdgeschosse bereits eine Lärmabschirmung.

Im untersuchten Abschnitt der Pfäffikerstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 60 km/h.

Bild 2: Situation Abschnitt 21, Pfäffikerstrasse Uster



1.3. Lärmbelastung für den Zustand 2032 ohne Massnahmen

Die Lärmbelastungen aus dem Lärmbelastungskataster (LBK) des Kantons Zürich für den Zustand 2032 ohne Massnahmen wurden überprüft. Da diese auf einer Gebäudebeurteilung basieren (Maximalpegel für einzelne Fassadenabschnitte), wurde für die nachfolgende Berechnung das Berechnungsmodell wo notwendig verfeinert und die Immissionen am lärmexponiertesten Fenster eines lärmempfindlich genutzten Raumes ermittelt (Lärmberechnungsprogramm CadnaA Version 4.3.143). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionswerte.

Eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) tritt bei den Gebäuden Schützenstrasse 1 (FALS-ID 15'410) und 3 (FALS-ID 15'487) an der Hauptfassade parallel zur Pfäffikerstrasse auf. Der IGW wird um rund 2 dB(A) am Tag und um rund 4-5 dB(A) in der Nacht überschritten.

Bild 3: Uster, Abschnitt 21, untersuchte Gebäude mit Immissionspunkten (grün: ES III, Landwirtschaftszone).



Tabelle 1: Lärmbelastung und Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte ohne Lärmschutzmassnahmen für den Sanierungshorizont 2032.

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahme		Grenzwertüberschreitung		
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
15410	Schützenhausstr. 1	III	1	EG	64	57	-	2	
	Parz. B7108				67	59	2	4	
15487	Schützenhausstr. 3	III	3	EG	58	52	-	-	
					Parz. B7114	66	59	1	4
						67	60	2	5

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz
 ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV
 EP: Empfangspunkt

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)
 : Alarmwert-5 dB(A) überschritten
 : Immissionsgrenzwert überschritten

2. Projekt Lärmschutzwand

2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen

Bei der Autobahnausfahrt Uster-Nord wurde 2005 mit dem Bau eines neuen Kreisels begonnen. In diesem Zusammenhang wurde vom Büro Ramser Bauphysik AG anno 2007 eine „Lärmtechnische Beurteilung einer Lärmschutzwand“ vorgenommen. Dabei wurde von Emissionen von 81.4 dB(A) am Tag und 74.0 dB(A) in der Nacht ausgegangen (Sanierungshorizont 2025). Im vorliegenden Projekt mit Sanierungshorizont 2032 lauten diese nun 82.0 dB(A) resp. 74.8 dB(A).

Schon damals wurde festgestellt, dass mit einer 1.5 m hohen Lärmschutzwand die Immissionsgrenzwerte im Dachgeschoss an der Schützenhausstrasse 3 nicht eingehalten werden können.

Die bestehende Lärmschutzwand besteht aus Steinkörben. Es handelt sich um drei leicht versetzte Wandsegmente mit variabler Höhe, deren innerer Aufbau nicht bekannt ist, siehe Bild 2.

2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Beurteilungspegel L_r ohne und mit der bestehenden LSW einander gegenüber gestellt sowie die Schutzwirkung der Wand aufgezeigt. Die Lärmberechnung basiert auf den Z-Werten der Oberkante der effektiv gebauten LSW.

Tabelle 2: Beurteilungspegel bei ausgewählten Empfangspunkten ohne und mit projektierte LSW, sowie Schutzwirkung der LSW.

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahme		Beurteilungspegel (Lr) mit Massnahme		Schutzwirkung dB(A)
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
15410	Schützenhausstr. 1	III	1	EG	64	57	61	54	3
			1.01	1.OG	67	59	64	57	2
15487	Schützenhausstr. 3	III	3	EG	58	52	55	48	4
			3.01	1.OG	66	59	59	52	7
			3.02	2.OG	67	60	66	59	1

Legende:

- FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz
- ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV
- EP: Empfangspunkt
- Schutzwirkung: gerundete Durchschnittswerte von Tag und Nacht
- Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)
- : Alarmwert-5 dB(A) überschritten
- : Immissionsgrenzwert überschritten

Im Unterschied zum Lärmgutachten Ramser kann der IGW beim Gebäude Schützenhausstrasse 1 im 1.OG aufgrund der höheren Emissionen nicht mehr eingehalten werden.

