

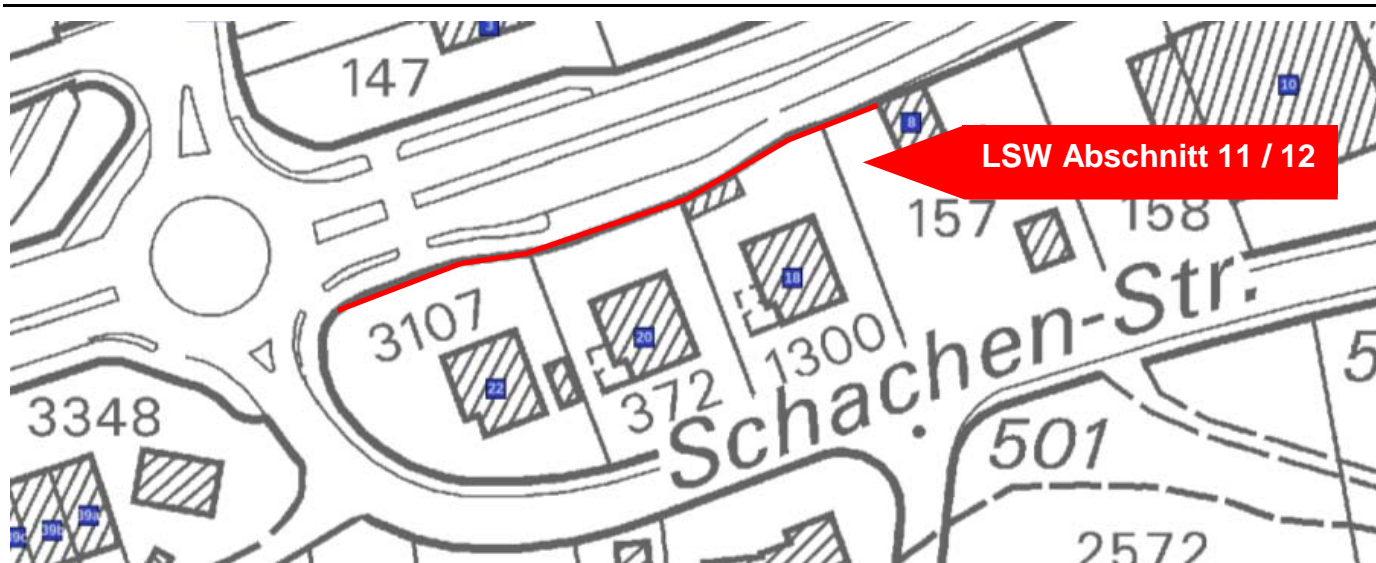


**Baudirektion  
Kanton Zürich**

**Tiefbauamt**

Ingenieur-Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : **112 Bubikon**  
Sanierungsregion: **Oberland Süd 2 OLS-2**  
Strasse : **Landstrasse / Schachenstrasse**  
Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen**  
**Bericht Lärmschutzwand Abschnitt 11 / 12**  
**ZUR REALISIERUNG VORGESCHLAGEN MIT**  
**INTEGRATION BESTEHENDER LÄRMSCHUTZWAND**



Bearbeitungsstufe:

**Akustisches Projekt**



GROLIMUND + PARTNER AG  
UMWELTECHNIK + BAUPHYSIK + INFORMATIK  
LIMMATSTRASSE 31 + 8005 ZÜRICH  
T 044 363 19 71 + F 044 363 19 72

