

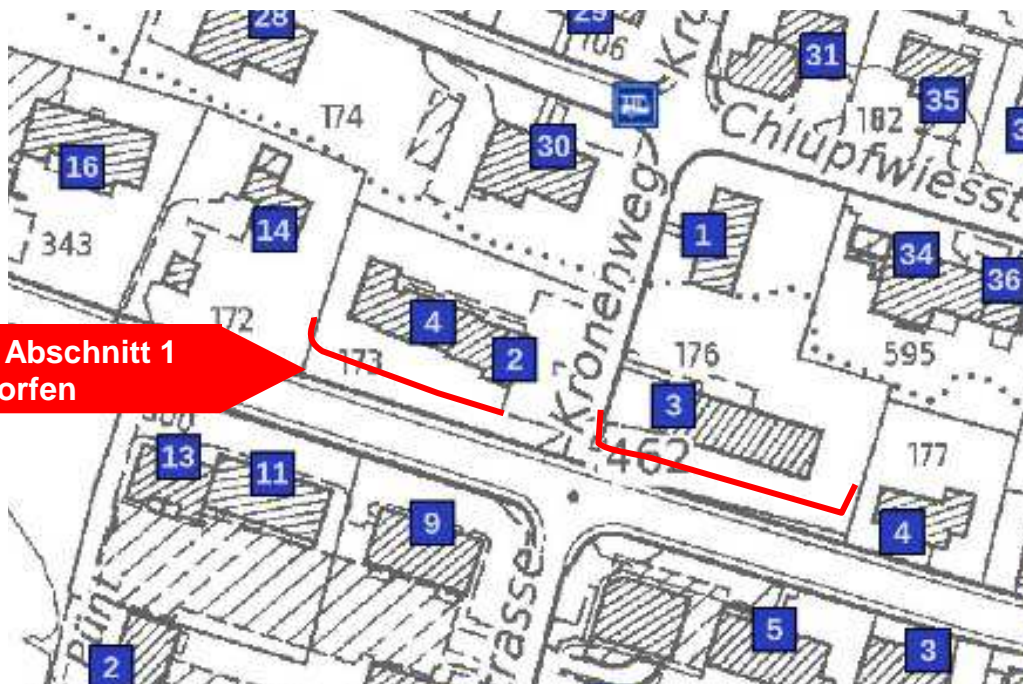


Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Ingenieur-Stab

Fachstelle Lärmschutz
Sanierungen

Lärmsanierung Staatsstrassen - Bericht Schallschutzfenster

Gemeinde: **093 Oberweningen**
Sanierungsregion: **FUR – Furttal, Los FUR-3**
Strassen: **Wehntalerstrasse**
Berichtteil: **Beilage 4**
**Lärmschutzwand Abschnitt 1 -
VERWORFEN**



Bearbeitungsstufe:
Akustisches Projekt



AF-Consult Switzerland AG
Täferstrasse 26, CH-5405 Baden, Schweiz
Telefon +41 (0)56 483 12 12. Fax +41 (0)56 483 12 55