Die Lärmschutzwand weist eine knapp genügende akustische Wirkung auf, indem die Pegelreduktion zumindest beim Gebäude Schützenhausstrasse 3 im 1. OG die als Minimum geforderte Wirkung von 5 dB(A) übersteigt. Das Schutzziel wird nur bedingt erreicht, siehe Tabelle 3.

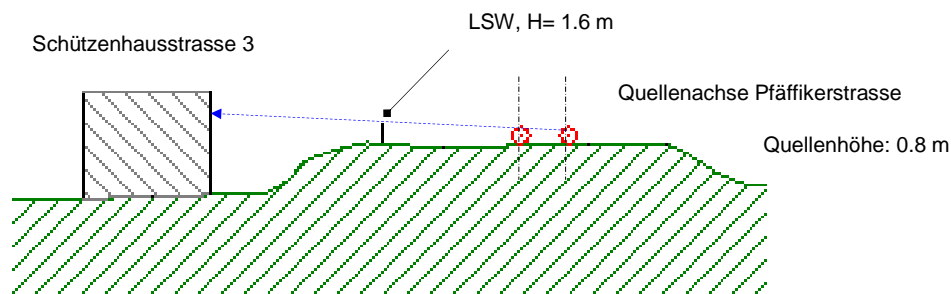
Tabelle 3: Schutzziel-Erreichung, Abschnitt 21, Pfäffikerstrasse Uster

Lärmsituation	Zustand 2032	
	ohne LSW	mit LSW
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	2	2
davon >= AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW (Immissionsgrenzwert)	6	2
davon >= AW (Alarmwert)	0	0

Legende:

IGW	Immissionsgrenzwert
AW:	Alarmwert
LSM:	Lärmschutzmassnahme

2.3. Typischer Schnitt

Bild 4: Querschnitt Lärmschutzwand Abschnitt 21, Pfäffikerstrasse

Die Sichtlinie zwischen Lärmquelle und EG bis 1.OG wird durch die Wand unterbrochen. Es werden zwei Geschosse durch die Wand geschützt.

2.4. Kostenvoranschlag

Die seinerzeitige Finanzierung der LSW erfolgte durch Bund und Kanton. Es ist nicht bekannt, um welchen Betrag es sich handelte.

2.5. Beurteilung bestehende Lärmschutzwand

Die nachträgliche Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der bestehenden LSW erfolgt mittels des Kosten-Nutzen-Faktors (KNF) gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU / ASTRA 2006).

Pro Wohneinheit (Wohnung bzw. Einfamilienhaus) wurden 3 Personen zugeteilt. Für die Ermittlung des KNF wurden nur die Beurteilungspunkte aufgeführt bzw. gerechnet, die im Zustand ohne Massnahmen IGW-Überschreitungen aufweisen, denen Personen bzw. Wohneinheiten zugewiesen sind und bei denen die Massnahme eine Wirkung ≥ 1 dB zeigt.

In der folgenden Tabelle 4 ist die Berechnung des KN-Faktors zusammengestellt, wobei für die LSW-Kosten ein Betrag von CHF 1'500/m² eingesetzt wurde.

Tabelle 4: Berechnung KNF für unterschiedliche Empfangspunkte, Abschnitt 21, Pfäffikerstrasse, Uster.

