

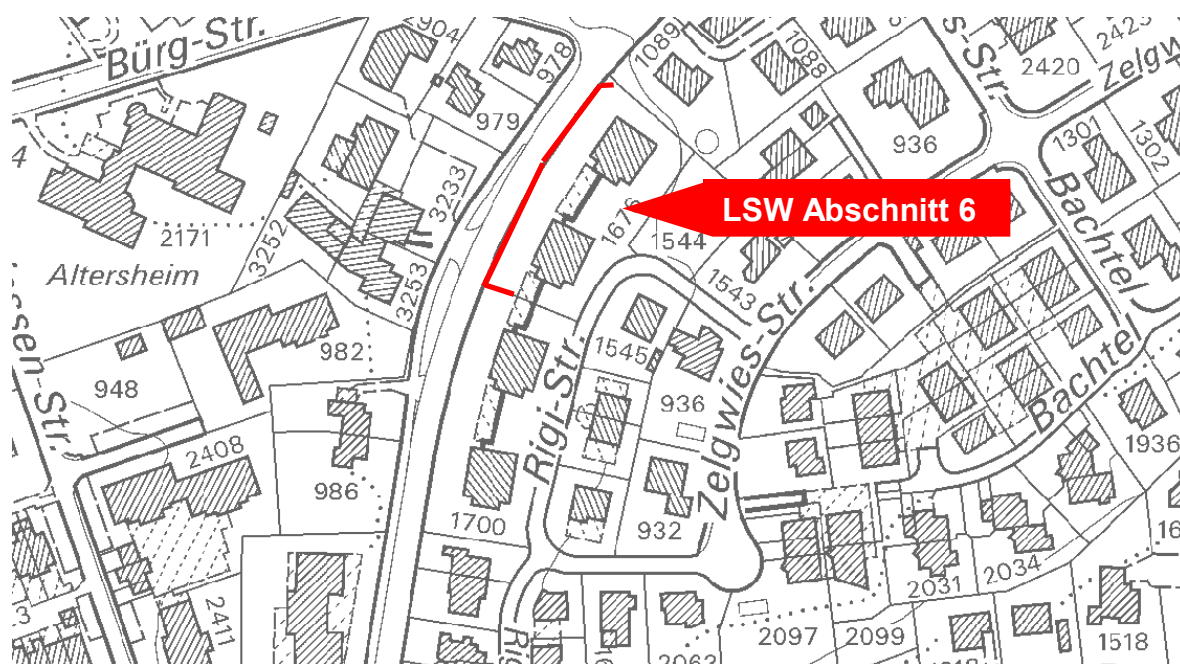


**Baudirektion  
Kanton Zürich**

**Tiefbauamt**

Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : **112 Bubikon**  
Sanierungsregion: **Oberland Süd 2 OLS-2**  
Strasse : **Wolfhauserstrasse**  
Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen  
Bericht Lärmschutzwand Abschnitt 6  
ZUR REALISIERUNG VORGESCHLAGEN**



Bearbeitungsstufe:

**Akustisches Projekt**



GROLIMUND + PARTNER AG  
UMWELTECHNIK + BAUPHYSIK + INFORMATIK  
BERN + AARAU + ZÜRICH + DEITINGEN  
[WWW.GROLIMUND-PARTNER.CH](http://WWW.GROLIMUND-PARTNER.CH)

02. Mai 2014

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Grundlagen und Einleitung</b>	<b>3</b>
	1.1. Vorstudie Abschnitt 6	3
	1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 6	4
	1.3. Lärmbelastung für den Zustand 2031 ohne Massnahmen	5
<b>2.</b>	<b>Projekt Lärmschutzwand</b>	<b>7</b>
	2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen	7
	2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	9
	2.3. Typischer Schnitt	10
	2.4. Kostenvoranschlag	11
	2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung	11
	2.6. Gesamtbeurteilung	12
<b>3.</b>	<b>Ausführung</b>	<b>13</b>
	3.1. Besitzverhältnisse und Unterhalt	13
	3.2. Gestaltung und Schallabsorption	13
	3.1. Information und Mitwirkung der Betroffenen	13
<b>4.</b>	<b>Erleichterungsanträge und Beiträge an Schallschutzfenster</b>	<b>14</b>
	4.1. Erleichterungsanträge	14
	4.2. Kostenschätzung Schallschutzmassnahmen am Gebäude	14