22. September 2016



Inhalt

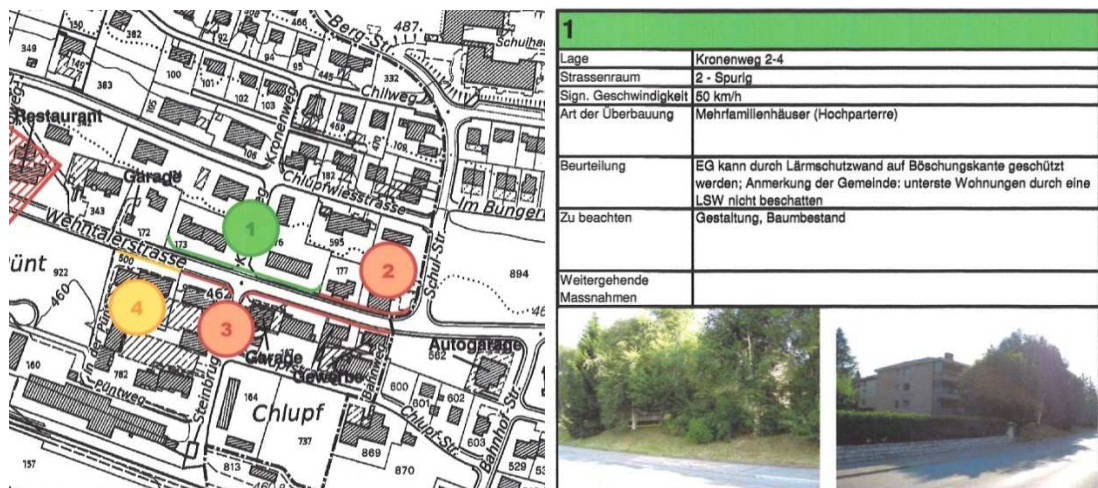
1. Grundlagen und Einleitung	3
1.1. Vorstudie Abschnitt 1	3
1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 1	4
1.3. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen	5
2. Projekt Lärmschutzwand	7
2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen	7
2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	9
2.3. Typischer Schnitt	11
2.4. Kostenvoranschlag	12
2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung	12
2.6. Gesamtbeurteilung	14