FALS-ID	Objektadresse	EP	Stockwerk	Wirkung dB(A)	Anz. Pers. über IGW	Dezibel * Personen
15410	Schützenhausstr. 1	1	EG	3.8	1.5	5.7
		1.01	1.OG	2.4	1.5	3.6
15487	Schützenhausstr. 3	3	EG	3.7	0	0
		3.01	1.OG	7.1	1	7.1
		3.02	2.OG	1.0	1	1


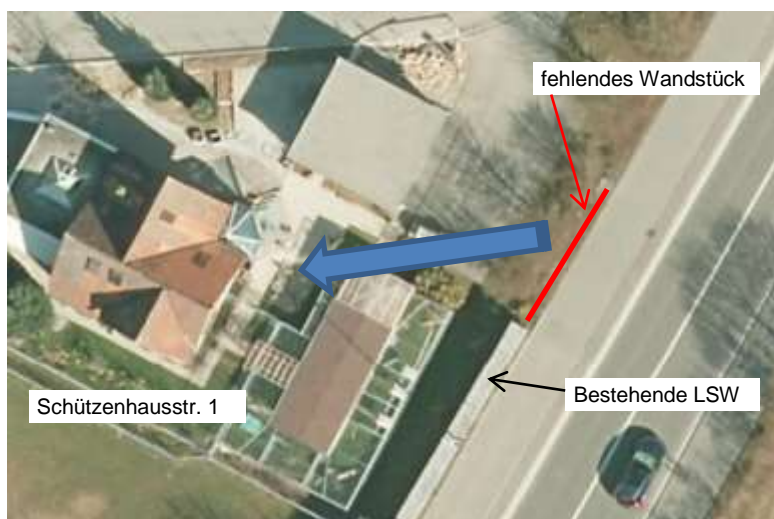
Total Dezibel * Personen	17.4
Kosten LSW (L=105m; H=1.5m)	236250
KNF (CHF/dB*Pers)	13578
Maximaler KNF (CHF/dB*Pers)	5000
Wirtschaftlich tragbar	nein

Legende:

FALS-ID	Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz	LSW	Lärmschutzwand
EP	Empfangspunkt	KNF	Kosten-Nutzen-Faktor
IGW	Immissionsgrenzwert		

Mit einem Wert von 13'578 Fr./dB(A)*Person liegt der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) *über* dem Maximalwert von 5'000 Fr./dB(A)*Person. Die LSW erfüllt somit die Wirtschaftlichkeitskriterien der Lärmsanierung aus heutiger Sicht nicht, insbesondere weil nun im Obergeschoss der Schützenhausstrasse 1 der IGW nachts überschritten wird. Begründet werden kann Letzteres wie folgt:

- Die Emissionen sind 0.6 resp. 0.8 dB(A) höher als gemäss Lärmgutachten Ramser
- Die Höhe der LSW beträgt im Bereich der Schützenhausstrasse 1 nur ca. 1 m (und nicht 1.5m)
- Die LSW ist zu kurz ausgebildet; zur Vermeidung der seitlichen Lärmeinstrahlung fehlt ein Wandstück von rund 10m Länge, siehe Bild 5.

Bild 5: Seitliche Lärmeinstrahlung () Schützenhausstrasse 1

3. Erleichterungsanträge und Beiträge an Schallschutzfenster

3.1. Erleichterungsanträge

Es ist davon auszugehen, dass bereits bei der Neugestaltung des Kreisels und der Autobahzufahrt Erleichterungen für den Anlagehalter beantragt wurden. Deshalb wird kein neuerlicher Erleichterungsantrag gestellt.

3.2. Kostenschätzung Schallschutzmassnahmen am Gebäude

Im vorliegenden Fall ist mit folgenden Aufwendungen für Schallschutzmassnahmen am Gebäude zu rechnen:

Tabelle 5: Kostenschätzung Schallschutzfenster Abschnitt 21

Beitrags-kategorie	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflicht-anteil [Fr.]	Kosten freiwilliger Anteil [Fr.]	Total [Fr.]
AW-Gebäude	0	—	—	—
IGW-Gebäude	2	—	1'150.-	1'150.-
Gesamtkosten Beitragsteil			1'150.-	
Gesamtkosten Schallschutzfenster				1'150.-

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 Gousov