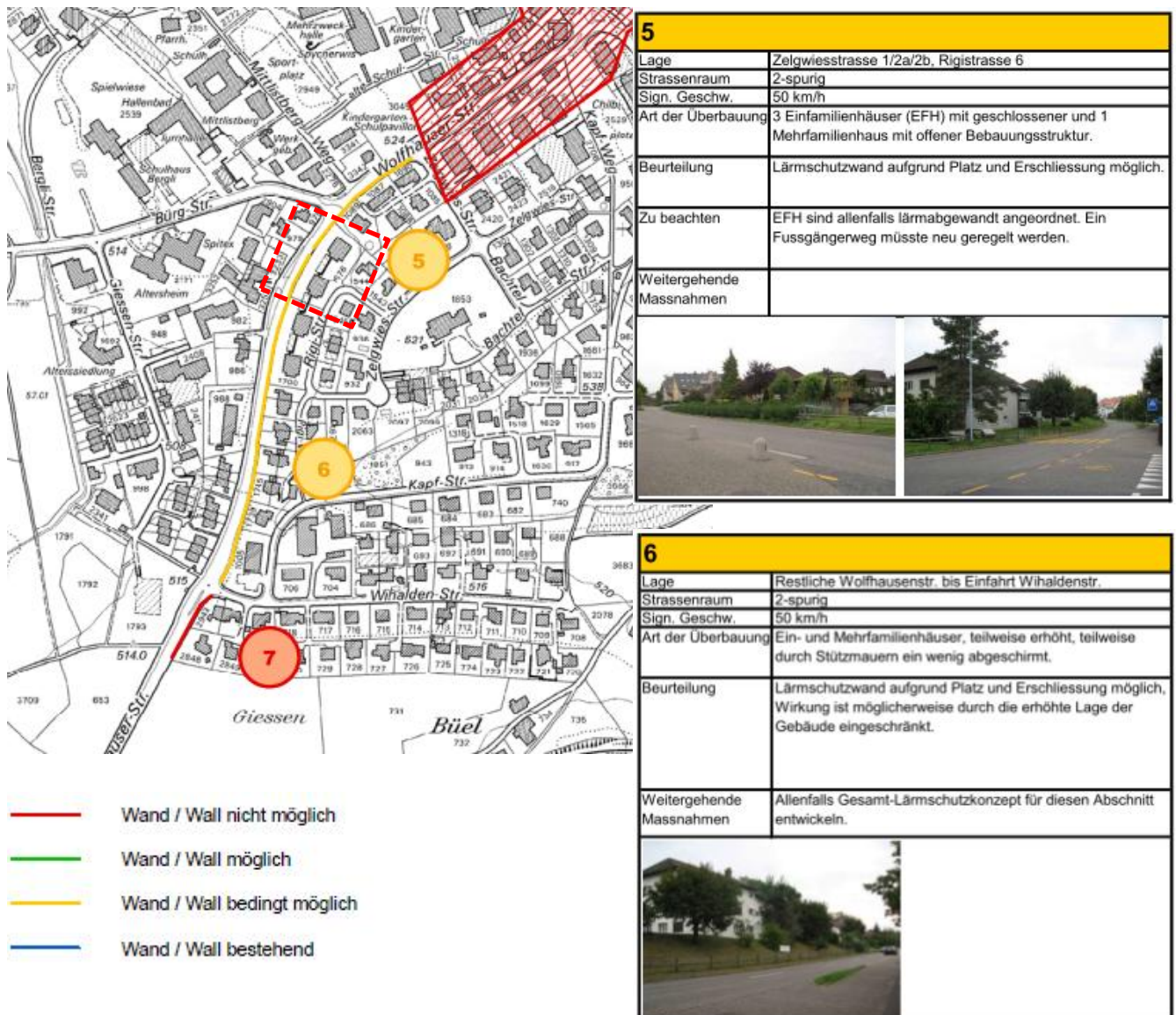
# 1. Grundlagen und Einleitung

## 1.1. Vorstudie Abschnitt 6

In der Voruntersuchung des Büros Grolimund + Partner AG, vom 24.02.2010, wurden Lärmschutzmassnahmen für die Wohnzone längs der Wolfhausenstrasse (rückwärtig erschlossen durch Zelgwiesen-, Rigi- und Kapfstrasse) als "bedingt möglich" eingestuft.