29. November 2013

## Inhaltsverzeichnis

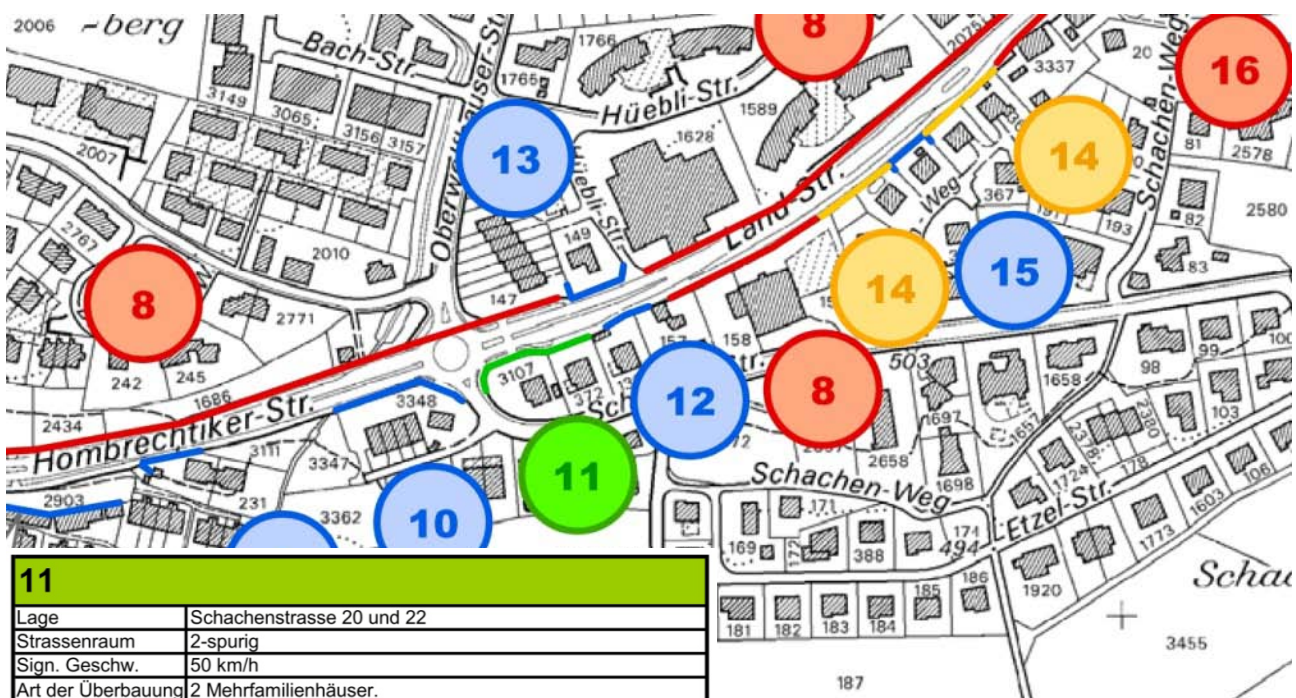
<b>1.</b>	<b>Grundlagen und Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1.	Vorstudie Abschnitt 11 / 12	3
1.2.	Abschnittsbeschreibung Abschnitt 11 / 12	4
1.3.	Lärmbelastung für den Zustand 2031 ohne Massnahmen	5
<b>2.</b>	<b>Projekt Lärmschutzwand</b>	<b>6</b>
2.1.	Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen	6
2.2.	Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	7
2.3.	Kostenvoranschlag	8
2.4.	Wirtschaftlichkeitsprüfung	8
2.5.	Gesamtbeurteilung	10
2.6.	Beurteilung bestehende Lärmschutzwand	10
<b>3.</b>	<b>Ausführung</b>	<b>11</b>
3.1.	Besitzverhältnisse und Unterhalt	11
3.2.	Gestaltung und Schallabsorption	11
3.3.	Information und Mitwirkung der Betroffenen	12
<b>4.</b>	<b>Erleichterungsanträge und Beiträge an Schallschutzfenster</b>	<b>13</b>
4.1.	Erleichterungsanträge	13
4.2.	Kostenschätzung Schallschutzmassnahmen am Gebäude	14

# 1. Grundlagen und Einleitung

## 1.1. Vorstudie Abschnitt 11 / 12

In der Vorstudie Machbarkeit des Büros Grolimund + Partner AG, Zürich, vom 24.02.2010, wurden Lärmschutzmassnahmen im Abschnitt 11 als „möglich“ eingestuft (vgl. nachfolgender Ausschnitt). Weiter befindet sich im angrenzenden Abschnitt 12 eine bestehende Lärmschutzwand (LSW).