3. Einbau eines lärmarmen Belags	15

1. Grundlagen und Einleitung

1.1. Vorstudie Abschnitt 1

In der Voruntersuchung des Büros G+P AG, Zürich vom 24. Februar 2011 wurden bauliche Lärmschutzmassnahmen für die Wohnzonen im Bereich der Liegenschaften Kronenweg 2, 3 und 4 als "möglich" eingestuft.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan „Machbarkeit von baulichen Massnahmen“, Oberweningen, Abschnitt 1



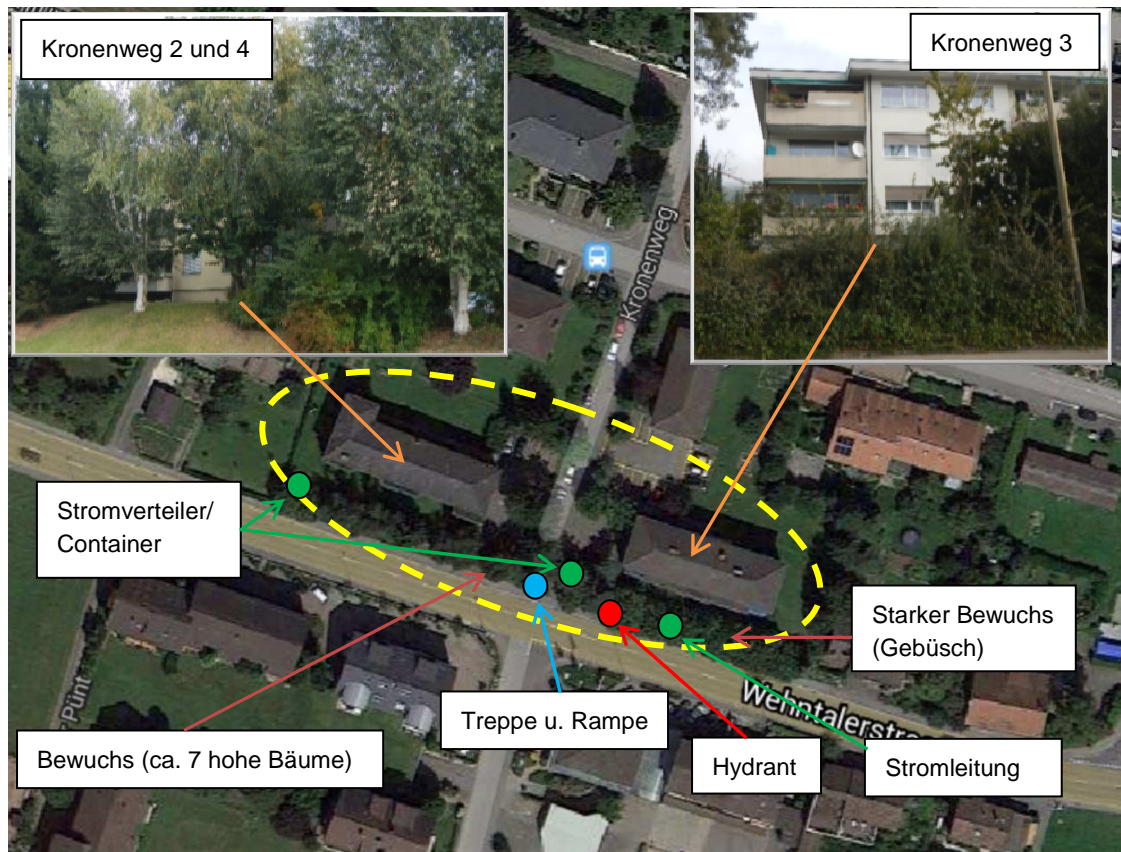
Legende: Machbarkeit Lärmschutzwände und -wälle