Bei der Untersuchung der Wirtschaftlichkeit dieser beiden Abschnitte wurde ersichtlich, dass eine Lärmschutzwand nur im Bereich der beiden Mehrfamilienhäuser (gestrichelt eingerahmt) wirtschaftlich ist (die anderen beiden Mehrfamilienhäuser erhielten die Baubewilligung nach dem 1.1.1985 und sind somit nicht sanierungsberechtigt). Der Untersuchungsperimeter wurde entsprechend eingegrenzt.

**Bild 1** – Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen, Bubikon, Abschnitte 5 und 6



## 1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 6

Im Projektperimeter des Abschnitts 6 befinden sich 2 identische, 3-geschossige Mehrfamilienhäuser. Sie liegen gegenüber der Strasse erhöht.

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

**Bild 2** – Situation Abschnitt 6, Wolfhauerstrasse Bubikon

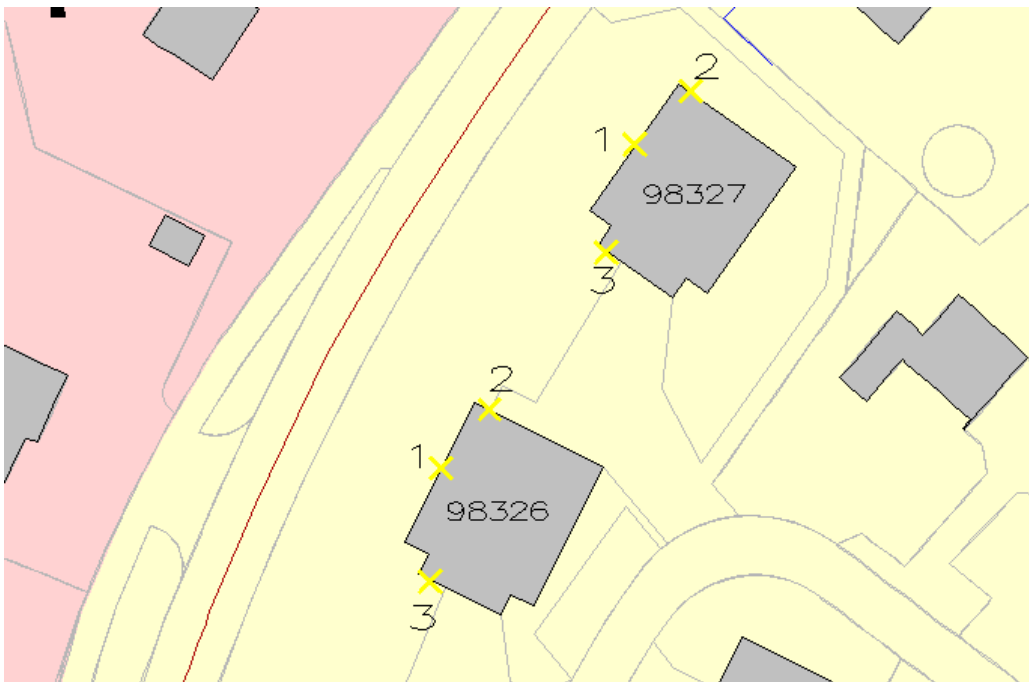


### 1.3. Lärmbelastung für den Zustand 2031 ohne Massnahmen

Die Lärmbelastungen aus dem Lärmbelastungskataster (LBK) des Kantons Zürich für den Zustand 2031 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 SLIP08). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionswerte.

Eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) tritt bei beiden Gebäuden auf (FALS-ID 98326 und 98327).