**Bild 1** – Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen, Abschnitt 11 / 12



11	
Lage	Schachenstrasse 20 und 22
Strassenraum	2-spurig
Sign. Geschw.	50 km/h
Art der Überbauung	2 Mehrfamilienhäuser.
Beurteilung	Wand anschliessend an bestehendes Bushäuschen möglich.
Zu beachten	Gestaltung eventuell analog schon bestehender Wand (Abschnitt 12).
Weitergehende Massnahmen	



12	
Lage	Schachenstrasse 18
Strassenraum	2-spurig
Sign. Geschw.	50 km/h
Art der Überbauung	1 Mehrfamilienhaus
Beurteilung	Lärmschutzwand aus Stein, anschliessend an Bushäuschen.
Zu beachten	
Weitergehende Massnahmen	



**Legende: Machbarkeit Lärmschutzwände und -wälle**

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

## 1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 11 / 12

Im Projektperimeter des Abschnitts 11/12 (Landstrasse) befinden sich drei Einfamilienhäuser die durch eine Hecke, die bestehende Lärmschutzwand sowie einem Bushäuschen von der Landstrasse getrennt sind. Die bestehende Lärmschutzwand schliesst an die Liegenschaft Landstrasse 8 an und schützt dort eine Fassade.

An dieser Strasse hat es weitere bestehende Lärmschutzwände. Ebenso sind Lärmschutzwände an anderen Standorten geplant. Im untersuchten Abschnitt der Landstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

**Bild 2** – Situation (Luftbild) Abschnitt 11 / 12, Landstrasse



**Bild 3:**  
Situation Blick dorfeinwärts  
nach Kreisel

**Bild 4:**  
Situation Blickrichtung Dorfeingang  
mit bestehender Lärmschutzwand



### 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 (Lärberechnungsprogramm SLIP08). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionswerte.

Alle vier Liegenschaften befinden sich in einer Bauzone mit Lärmempfindlichkeitsstufe II (ES II). Die Liegenschaften Schachenstrasse 18 bis 22 weisen Überschreitungen des IGW sowohl am Tag als auch in der Nacht auf. Die Liegenschaft Landstrasse 8 weist an der durch die bestehende Lärmschutzwand geschützten Fassade ebenfalls Überschreitungen des IGW am Tag und in der Nacht auf. An der strassenseitigen Fassade sind bei der Liegenschaft Landstrasse 8 die Alarmwerte überschritten (diese Belastungen werden hier nicht aufgeführt, da sie von der bestehenden Lärmschutzwand nicht beeinflusst werden).

**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)
64930	Landstrasse 8	II	2	EG	65	56	5	6
64959	Schachenstrasse 18	II	1	EG	64	54	4	4
				1.0G	65	55	5	5
			2	EG	61	51	1	1
				1.0G	62	52	2	2
			3	EG	61	51	1	1
				1.0G	61	51	1	1
64972	Schachenstrasse 20	II	1	EG	65	55	5	5
				1.0G	65	55	5	5
			2	EG	63	53	3	3
				1.0G	63	53	3	3
			3	EG	60	50		
				1.0G	61	52	1	2
64989	Schachenstrasse 22	II	1	EG	64	55	4	5
				1.0G	65	55	5	5
			2	EG	60	51		1
				1.0G	61	51	1	1
			3	EG	62	52	2	2
				1.0G	62	53	2	3


#### Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

EP: Empfangspunkt

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2031)

: Alarmwert-5 dB(A) überschritten

: Immissionsgrenzwert überschritten

## 2. Projekt Lärmschutzwand



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

Entlang den Gebäuden Schachenstrasse 20 und 22 wurde eine 2.0 m hohe, schallabsorbierend verkleidete Lärmschutzwand geprüft. Ebenfalls wurde die bestehende Lärmschutzwand (LSW 12) in die Gesamtprüfung miteinbezogen.

