

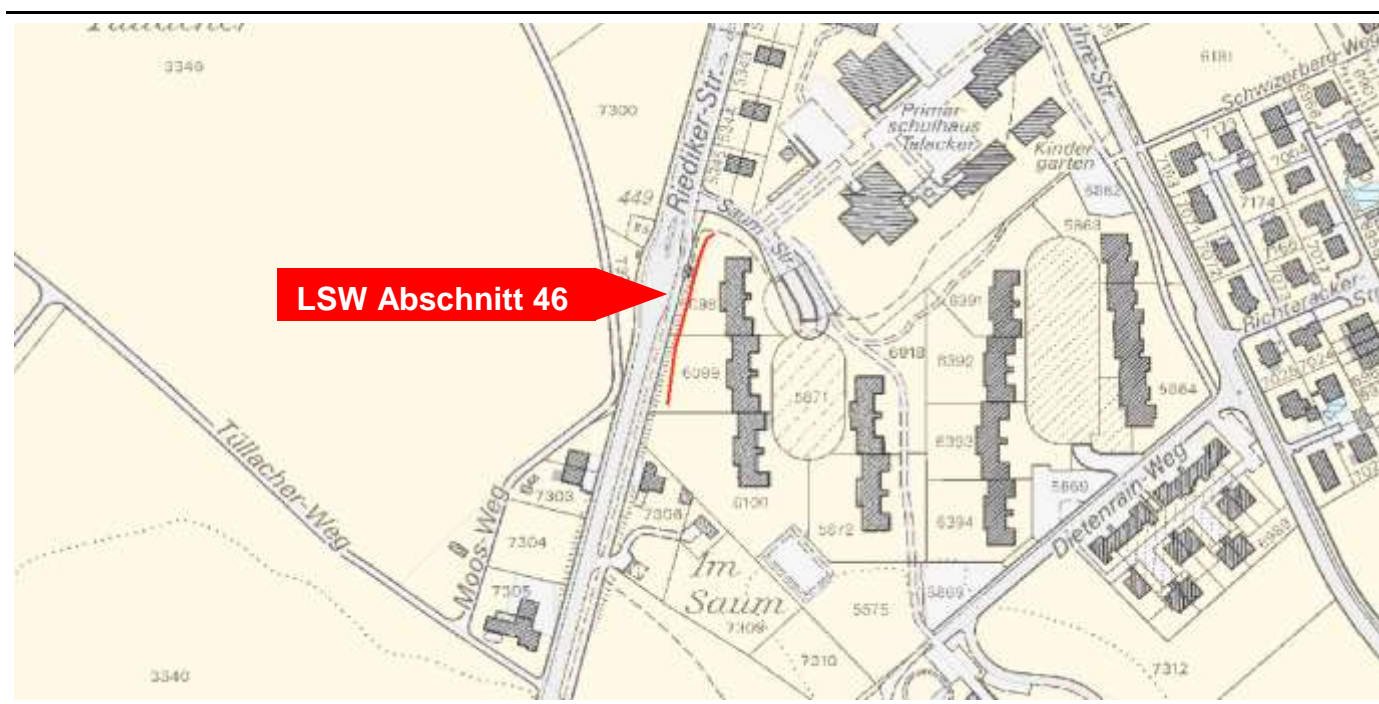


**Baudirektion
Kanton Zürich**

Tiefbauamt

Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : **198 Uster**
Sanierungsregion: **Glattal Uster-Ost, GLU-1.1**
Strasse : **Riedikerstrasse**
Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen
Bericht Lärmschutzwall Abschnitt 46
ZUR REALISIERUNG VORGESCHLAGEN**



Bearbeitungsstufe:

Akustisches Projekt



31. Juli 2015

Inhaltsverzeichnis

1.	Grundlagen und Einleitung	3
	1.1. Vorstudie Abschnitt 46	3
	1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 46	4
	1.3. Lärmbelastung für den Zustand 2032 ohne Massnahmen	5
2.	Projekt Lärmschutzwall	7
	2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen	7
	2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	8
	2.3. Typischer Schnitt	9
	2.4. Kostenvoranschlag	10
	2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung	10
	2.6. Gesamtbeurteilung	12
3.	Ausführung	13
	3.1. Besitzverhältnisse und Unterhalt	13
	3.2. Gestaltung und Schallabsorption	13
	3.3. Information und Mitwirkung der Betroffenen	13
4.	Erleichterungsanträge und Beiträge an Schallschutzfenster	14
	4.1. Erleichterungsanträge	14
	4.2. Kostenschätzung Schallschutzmassnahmen am Gebäude	15

1. Grundlagen und Einleitung

1.1. Vorstudie Abschnitt 46

In der Vorstudie des Büros Grolimund + Partner AG/Metron AG, vom 17. März 2009, wurden Lärmschutzmassnahmen für die Wohnzone längs der Riedikerstrasse als "möglich" eingestuft.