**Bild 3** - Bubikon, Abschnitt 6, untersuchte Wohnzone mit Immissionspunkten (Gelb: ES II, Rot: ES III). Gelbe Kreuze: IGW-Überschreitung; Orange Kreuze: AW-5 Überschreitung; Grüne Kreuze : keine IGW - Überschreitung



**Tabelle 1:** Lärmbelastung und Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte ohne Lärmschutzmassnahmen für den Sanierungshorizont 2031.

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahme		Grenzwertüberschreitung	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
98327	Rigistrasse 6	II	1	EG	64	52	4	2
				1.0G	64	52	4	2
				2.0G	64	52	4	2
			2	EG	60	49		
				1.0G	61	49	1	
				2.0G	61	49	1	
			3	EG	56	44		
				1.0G	61	49	1	
				2.0G	61	49	1	
98326	Rigistrasse 8	II	1	EG	64	52	4	2
				1.0G	64	52	4	2
				2.0G	64	52	4	2
			2	EG	61	49	1	
				1.0G	61	49	1	
				2.0G	61	49	1	
			3	EG	55	43		
				1.0G	60	49		
				2.0G	61	49	1	

**Legende:**

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

EP: Empfangspunkt

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (20..)

: Alarmwert-5 dB(A) überschritten

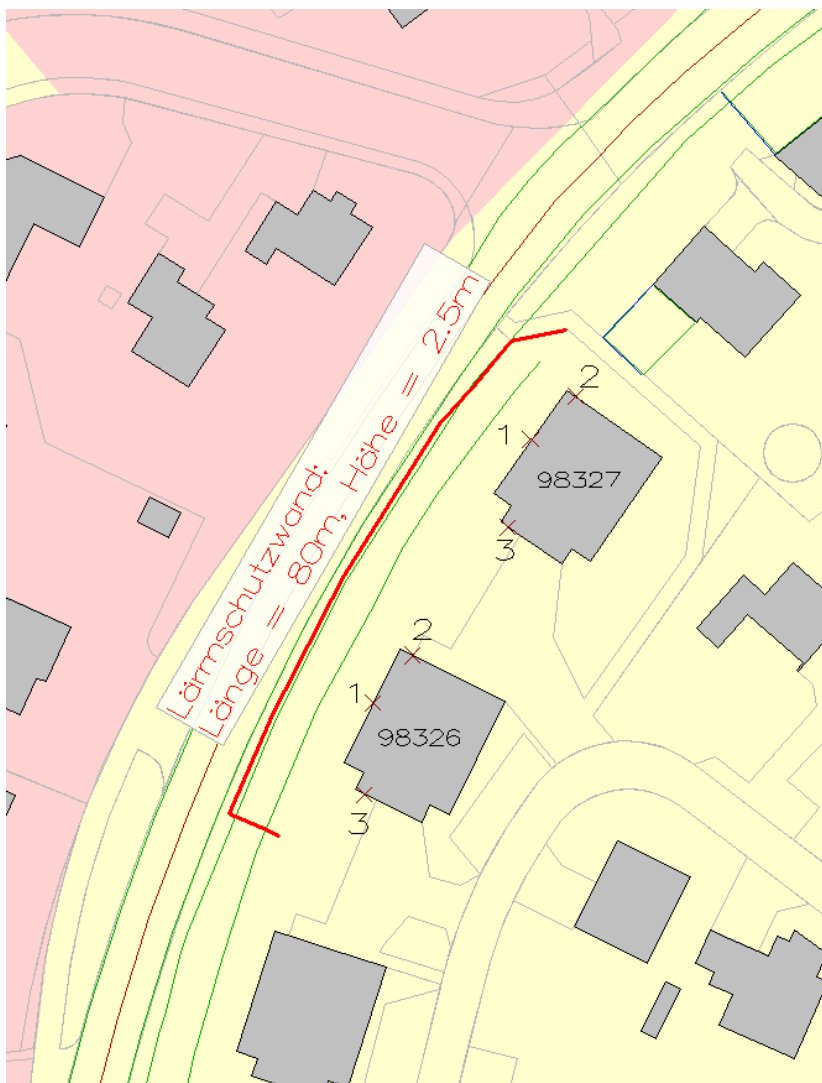
: Immissionsgrenzwert überschritten

## 2. Projekt Lärmschutzwand



### 2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen

Es wurden mehrere Massnahmen-Varianten überprüft. Der Optimierungsprozess für die Dimensionierung der Lärmschutzwände hat - unter Berücksichtigung der erzielbaren akustischen Wirkung, der Einpassung der LSW in die Umgebung und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses - ergeben, dass eine 2.5 m hohe LSW sinnvoll ist. Damit verbleiben IGW-Überschreitungen an zwei Liegenschaften. Für die Überschreitung der IGW werden somit Erleichterungen für den Anlagehalter beantragt (siehe Kapitel 4). In Bild 4 ist die Situation zur vorgeschlagenen Lösung dargestellt.

**Bild 4** - Bubikon, Abschnitt 6, vorgeschlagene LSW (Höhe = 2.5 m, Länge = 80 m)



#### Legende:

LSW.X.X	Abschnittsbezeichnung der geprüften Lärmschutzwand