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

1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 1

Im Projektperimeter des Abschnitts 1 an der Wehntalerstrasse (Kronenweg 2-4) befinden sich 3 Mehrfamilienhäuser (MFH, dreistöckig), welche sich in einem Abstand von etwa 10 m von der Wehntalerstrasse befinden. Die Gebäude liegen gegenüber der Strassenachse um ca. 2.2 m erhöht auf einer Böschung. Es sind verschiedene Bauelemente (Hydranten, Durchgänge, etc.) sowie starker Bewuchs (Büsche, Bäume, etc.) vorhanden, welche bei der Planung einer Lärmschutzwand (LSW) berücksichtigt werden müssen. Im untersuchten Abschnitt der Wehntalerstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

Abb 2 Oberweningen, Abschnitt 1, Situation Kronenweg

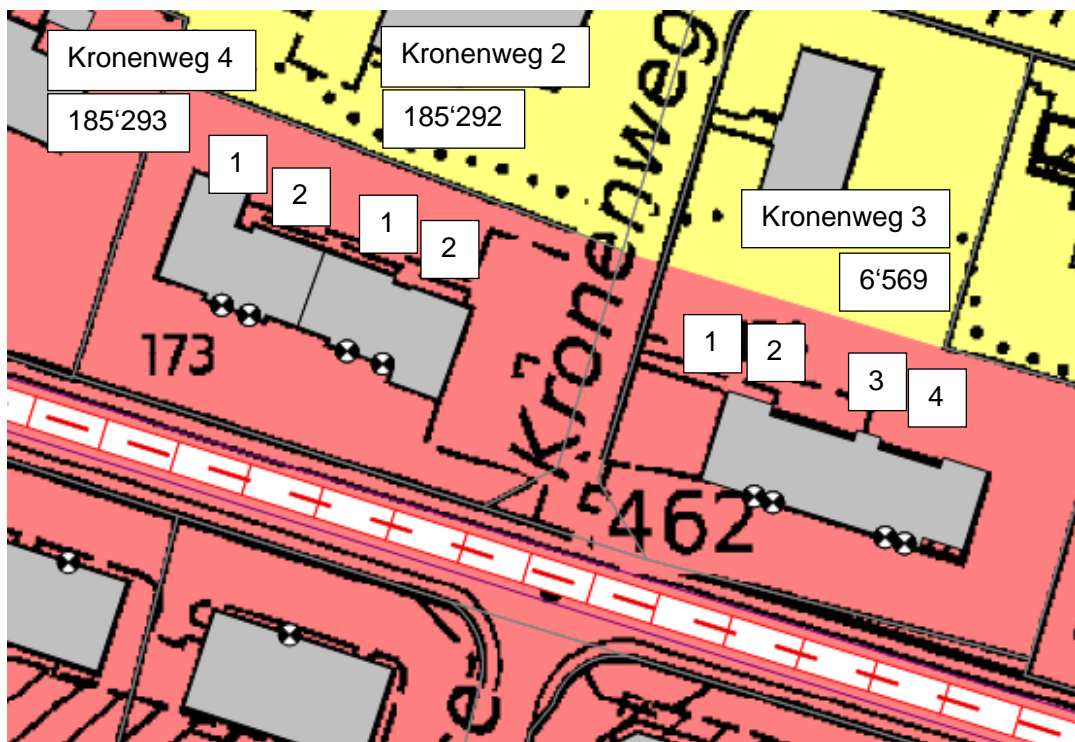


1.3. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen

Die Lärmbelastungen aus dem Lärmbelastungskataster (LBK) des Kantons Zürich für den Sanierungszustand 2034 ohne Massnahmen wurden überprüft und falls nötig aufgrund der örtlichen Ausbreitungssituation angepasst. Für die Beurteilung anhand der Belastungsgrenzwerte nach Lärmschutzverordnung wurden die Immissionen am lärmexponiertesten Fenster eines lärmempfindlich genutzten Raumes ermittelt (Lärberechnungsprogramm CadnaA Version 4.5.147). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionswerte.

Eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) tritt bei allen drei Gebäuden an der strassenzugewandten Seite auf (FALS-ID 6'569, 185'292 und 185'293). An den Seitenfassaden ist der IGW eingehalten.

Abb 3 Oberweningen, Abschnitt 1, untersuchte Wohnzone mit Immissionspunkten



Legende:

12345	FALS-ID	Empfindlichkeitsstufe ES III	Empfindlichkeitsstufe ES II
-------	---------	------------------------------	-----------------------------

Tab 1 Lärmbelastung und Überschreitung der Immissionsgrenzwerte ohne Lärmschutzmassnahmen für den Sanierungshorizont 2034.


FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Immissionsgrenzwert		Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahmen		Grenzwertüberschreitung	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
185'292	Kronenweg 2	III	1	EG	65	55	66	57	1	2
				1.OG	65	55	66	57	1	2
				2.OG	65	55	66	57	1	2
			2	EG	65	55	66	57	1	2
				1.OG	65	55	66	57	1	2
				2.OG	65	55	66	57	1	2
185'293	Kronenweg 4	III	1	EG	65	55	65	57		2
				1.OG	65	55	66	57	1	2
				2.OG	65	55	65	57		2
			2	EG	65	55	65	57		2
				1.OG	65	55	66	57	1	2
				2.OG	65	55	65	57		2
6'569	Kronenweg 3	III	1	EG	65	55	66	58	1	3
				1.OG	65	55	66	58	1	3
				2.OG	65	55	66	58	1	3
			2	EG	65	55	66	58	1	3
				1.OG	65	55	66	58	1	3
				2.OG	65	55	66	58	1	3
			3	EG	65	55	66	58	1	3
				1.OG	65	55	66	58	1	3
				2.OG	65	55	66	58	1	3
			4	EG	65	55	66	58	1	3
				1.OG	65	55	66	58	1	3
				2.OG	65	55	66	58	1	3