Bild 1 – Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen, Uster, Abschnitt 46



Legende: Machbarkeit Lärmschutzwände und -wälle

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

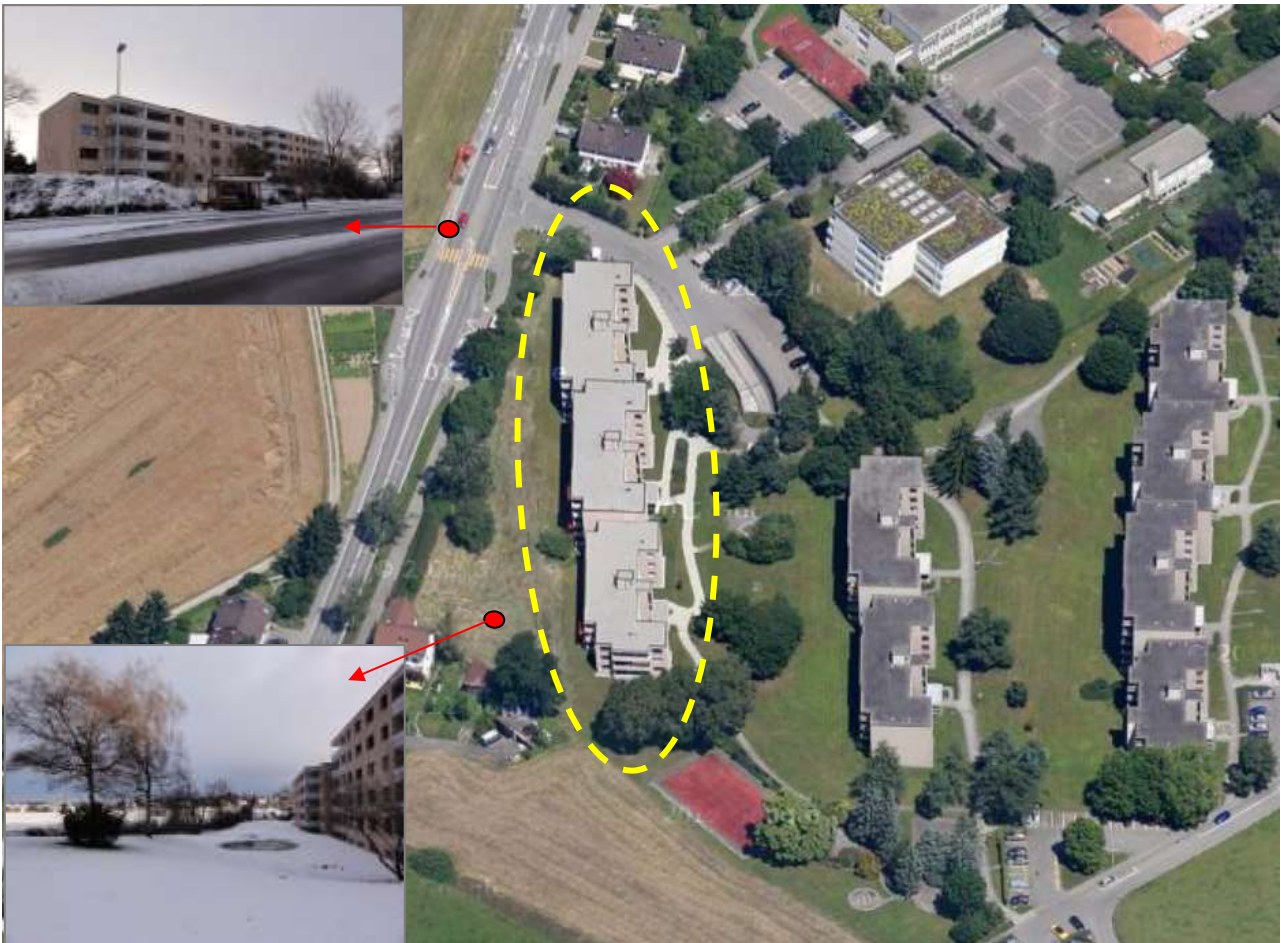
1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 46

Im Projektperimeter des Abschnitts 46 (Riedikerstrasse 23 bis 27) befinden sich 3 vier- bis fünfstöckige Mehrfamilienhäuser. Die Gebäude liegen gegenüber der Strasse leicht erhöht und sind durch eine Aufschüttung mit variabler Höhe von der Riedikerstrasse abgetrennt.