12345	FALS-ID (Identifikationsschlüssel der Fachstelle Lärmschutz)
X	Empfangspunkt
	Empfindlichkeitsstufe ES III
	Empfindlichkeitsstufe ES II

Die Höhe der Wand wurde auf 2.5 m festgelegt, womit eine gute lärmreduzierende Wirkung sowie eine befriedigende Einpassung in die Umgebung erreicht wird. Mögliche Reflexionen auf die gegenüber liegenden Häuser führen bei den lärmempfindlichen Räumen nicht zu einer Erhöhung der Lärmimmissionen, wenn die Lärmschutzwand schallabsorbierend verkleidet wird.

Eine Wandhöhe über 2.5 m ist am vorliegenden Standort aus Gründen des Ortsbildschutzes nicht möglich.

## 2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Beurteilungspegel  $L_r$  ohne und mit der projektierten LSW gegenüber gestellt sowie die Schutzwirkung der Wand aufgezeigt:

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

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)	
98327	Rigistrasse 6	II	1	EG	64	52	54	42	10
				1.0G	64	52	58	47	6
				2.0G	64	52	63	51	1
			2	EG	60	49	56	44	5
				1.0G	61	49	58	46	3
				2.0G	61	49	60	49	1
			3	EG	56	44	48	36	8
				1.0G	61	49	53	41	8
				2.0G	61	49	56	44	5
98326	Rigistrasse 8	II	1	EG	64	52	56	44	8
				1.0G	64	52	60	49	4
				2.0G	64	52	64	52	0
			2	EG	61	49	50	38	11
				1.0G	61	49	54	43	7
				2.0G	61	49	59	47	2
			3	EG	55	43	51	40	4
				1.0G	60	49	58	46	3
				2.0G	61	49	59	47	2

### Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz    Lr:    Beurteilungspegel Sanierungshorizont (20..)

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 im 1. OG die als Minimum geforderte Wirkung von 5 dB übersteigt.

**Tabelle 3:** Schutzziel-Erreichung, Abschnitt 6, Wolfhauserstrasse Bubikon

Lärmsituation	Zustand	
	Ohne LSW	Mit LSW
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	2	2
davon >= AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW (Immissionsgrenzwert)	28	4
davon >= AW (Alarmwert)	0	0