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

 : Alarmwert-5 dB(A) überschritten

EP: Empfangspunkt

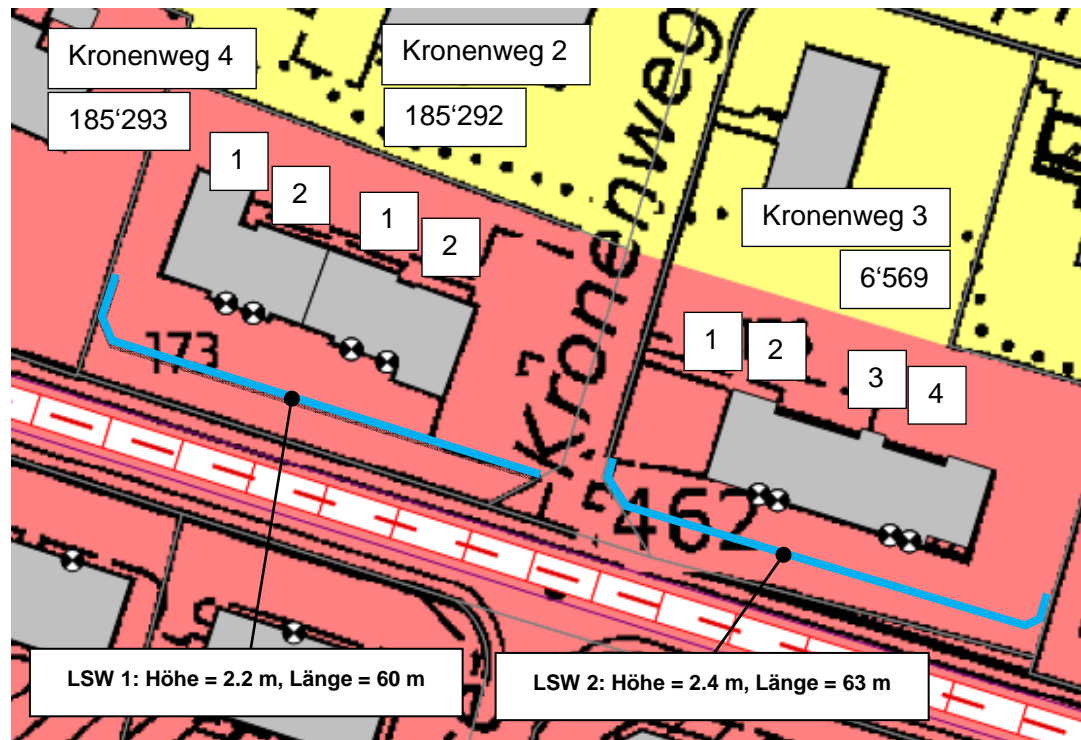
 : Immissionsgrenzwert überschritten

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 in die Umgebung und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses – ergeben, dass eine LSW auf der Böschungsoberkante sinnvoll ist. Zwischen den Liegenschaften Kronenweg 2 und 3 führt eine Treppe von der Wehntalerstrasse zum Kronenweg. Deshalb wird die LSW in zwei Teile (LSW 1 und LSW 2) unterteilt, die die Gebäude Kronenweg 2 und 4 bzw. Kronenweg 3 weitestgehend schützen. Trotz der Unterbrechung der Wand kann im EG eine Entlastung unter IGW erreicht werden, da der Gebäudeabstand relativ gross ist und die Seitenfassaden nicht von IGW-Überschreitungen betroffen sind. In Abb 4 ist die Situation zur vorgeschlagenen Lösung dargestellt.

Abb 4 Oberweningen, Abschnitt 1, vorgeschlagene LSW 1 (Höhe = 2.2 m, Länge = 60 m) und LSW 2 (Höhe = 2.4 m, Länge = 63 m)



Legende:

12345	FALS-ID	Empfindlichkeitsstufe ES III	Empfindlichkeitsstufe ES II
-------	---------	------------------------------	-----------------------------



Die Wände werden jeweils auf die vorhandene Böschung aufgesetzt. Für LSW 1 wird eine Wandhöhe von 2.2 m und für LSW 2 eine Wandhöhe von 2.4 m vorgeschlagen. Damit wird eine gute Einpassung in die Umgebung gewährleistet. Mögliche Reflexionen auf die gegenüberliegenden Häuser führen bei den lärmempfindlichen Räumen nicht zu einer wahrnehmbaren Erhöhung der Lärmimmissionen, da die Wand an erhöhter Lage errichtet wird und der Abstand zu den gegenüberliegenden Gebäuden mit 25 m relativ gross ist.

Bei Wandhöhen zwischen 2.5 m und 3.5 m könnte zwar auch für das 1. bzw. 2.OG eine akustische Wirkung erreicht werden. Die Einpassung in die Umgebung würde aber viel schwieriger.