Bei der Planung einer baulichen Lärmschutzmassnahme ist die bestehende Bushaltestelle zu berücksichtigen.

Im untersuchten Abschnitt der Riedikerstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

Bild 2 - Situation Abschnitt 46, Riedikerstrasse 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 verfeinert und die Immissionen an den lärmexponiertesten Fenstern 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 (siehe Tabelle 1).

Eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) tritt bei allen drei Gebäuden auf (FALS-ID 78'524, 17'248 und 17'259). Beim Gebäude 17'259 wird der IGW jedoch lediglich in den oberen Stockwerken überschritten.

Bild 3 - Uster, Abschnitt 46, untersuchte Wohnzone mit Immissionspunkten (gelb: ES II).

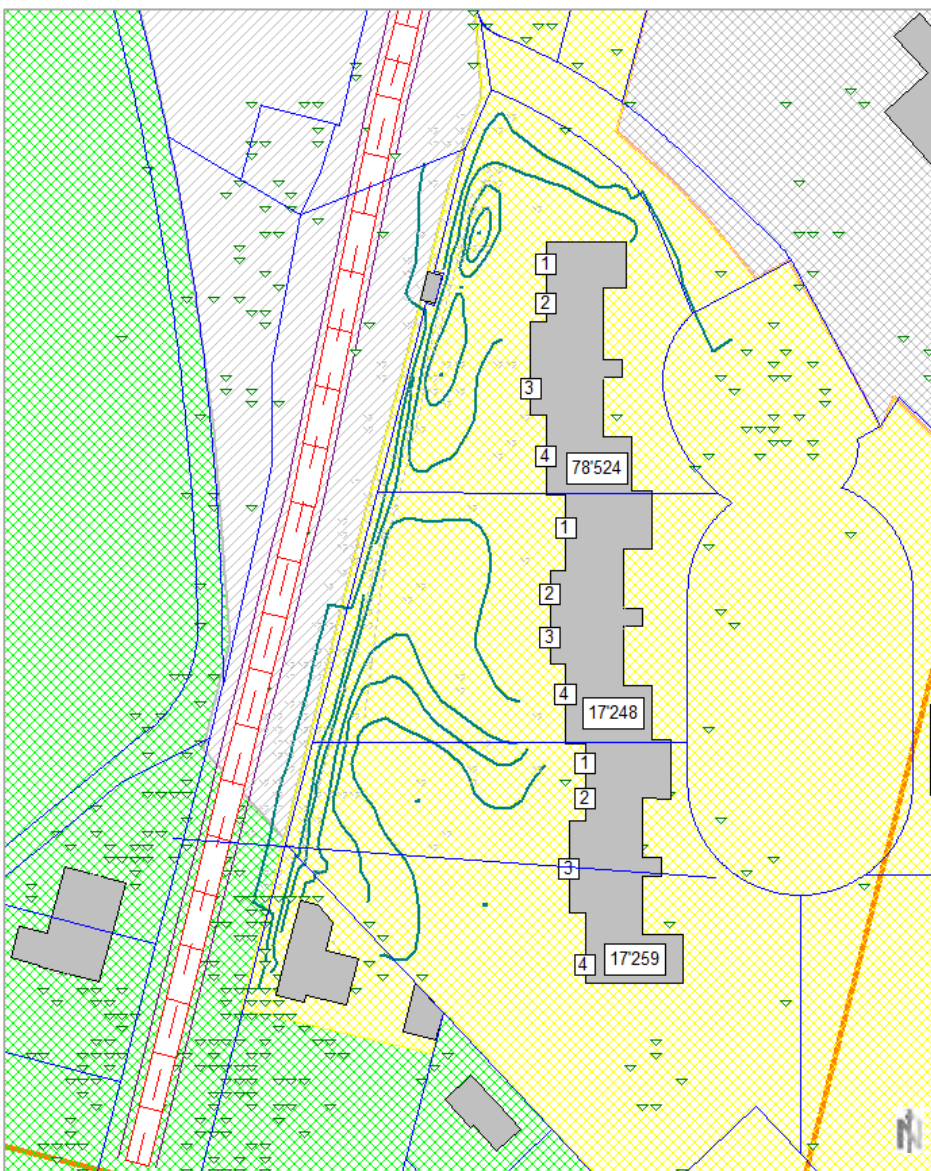


Tabelle 1: Lärmbelastung und Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte ohne Lärmschutzmassnahmen für den Sanierungshorizont 2032.