**Bild 5** – Situation, vorgeschlagene LSW Abschnitt 11/12 (Höhe = 2,0 m, Länge total = 140 m)



#### Legende:

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



## 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 LSW aufgezeigt:

**Tabelle 2:** Beurteilungspegel bei ausgewählten Empfangspunkten ohne und mit projektiertes LSW, sowie (minimale) 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)	
64930	Landstrasse 8	II	2	EG	65	56	63	54	2
64959	Schachenstrasse 18	II	1	EG	64	54	55	45	9
				1.0G	65	55	63	53	2
			2	EG	61	51	53	43	8
				1.0G	62	52	59	50	3
			3	EG	61	51	50	41	11
				1.0G	61	51	57	47	4
64972	Schachenstrasse 20	II	1	EG	65	55	55	45	10
				1.0G	65	55	65	55	0
			2	EG	63	53	53	44	10
				1.0G	63	53	59	50	4
			3	EG	60	50	52	42	8
				1.0G	61	52	58	48	4
64989	Schachenstrasse 22	II	1	EG	64	55	57	47	8
				1.0G	65	55	63	53	2
			2	EG	60	51	56	47	4
				1.0G	61	51	58	49	3
			3	EG	62	52	53	43	9
				1.0G	62	53	59	49	4

### Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz    Lr:    Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2031)  
 ES:    Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV     : Alarmwert-5 dB(A) überschritten  
 EP:    Empfangspunkt     : Immissionsgrenzwert überschritten  
 Schutzwirkung:    gerundete Durchschnittswerte von Tag und Nacht

Die Wirkung der geprüften Lärmschutzwände kann als gut eingestuft werden. Bei den Liegenschaften Schachenstrasse 18, 20 und 22 werden die Lärmbelastungen um 1 bis 10 dB(A) reduziert. Der Immissionsgrenzwert verbleibt an der Frontfassade im 1. Obergeschoss überschritten. Die Wirkung der bestehenden Lärmschutzwand auf die Seitenfassade der Liegenschaft Landstrasse 8 ist gering.

**Tabelle 3:** Schutzziel-Erreichung, Abschnitt 11/12, Landstrasse

Lärmsituation	Zustand	
	Ohne LSW	Mit LSW
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	4	4
davon >= AW (Alarmwert)	1	1
Anzahl Personen > IGW (Immissionsgrenzwert)	9	2
davon >= AW (Alarmwert)	0	0

**Legende:**

IGW	Immissionsgrenzwert
AW:	Alarmwert
LSM:	Lärmschutzmassnahme

Mit der 2.0 m hohen Lärmschutzwand können das Erdgeschoss und der Gartenraum sowie die Seitenfassaden geschützt werden. Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht, da noch etwa 23% der Bewohner bei den Gebäuden Landstrasse 8 und Schachenstrasse 18, 20, 22 von einer IGW-Überschreitung betroffen bleiben. Für die verbleibenden Überschreitungen der IGW werden Erleichterungen beantragt (siehe Kapitel 4).