### Legende:

IGW    Immissionsgrenzwert

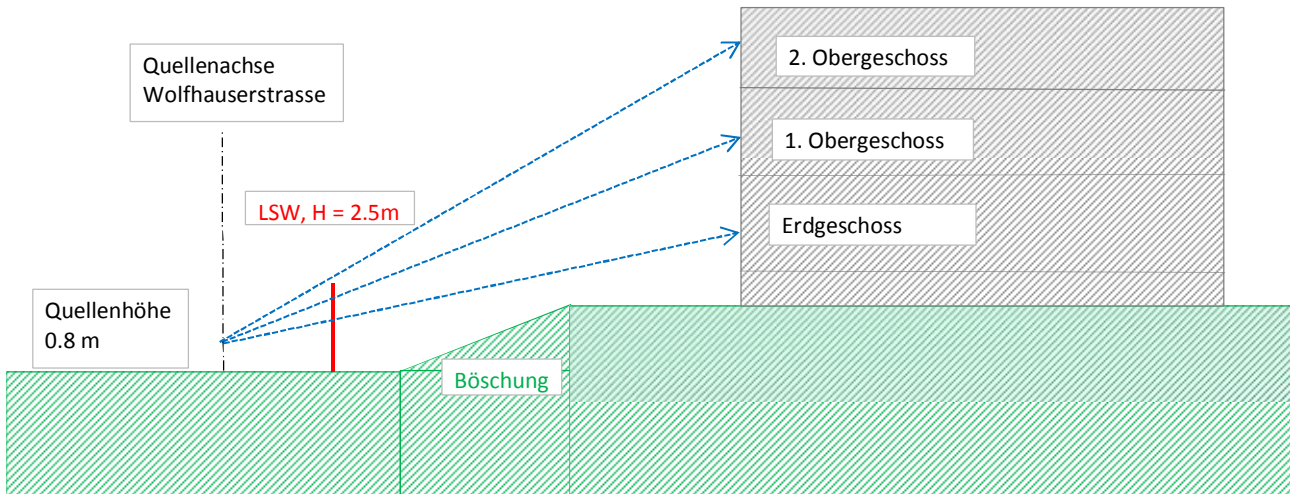
AW:    Alarmwert

LSM:    Lärmschutzmassnahme

Das Schutzziel wird fast vollständig erreicht. Es verbleiben noch etwa 14% der Bewohner bei den Gebäuden Rigistrasse 6 und 8 von einer IGW-Überschreitung betroffen. Bei verbleibenden Überschreitungen der IGW werden Erleichterungen beantragt (siehe Kapitel 4).

### 2.3. Typischer Schnitt

**Bild 5:** Querschnitt Lärmschutzwand Abschnitt 6, Wolfhauerstrasse



Die Sichtlinie zwischen Lärmquelle und 1. OG sowie teilweise 2. OG wird durch die Wand unterbrochen. Es werden zwei bis drei Geschosse durch die Wand geschützt.

## 2.4. Kostenvoranschlag

Gemäss Vorgaben der Fachstelle Lärmschutz (Tiefbauamt des Kantons Zürich) wird ein Standardpreis von 1'800.- Fr./m<sup>2</sup> Lärmschutzwand eingesetzt:

▪ Lärmschutzwand (Länge: 80 m, Höhe: 2.5 m) Investition für Lärmschutzwand:	Fr. 360'000.-
▪ Mehrkosten für Zusatzleistungen (Türe am Nordende der Wand)	Fr. 6'000.-
<hr/>	
Total Investition	Fr. 366'000.-

## 2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der projektierten LSW erfolgt mittels des Kosten-Nutzen-Faktors (KNF) gemäss Leitfadens 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 zeigt.

**Tabelle 4:** Berechnung KNF für unterschiedliche Empfangspunkte, Abschnitt 6, Wolfhauserstrasse

FALS-ID	Parzelle	Objektadresse	EP	Stockwerk	Wirkung LSW dB(A)	Anzahl Personen über IGW	Dezibel * Personen
98327	3781	Rigistrasse 6	1	EG	10	1.2	12
				1.0G	6	1.2	7.2
				2.0G	1	1.2	1.2
			2	EG	5	0	0
				1.0G	3	1.2	3.6
				2.0G	1	1.2	1.2
			3	EG	8	0	0
				1.0G	8	1.2	9.6
				2.0G	5	1.2	6
98326	3780	Rigistrasse 8	1	EG	8	1.2	9.6
				1.0G	4	1.2	4.8
				2.0G	0	1.2	0
			2	EG	11	1.2	13.2
				1.0G	7	1.2	8.4
				2.0G	2	1.2	2.4
			3	EG	4	0	0
				1.0G	3	0	0
				2.0G	2	1.2	2.4
Total Dezibel * Personen						81.6	
Investitionskosten LSW						Fr. 366'000.00	
<b>KNF (CHF/db*Pers)</b>						<b>Fr. 4'485.29</b>	
Maximaler KNF (CHF/db*Pers)						Fr. 5'000.00	
<b>Wirtschaftlich tragbar</b>						<b>Ja</b>	