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahme		Grenzwertüberschreitung	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
78524	Riedikerstrasse 23	II	1	EG	62	55	2	5
				1.0G	63	57	3	7
				2.0G	63	57	3	7
				3.0G	64	57	4	7
			2	EG	61	54	1	4
				1.0G	63	57	3	7
				2.0G	63	57	3	7
				3.0G	63	57	3	7
			3	EG	59	53		3
				1.0G	63	56	3	6
				2.0G	63	56	3	6
				3.0G	63	56	3	6
			4	EG	59	52		2
				1.0G	61	55	1	5
				2.0G	62	55	2	5
				3.0G	62	55	2	5
17248	Riedikerstrasse 25	II	1	EG	58	52		2
				1.0G	60	54		4
				2.0G	61	54	1	4
				3.0G	61	54	1	4
				4.0G	61	55	1	5
			2	EG	58	52		2
				1.0G	60	54		4
				2.0G	61	55	1	5
				3.0G	61	55	1	5
				4.0G	62	55	2	5
			3	EG	57	51		1
				1.0G	60	53		3
				2.0G	61	54	1	4
				3.0G	61	55	1	5
				4.0G	61	55	1	5
			4	EG	55	49		
				1.0G	58	51		1
				2.0G	59	53		3
				3.0G	60	54		4
				4.0G	61	54	1	4
17259	Riedikerstrasse 27	II	1	EG	51	44		
				1.0G	55	49		
				2.0G	58	51		1
			2	EG	56	49		
				1.0G	58	51		1
				2.0G	59	53		3
			3	EG	54	48		
				1.0G	58	51		1
				2.0G	60	53		3
			4	EG	52	46		
				1.0G	56	49		
				2.0G	59	52		2