2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen

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

Tab 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)	
185'292	Kronenweg 2	III	1	EG	66	57	57	48	9
				1.OG	66	57	64	56	2
				2.OG	66	57	66	57	0
			2	EG	66	57	57	49	8
				1.OG	66	57	64	56	2
				2.OG	66	57	66	57	0
185'293	Kronenweg 4	III	1	EG	65	57	57	48	9
				1.OG	66	57	64	56	2
				2.OG	65	57	65	57	0
			2	EG	65	57	56	48	9
				1.OG	66	57	64	56	2
				2.OG	65	57	65	57	0
6'569	Kronenweg 3	III	1	EG	66	58	57	49	9
				1.OG	66	58	64	56	2
				2.OG	66	58	66	58	0
			2	EG	66	58	57	49	9
				1.OG	66	58	64	56	2
				2.OG	66	58	66	58	0
			3	EG	66	58	57	49	9
				1.OG	66	58	65	56	2
				2.OG	66	58	66	58	0
			4	EG	66	58	57	49	9
				1.OG	66	58	65	56	2
				2.OG	66	58	66	58	0

Legende:

FALS- ID:	Identifikationsschlüssel Fach- stelle Lärmschutz	Schutzwirkung:	Mittelwert Tag/Nacht gerundet
ES:	Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV		: Alarmwert-5 dB(A) überschritten
EP:	Empfangspunkt		: Immissionsgrenzwert überschritten
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)		

Die Wirkung der Lärmschutzwand kann als gut bezeichnet werden, da die Wirkung im Erdgeschoss den Wert von 9 dB(A) erreicht.

Tab 3 Schutzziel-Erreichung, Abschnitt 1

Lärmsituation	Zustand 2031	
	ohne LSM	mit LSM
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	3	3
davon ≥ AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW	72	48
davon ≥ AW	0	0

Legende:

LSM: Lärmschutzmassnahme

Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht, da noch etwa 66 % der Bewohnerinnen und Bewohner bei den Gebäuden Kronenweg 2, 3 und 4 von einer IGW-Überschreitung betroffen bleiben.

2.3. Typischer Schnitt

Abb 5 Querschnitt Lärmschutzwand Abschnitt 1 (LSW 1, Kronenweg 2 + 4), Wehntalerstrasse

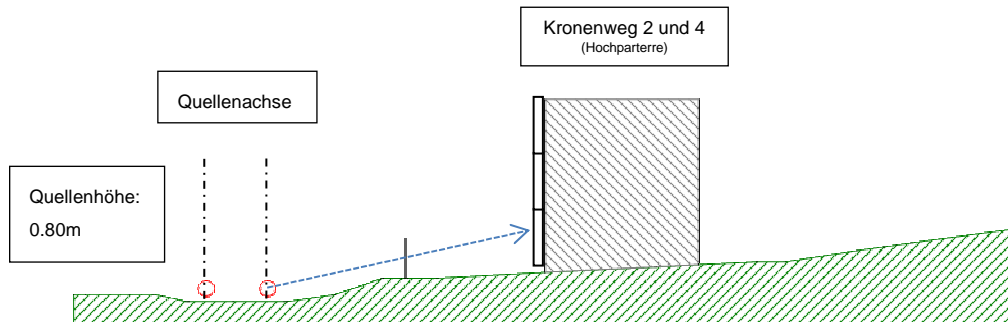
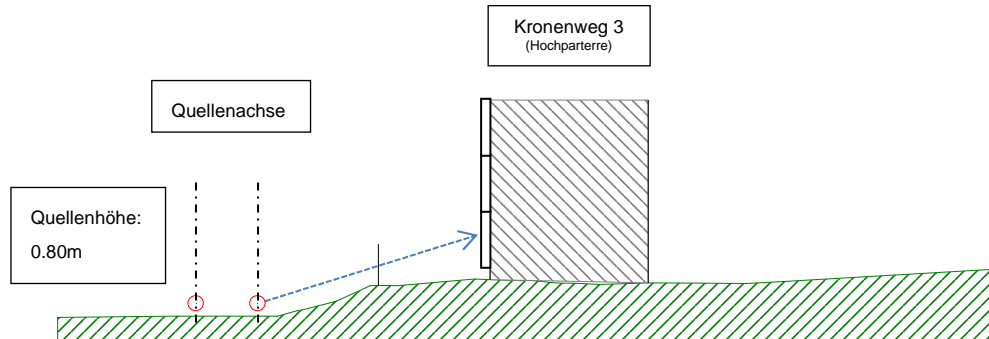


Abb 6 Querschnitt Lärmschutzwand Abschnitt 2 (LSW 2, Kronenweg 3), Wehntalerstrasse



Die Sichtlinie zwischen Lärmquelle und EG wird durch die Wand unterbrochen. Es wird pro Gebäude ein Geschoss mit jeweils vier Wohnungen durch die Wand geschützt.