**Legende:**

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

Mit einem Wert von 4'485 Fr./dB(A)\*Person liegt der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) unter dem Maximalwert von 5'000 Fr./dB(A)\*Person. Die LSW 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:

<b>Kriterium</b>	<b>Beurteilung</b>
Akustische Wirkung	Die untersuchten Massnahmen erreichen eine gute Wirkung (> 5 dB(A) im Erdgeschoss, 1. Obergeschoss und teilweise 2. Obergeschoss.
Schutzziel-Erreichung	Das Schutzziel wird fast vollständig erreicht (noch 8% der Personen bzw. 10% der Geschossfläche weisen mit einer LSW noch IGW-Überschreitungen auf).
Akzeptanz	<i>Gemäss Rückmeldungen der Eigentümerschaft und der Gemeinde</i>
Wirtschaftlichkeit, Kostenwirksamkeit	Die Wand weist eine genügende wirtschaftliche Tragbarkeit aus (WTI = 1).
Verkehrssicherheit	Die Anforderungen an die Verkehrssicherheit werden eingehalten. Es werden keine Einmündungen von Erschliessungsstrassen behindert.
Technische Machbarkeit	Die LSW ist technisch gut realisierbar.
Erschliessung, Platzverhältnisse	Es ist allenfalls ein Fussgängerzugang betroffen.
Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz	<i>Gemäss Untersuchungen des Landschaftsarchitekten</i>
Landschaftseingriff	<i>Gemäss Untersuchungen des Landschaftsarchitekten</i>
Ökologie, Natur	<i>Gemäss Untersuchungen des Landschaftsarchitekten</i>
Wohnqualität, Wohnhygiene	Da sich die Gebäude auf einem höheren Niveau als der Strassenrand befinden, ist die Wohnqualität nicht stark eingeschränkt.
Zusatznutzen	Schutz des Aussenraumes

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

### **3. Ausführung**

#### **3.1. Besitzverhältnisse und Unterhalt**

Die Lärmschutzwand wird in der Regel auf Privatgrund (mind. 0.5m ab Strassenrand bzw. Trottoir) errichtet, bleibt aber im Eigentum des Kantons (Duldungs-Dienstbarkeit). Das Tiefbauamt finanziert den Bau, den baulichen Unterhalt und den Bestand der Lärmschutzmassnahme.

Der Gartenunterhalt anwohnerseitig wird wie bis anhin durch den Anwohner oder Grundstückseigentümer bestritten. Bezüglich strassenseitiger Unterhalt (v.a. Grünpflege) ist im Rahmen des Bauprojekts eine Vereinbarung zwischen den Beteiligten zu treffen.

#### **3.2. Gestaltung und Schallabsorption**

Die LSW wird am Fuss der bestehenden Böschung möglichst nahe zur Strasse erstellt. Beim Fussweg am nördlichen Ende der Wand ist eine geeignete Konstruktion zu wählen, dass für die Fussgänger der Durchgang möglich bleibt. Allenfalls ist dort die Lärmschutzwand teilweise mit Glas auszugestalten. Aufgrund der bestehenden Gehölze (Bäume) ist eine Holzwand denkbar.

Die Oberfläche der LSW gegen die Wolfhauserstrasse hin muss zwingend lärmabsorbierend sein, da allfällige Reflexionen auf die gegenüberliegende Strassenseite die Lärmimmissionen erhöhen können. (siehe auch Kap. 2.1).

Anschliessend an das vorliegende akustische Projekt wurde in Zusammenarbeit mit einem Landschaftsarchitekten und der Abteilung Projektieren und Realisieren (P+R) ein Gestaltungsvorschlag mit Skizzen und Plänen erarbeitet. Die definitive Materialisierung und Gestaltung der Lärmschutzwand wird im Rahmen des Bauprojekts von P+R bestimmt.

#### **3.1. 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 Eigentümer äusserten sich grundsätzlich positiv zum Projekt, deren Anliegen bezüglich Ausführung und Gestaltung werden im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten im Bauprojekt berücksichtigt.