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

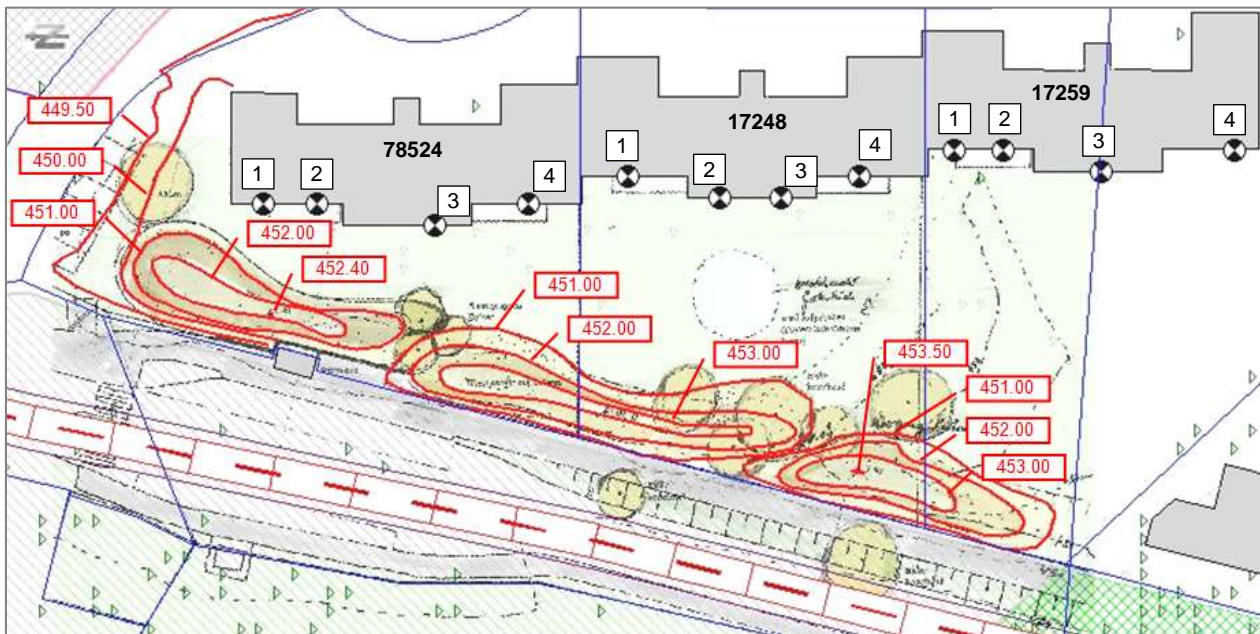
2. Projekt Lärmschutzwall

2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen

Es wurden mehrere Massnahmen-Varianten überprüft. Der Optimierungsprozess für die Dimensionierung der baulichen Lärmschutzmassnahmen berücksichtigt die erzielbare akustische Wirkung, die Einpassung der Lärmschutzwand oder eines Erdwalles in die Umgebung und das Kosten-Nutzen-Verhältnis. Zum Schutz des Erdgeschosses und zum Teil auch des 1. Obergeschosses ist es sinnvoll, den bestehenden Wall vor den Gebäuden der Riedikerstrasse 23 und 25 mit baulichen Massnahmen auf eine Höhe von 452.40 m.ü.M zu ergänzen. Der bestehende Erdwall vor der Riedikerstrasse 27 schützt bereits heute das Erdgeschoss.

Für die verbleibenden Überschreitungen des IGW's in den oberen Stockwerken werden somit Erleichterungen für den Anlagehalter beantragt (siehe Kapitel 4). In Bild 4 ist die Situation zur vorgeschlagenen Lösung dargestellt.

Bild 4 - Uster, Abschnitt 46, vorgeschlagener Erdwall (Höhe = ca. 2.4 bis 3.5 m ab Niveau Gehweg, Länge = ca. 125 m)



Mit den in Bild 4 dargestellten drei Erdwällen wird eine gute Einpassung in die Umgebung gewährleistet. Das gegenüberliegende Gebiet ist nicht überbaut und der Landwirtschafts- bzw. Reservezone zugeteilt.

2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Beurteilungspegel L_r ohne und mit dem projektierten Lärmschutzwall einander gegenüber gestellt sowie die Schutzwirkung des Erdwalls aufgezeigt:

Tabelle 2: Beurteilungspegel und Wirkung bei ausgewählten Empfangspunkten ohne und mit dem projektierten Wall:


FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Lr ohne Massnahme		Lr mit Massnahme		Schutzwirkung dB(A)	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
78524	Riedikerstrasse 23	II	1	EG	62	55	58	51	4	
				1.0G	63	57	62	56	1	
				2.0G	63	57	63	57	0	
				3.0G	64	57	63	57	1	
				2	EG	61	54	57	50	4
					1.0G	63	57	62	56	1
					2.0G	63	57	63	57	0
					3.0G	63	57	63	57	0
				3	EG	59	53	54	47	6
					1.0G	63	56	60	53	3
					2.0G	63	56	62	55	1
					3.0G	63	56	63	56	0
			4	EG	59	52	51	45	8	
				1.0G	61	55	57	50	5	
				2.0G	62	55	59	52	3	
				3.0G	62	55	62	55	0	
17248	Riedikerstrasse 25	II	1	EG	58	52	49	43	9	
				1.0G	60	54	54	47	7	
				2.0G	61	54	57	50	4	
				3.0G	61	54	60	53	1	
				4.0G	61	55	61	54	1	
			2	EG	58	52	50	43	9	
				1.0G	60	54	54	48	6	
				2.0G	61	55	58	51	4	
				3.0G	61	55	61	54	1	
				4.0G	62	55	61	55	1	
			3	EG	57	51	50	43	8	
				1.0G	60	53	54	48	6	
				2.0G	61	54	58	51	3	
				3.0G	61	55	60	54	1	
				4.0G	61	55	61	55	0	
			4	EG	55	49	49	42	7	
				1.0G	58	51	53	46	5	
				2.0G	59	53	56	49	4	
				3.0G	60	54	59	52	2	
				4.0G	61	54	60	54	1	
17259	Riedikerstrasse 27	II	1	EG	51	44	49	42	2	
				1.0G	55	49	53	46	3	
				2.0G	58	51	57	50	1	
			2	EG	56	49	49	43	7	
				1.0G	58	51	53	46	5	
				2.0G	59	53	56	49	4	
			3	EG	54	48	50	43	5	
				1.0G	58	51	54	47	4	
				2.0G	60	53	58	51	2	
			4	EG	52	46	49	42	4	
				1.0G	56	49	53	46	3	
				2.0G	59	52	57	50	2	

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

 : Alarmwert-5 dB(A) überschritten

EP: Empfangspunkt

 : Immissionsgrenzwert überschritten

Schutzwirkung: gerundete Durchschnittswerte von Tag und Nacht

Die Lärmschutzwand weist eine genügende akustische Wirkung auf, indem die Pegelreduktion im EG, und teilweise auch im 1. OG, die als Minimum geforderte Wirkung von 5 dB übersteigt.