### 2.3. Kostenvoranschlag

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

▪ Lärmschutzwand bestehend (Länge: 22 m, Höhe: 2.0 m)	
Investition für Lärmschutzwand (aufgrund Rechnung Unternehmer):	Fr. 31'500.-
▪ Lärmschutzwand neu (Länge: 50 m, Höhe: 2.0 m)	
Investition für Lärmschutzwand:	Fr. 180'000.-
<hr/>	
Total Investition	Fr. 211'500.-

### 2.4. 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 zeigt.

**Tabelle 4:** Berechnung KNF für unterschiedliche Empfangspunkte, Abschnitt 11/12, Landstrasse

FALS-ID	Parzelle	Objektadresse	EP	Stockwerk	Wirkung LSW dB(A)	Anzahl Personen über IGW	Dezibel * Personen
64930	3321	Landstrasse 8	2	EG	2	0.6	1.2
64959	1300	Schachenstrasse 18	1	EG	9	0.5	4.5
				1.0G	2	0.5	1
			2	EG	8	0.5	4
				1.0G	3	0.5	1.5
			3	EG	11	0.5	5.5
				1.0G	4	0.5	2
64972	372	Schachenstrasse 20	1	EG	10	0.5	5
				1.0G	0	0.5	0
			2	EG	10	0.5	5
				1.0G	4	0.5	2
			3	EG	8	0	0
				1.0G	4	0.5	2
64989	3107	Schachenstrasse 22	1	EG	8	0.5	4
				1.0G	2	0.5	1
			2	EG	4	0.5	2
				1.0G	3	0.5	1.5
			3	EG	9	0.5	4.5
				1.0G	4	0.5	2
Total Dezibel * Personen						48.7	
Investitionskosten LSW						Fr. 211'500.00	
<b>KNF (CHF/db*Pers)</b>						<b>Fr. 4'343</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 4'345 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**.

## 2.5. Gesamtbeurteilung

In der Gesamtbeurteilung werden nebst 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)).
Schutzziel-Erreichung	Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht, da die LSW aus Ortsbildgründen nicht höher als 2 m erstellt werden soll.
Akzeptanz	Die Gemeinde Bubikon hat der Untersuchung der Lärmschutzwand zugestimmt. Die Eigentümerschaften der Liegenschaften Schachenstrasse 20 und 22 wünschen eine Lärmschutzwand.
Wirtschaftlichkeit, Kostenwirksamkeit	Die wirtschaftliche Tragbarkeit ist gegeben (KNF=4'100 Fr. / dB(A)*Pers.).
Verkehrssicherheit	Die Anforderungen an die Verkehrssicherheit (Sichtweiten) können eingehalten werden.
Technische Machbarkeit	Die LSW ist technisch gut realisierbar.
Erschliessung, Platzverhältnisse	Es sind keine Zufahrten oder Zugänge betroffen. Es ist genügend Platz vorhanden.
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	Die Gebäude liegen 8 Meter oder mehr vom Strassenrand entfernt. Die Aussicht der Anwohner ist nicht stärker eingeschränkt als mit dem bisherigen Bewuchs.
Zusatznutzen	Schutz des Aussenraumes

Auf Grund der guten lärmschützenden Wirkung und der als gut einzustufenden wirtschaftlichen Tragbarkeit, wird die geprüfte Lärmschutzwand **zur Realisierung vorgeschlagen**. Um auch das 1. OG vollständig schützen zu können, müsste eine 3 m hohe Lärmschutzwand erstellt bzw. die bestehende Wand auf 3 m erhöht werden. Eine solch hohe Wand würde jedoch das Ortsbild wie auch die Wohnqualität stark beeinträchtigen und ist demzufolge nicht vertretbar.

## 2.6. Beurteilung bestehende Lärmschutzwand

Für die bestehende Lärmschutzwand (LSW 12: Liegenschaften Schachenstrasse 18 und eine Fassade von Landstrasse 8) kann eine Kostenrückerstattung geltend gemacht werden, wenn die angrenzende Lärmschutzwand (LSW 11) realisiert werden kann. Die bestehende Wand alleine würde nicht gebaut, da sie vorwiegend ein einzelnes Gebäude schützt. Sollte die neue Lärmschutzwand nicht realisiert werden können, kann für die bestehende Wand alleine keine Kostenrückerstattung durch den Kanton geltend gemacht werden.

Die Höhe der allfälligen Rückerstattung wurde aufgrund der effektiven Kosten bestimmt.