Tabelle 3: Schutzziel-Erreichung, Abschnitt 46, Riedikerstrasse 23-27, Uster

Lärmsituation	Zustand 2032	
	Ohne LSW	Mit LSW
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	3	3
davon >= AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW (Immissionsgrenzwert)	123	69
davon >= AW (Alarmwert)	0	0

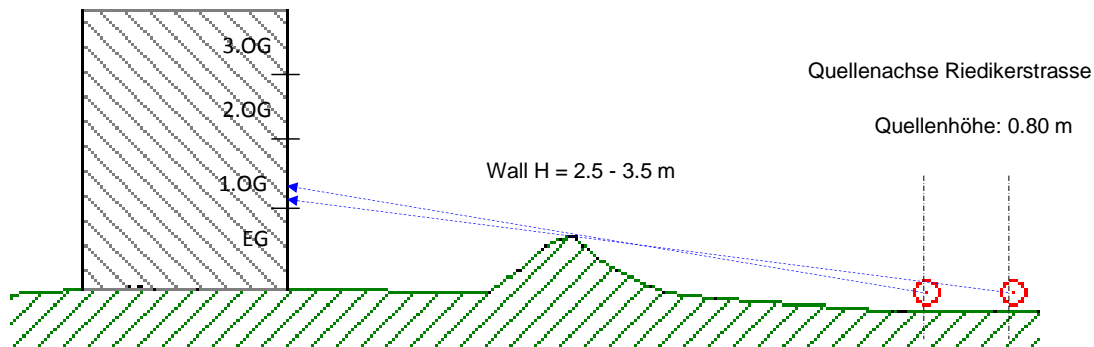
Legende:

IGW Immissionsgrenzwert
 AW: Alarmwert
 LSM: Lärmschutzmassnahme

Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht, da noch etwa 56% der Bewohner bei den Gebäuden Riedikerstrasse 23 bis 27 von einer IGW-Überschreitung betroffen bleiben. Bei verbleibenden Überschreitungen der IGW werden Erleichterungen beantragt (siehe Kapitel 4).

2.3. Typischer Schnitt

Bild 5: Querschnitt Lärmschutzwand Abschnitt 46, Riedikerstrasse



2.4. Kostenvoranschlag

Gemäss Vorgaben der Fachstelle Lärmschutz (Tiefbauamt des Kantons Zürich) wird ein Standardpreis von 1'000.- Fr./m² Lärmschutzwand eingesetzt:

▪ Lärmschutzwand (Länge: 120 m, ø Höhe: 3.0 m)	
Investition für Lärmschutzwand:	Fr. 360'000.-
▪ Mehrkosten für Zusatzleistungen (Projektierung, Begrünung)	Fr. 40'000.-
<hr/>	
Total Investition	Fr. 400'000.-

2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der projektierten 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 3 ist die Berechnung des KN-Faktors zusammengestellt.

Tabelle 4: Berechnung KNF für unterschiedliche Empfangspunkte, Abschnitt 46, Riedikerstrasse 23-27

FALS-ID	Parzelle	Objektadresse	EP	Stockwerk	Wirkung LSW dB(A)	Anzahl Personen über IGW	Dezibel * Personen
78524	B6098	Riedikerstrasse 23	1	EG	4	3	12
				1.0G	1	3	3
				2.0G	0	3	0
				3.0G	1	3	3
			2	EG	4	3	12
				1.0G	1	3	3
				2.0G	0	3	0
				3.0G	0	3	0
			3	EG	6	3	18
				1.0G	3	3	9
				2.0G	1	3	3
				3.0G	0	3	0
			4	EG	8	3	24
				1.0G	5	3	15
				2.0G	3	3	9
				3.0G	0	3	0
17248	B6099	Riedikerstrasse 25	1	EG	9	3	27
				1.0G	7	3	21
				2.0G	4	3	12
				3.0G	1	3	3
				4.0G	1	3	3
			2	EG	9	3	27
				1.0G	6	3	18
				2.0G	4	3	12
				3.0G	1	3	3
				4.0G	1	3	3
			3	EG	8	3	24
				1.0G	6	3	18
				2.0G	3	3	9
				3.0G	1	3	3
				4.0G	0	3	0
			4	EG	7	0	0
				1.0G	5	3	15
				2.0G	4	3	12
				3.0G	2	3	6
				4.0G	1	3	3
17259	B6100	Riedikerstrasse 27	1	EG	2	0	0
				1.0G	3	0	0
				2.0G	1	3	3
			2	EG	7	0	0
				1.0G	5	3	15
				2.0G	4	3	12
			3	EG	5	0	0
				1.0G	4	3	12
				2.0G	2	3	6
			4	EG	4	0	0
				1.0G	3	0	0
				2.0G	2	3	6
							0
							0
Total Dezibel * Personen							384
Investitionskosten LSW							Fr. 400'000.00
KNF (CHF/db*Pers)							Fr. 1'041.67
Maximaler KNF (CHF/db*Pers)							Fr. 5'000.00
Wirtschaftlich tragbar							Ja

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz
 EP: Empfangspunkt
 IGW: Immissionsgrenzwert

LSW: Lärmschutzwand
 KNF: Kosten-Nutzen-Faktor

Mit einem Wert von rund 1'050.- Fr/dB(A)*Person liegt der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) deutlich unter dem Maximalwert von 5'000 Fr/dB(A)*Person. Die Massnahme ist somit wirtschaftlich tragbar.

2.6. Gesamtbeurteilung

In der Gesamtbeurteilung werden neben den akustischen und wirtschaftlichen Kriterien weitere technische und qualitative Kriterien mit einbezogen. Das Vorgehen bei der Beurteilung in Anlehnung an den Leitfaden Strassenlärm ist im Bericht Lärmschutzwände, allgemeiner Teil detailliert beschrieben:

Kriterium	Beurteilung
Akustische Wirkung	Die untersuchten Massnahmen erreichen eine gute Wirkung (> 5 dB(A) im Erdgeschoss und teilweise auch im 1.OG).
Schutzziel-Erreichung	Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht. Der Lärmschutzwand kann aus technischen und Ortsbildgründen nicht so hoch erstellt werden, dass der Schutz aller Geschosse möglich ist.
Akzeptanz	Eigentümerschaft und Gemeinde wurden informiert und befürworten die Erstellung der LSW.
Wirtschaftlichkeit, Kostenwirksamkeit	Die Kosten-Nutzen-Betrachtung fällt günstig aus (KNF=1'050 Fr/dB(A)*Pers.)
Verkehrssicherheit	Die Anforderungen an die Verkehrssicherheit werden eingehalten. Es werden keine Einmündungen von Erschliessungsstrassen behindert.
Technische Machbarkeit	Der Erdwall ist technisch gut realisierbar.
Erschliessung, Platzverhältnisse	Es sind keine Zufahrten oder Zugänge betroffen. Es ist genügend Platz vorhanden. Die bestehende Bushaltestelle wird nicht tangiert.
Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz	Die Liegenschaften an der Riedikerstrasse 23 bis 27 stehen nicht unter Denkmalschutz. Mit der Ergänzung/Veränderung des bereits bestehenden Walles ist die optische Veränderung nur geringfügig und es bestehen deshalb keine Konflikte mit dem Ortsbildschutz.
Landschaftseingriff	Gemäss Bericht des Landschaftsarchitekten
Ökologie, Natur	Gemäss Bericht des Landschaftsarchitekten
Wohnqualität, Wohnhygiene	Die Wohnqualität resp. die Aussicht der Bewohner wird mit der Wallaufschüttung und Begrünung nicht negativ beeinflusst.
Zusatznutzen	Schutz des Aussenraumes

Die Gesamtbeurteilung aller Kriterien fällt positiv aus. Die Massnahme wird zur Realisierung vorgeschlagen.

3. Ausführung

3.1. Besitzverhältnisse und Unterhalt

Der Lärmschutzwall wird auf Privatgrund errichtet und vom Tiefbauamt finanziert.

Die Grünpflege wird wie bis anhin durch den Grundstückseigentümer ausgeführt.

3.2. Gestaltung und Schallabsorption

Der bereits heute bestehende Wall wird auf eine Höhe von mindestens 453 bis 453.50 m.ü.M ergänzt. Gegenüber dem heutigen Zustand beträgt die Erhöhung ca. 1m, das Landschaftsbild wird folglich nicht wesentlich verändert.

Parallel zum vorliegenden akustischen Projekt wurde in Zusammenarbeit mit einem Landschaftsarchitekten ein Gestaltungsvorschlag mit Skizzen und Plänen erarbeitet. Die Vorschläge des Landschaftsarchitekten sind in einer separaten Beilage zum akustischen Projekt enthalten.