### 3. Ausführung

#### 3.1. Besitzverhältnisse und Unterhalt

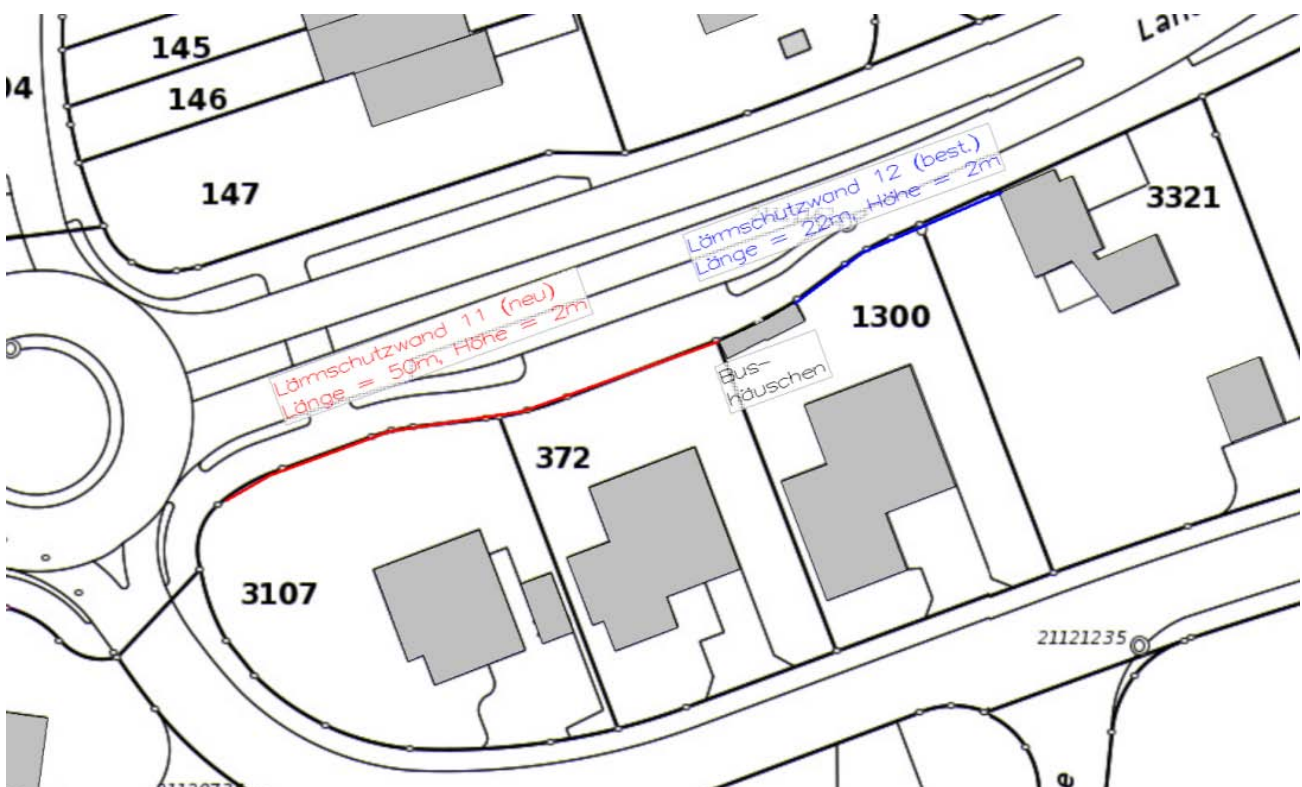
Die Lärmschutzwand wird in der Regel auf Privatgrund (mind. 0.5 m ab Strassenrand bzw. Trottoir) errichtet, ist aber im Eigentum des Kantons (Duldungs-Dienstbarkeit). Das Tiefbauamt finanziert den Bau, den baulichen Unterhalt und den Bestand der Lärmschutzmassnahme.