3.3. Information und Mitwirkung der Betroffenen

Im Rahmen der Begehrensäusserung (§12 Strassengesetz) wurde der Gemeinde und den betroffenen Fachstellen des Kantons das akustische Projekt und der Gestaltungsvorschlag zur Stellungnahme unterbreitet. Die betroffene Hauseigentümerschaft wurde vor Ort informiert. Die Eigentümerschaft äusserte sich grundsätzlich positiv zum Projekt, deren Anliegen bezüglich Ausführung und Gestaltung werden im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten im Bauprojekt berücksichtigt.

4. Erleichterungsanträge und Beiträge an Schallschutzfenster

4.1. Erleichterungsanträge

Trotz der vorgesehenen LSW verbleiben innerhalb des Untersuchungsperimeters bei drei Objekten IGW-Überschreitungen. Der Strassenhalter beantragt gestützt auf Art. 14 LSV für Strassenabschnitte entlang der folgenden Liegenschaften Erleichterungen (die Objekte sind aus der Situation im Bild 9 unten ersichtlich):

Tabelle 5: Antrag auf Erleichterungen entlang der Gebäude, die trotz LSW IGW-Überschreitungen aufweisen.

FALS-ID	Objektadresse	Nutzung	ES	Beurteilungspegel Lr	
				Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
78'524	Riedikerstrasse 23	W	II	63	57
17'248	Riedikerstrasse 25	W	II	61	55
17'259	Riedikerstrasse 27	W	II	58	51

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

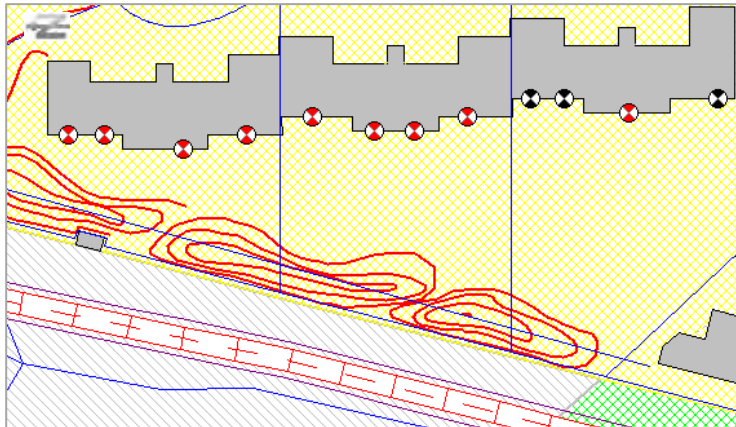
W: Wohnnutzung

ES: Empfindlichkeitsstufe

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)

 : Immissionsgrenzwert überschritten

Bild 9: Abschnitt 46: Gebäude mit IGW-Überschreitungen



Begründung der beantragten Erleichterungen zu Abschnitt 46

Riedikerstrasse 23 (FALS-ID 78524): Durch den projektierten Lärmschutzwall (Länge = 125m; ø Höhe = 3.0m) kann nur das Erdgeschoss geschützt werden. Zum Schutz der darüber liegenden Geschosse (vgl. gelbe Markierungen Tabelle 2) müsste der Erdwall unverhältnismässig hoch ausgeführt werden.

Riedikerstrasse 25 (FALS-ID 17248): Durch den projektierten Lärmschutzwall kann nur das Erd- und das 1. Obergeschoss geschützt werden. Zum Schutz der darüber liegenden Geschosse (vgl. gelbe Markierungen Tabelle 2) müsste der Erdwall unverhältnismässig hoch ausgeführt werden.

Riedikerstrasse 27 (FALS-ID 17259): Dank der heutigen Geländetopographie kommt es im Erdgeschoss der Riedikerstrasse 27 zu keiner IGW-Überschreitung. Mit dem projektierten Erdwall kann das 1. OG geschützt werden und es kommt nur noch im 2. OG zu einer leichten IGW-Überschreitung.

4.2. Kostenschätzung Schallschutzmassnahmen am Gebäude

Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Lärmschutzwandprojekt mit folgenden Aufwendungen für Schallschutzmassnahmen am Gebäude (Beiträge an Schallschutzfenster) zu rechnen:

Tabelle 6: Kostenschätzung Schallschutzfenster Abschnitt 46

Beitrags-kategorie	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflicht-anteil [Fr.]	Kosten freiwilliger Anteil [Fr.]	Total [Fr.]
AW-Gebäude	0	—	—	—
IGW-Gebäude	3	—	28'200.-	28'200.-
Gesamtkosten Beitragsteil			28'200.-	
Gesamtkosten Schallschutzfenster				28'200.-

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