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

Sowohl die geplante (LSW 11) als auch die bestehende Wand (LSW 12) schliessen an ein bestehendes Bushäuschen an. Die Höhe wird auf 2.0 m ab OK Terrain festgesetzt.

**Bild 6:** Situation bestehende (blau) und projektierte Lärmschutzwand (rot) sowie Bushäuschen



In Beilage 4 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.

### **3.3. Information und Mitwirkung der Betroffenen**

Der Gemeinde und den betroffenen Fachstellen des Kantons wird das akustische Projekt und der Gestaltungsvorschlag im Rahmen der Begehrensäusserung (§12 Strassengesetz) zur Stellungnahme unterbreitet. Die Hauseigentümerschaft wurde noch nicht offiziell informiert. In einer informellen Anfrage äusserte sich die betroffenen Eigentümerschaften positiv über das Projekt.

## 4. Erleichterungsanträge und Beiträge an Schallschutzfenster



### 4.1. Erleichterungsanträge

Trotz der vorgesehenen LSW verbleiben innerhalb des Untersuchungsperimeters an drei Objekten IGW- und an einem Objekt AW-Überschreitungen. Der Strassenhalter beantragt gestützt auf Art. 14 LSV entlang den Liegenschaften Landstrasse 8 und Schachenstrasse 18-20 Erleichterungen (Objekte aus der Situation im Bild 5 vorne 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)]
64930	Landstrasse 8	W	II	70	60
64959	Schachenstrasse 18	W	II	63	53
64972	Schachenstrasse 20	W	II	65	55
64989	Schachenstrasse 22	W	II	63	53

#### Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz    Lr:    Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2031)  
W:    Wohnnutzung    : Immissionsgrenzwert überschritten  
ES:    Empfindlichkeitsstufe    : Alarmwert erreicht

### Begründung der beantragten Erleichterungen zu Abschnitte 11 und 12

Trotz der bestehenden sowie der zur Realisierung vorgeschlagenen Lärmschutzwand bleiben an den drei Gebäuden, welche sich vollständig hinter der Wand befinden, die Immissionsgrenzwerte im 1. OG überschritten. Eine höhere Lärmschutzwand, welche sämtliche Geschosse schützen könnte, müsste ca. 3 m hoch sein. Dies ist jedoch aus Ortsbildschutzgründen nicht vertretbar.

Am Gebäude Landstrasse 8, bei welchem durch die bestehende Lärmschutzwand eine Seitenfassade abgeschirmt wird, verbleibt an der Frontfassade der Alarmwert überschritten. Bauliche Massnahmen sind aufgrund der Nähe des Gebäudes zur Strasse nicht möglich.

## 4.2. Kostenschätzung Schallschutzmassnahmen am Gebäude

Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Lärmschutzwandprojekt mit folgenden Aufwendungen für Schallschutzmassnahmen am Gebäude zu rechnen:

**Tabelle 6:** Kostenschätzung Schallschutzfenster Abschnitt 11/12

Beitragskategorie	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflicht- anteil [Fr.]	Kosten freiwilliger Anteil [Fr.]	Total [Fr.]
AW-Gebäude	1	13'511.-	0.-	13'511.-
IGW-Gebäude	0	--	--	--
Gesamtkosten Beitragsteil			--	
<b>Gesamtkosten Schallschutzfenster</b>				<b>13'511.-</b>

### Legende:

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

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

Kosten fallen für die Liegenschaft Landstrasse 8 an, bei welcher der Alarmwert an der Frontfassade überschritten wird und welche nur an einer Fassade von der bestehenden Lärmschutzwand geschützt wird.

Aufgrund Verzichts der Eigentümer auf Beiträge an freiwillige Fenstersanierungen sind für die Liegenschaften Schachenstrasse 18, 20 und 22 mit keinen Kosten für Schallschutzmassnahmen am Gebäude zu rechnen.