2.4. Kostenvoranschlag

Gemäss Vorgaben der Fachstelle Lärmschutz (Tiefbauamt des Kantons Zürich) wird ein Standardpreis von 2'300.- Fr./m² Lärmschutzwand eingesetzt:

▪ Lärmschutzwände 1 + 2 (LSW 1: Länge: 60 m, Höhe: 2.2 m und LSW 2: Länge 63 m, Höhe: 2.4 m)	
Investition für Lärmschutzwände:	Fr. 651'000.-
▪ Mehrkosten für Zusatzleistungen (Kosten Rodung, teilweise Auffüllung Böschung)	Fr. 30'000.-
<hr/>	
Total Investition	Fr. 681'000.-

2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der projektierten LSW erfolgt mit Hilfe des Berechnungsmoduls zur Ermittlung der wirtschaftlichen Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen (WTI) gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU / ASTRA 2006).

Pro Wohneinheit (Wohnung bzw. Einfamilienhaus) wurde mit einer dem Durchschnitt entsprechenden Belegung von 3 Personen gerechnet. Für die Ermittlung des WTI wurden nur diejenigen Immissionspunkte bei Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung untersucht, die im Zustand ohne Massnahmen IGW-Überschreitungen aufweisen und bei denen die Massnahme eine Wirkung ≥ 1 dB zeigt, d.h. nur diejenigen in EG und 1. OG.

In der folgenden Tabelle ist die Berechnung des WTI zusammengestellt.

2.6. Gesamtbeurteilung

In der Gesamtbeurteilung werden neben den akustischen und wirtschaftlichen Kriterien weitere technische und qualitative Aspekte mit einbezogen.

Tab 5 Gesamtbeurteilung der Lärmschutzmassnahme

Kriterium	Beurteilung
Akustische Wirkung	Die untersuchten Massnahmen erreichen eine gute Wirkung (= 9 dB(A) im Erdgeschoss).
Schutzziel-Erreichung	Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht, da bei einer ortbildverträglichen Höhe der LSW nur das EG geschützt werden kann.
Akzeptanz	Gemäss Rückmeldungen der Eigentümerschaft wird die Errichtung einer LSW als positiv beurteilt.
Wirtschaftlichkeit, Kostenwirksamkeit	Der WTI wird mit einem Wert von 1.0 als „genügend“ bewertet.
Verkehrssicherheit	Die Anforderungen an die Verkehrssicherheit werden eingehalten. Es werden keine Einmündungen von Erschliessungsstrassen behindert.
Technische Machbarkeit	Die LSW ist technisch gut realisierbar. Hydrant, Stromverteiler, etc. werden gem. Abb. 2 von der LSW nicht tangiert.
Erschliessung, Platzverhältnisse	Es sind keine Zufahrten oder Zugänge betroffen, und es ist ausreichend Platz vorhanden. Zwischen den Liegenschaften Kronenweg 2 und 3 führt ein Fussweg hindurch. Dieser bleibt auch nach der Errichtung der LSW uneingeschränkt nutzbar.
Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz	Gemäss Untersuchungen SKK Landschaftsarchitekten ist die geplante LSW möglich.
Landschaftseingriff	Gemäss Untersuchungen SKK Landschaftsarchitekten (Fällen der Bäume, Entfernen Gebüsch)
Ökologie, Natur	Gemäss Untersuchungen SKK Landschaftsarchitekten
Wohnqualität, Wohnhygiene	Die Wandhöhe ist ähnlich wie der vorliegende starke Bewuchs (Büsche, Bäume, etc.). Damit ändert sich die Wohnqualität resp. die Aussicht der Bewohner in den ersten Stockwerken der Gebäude Kat. Nr. 173 und 176, praktisch nicht.
Zusatznutzen	Der Aussenraum (Grünfläche, Balkon) wird ebenfalls geschützt.

Die Gesamtbeurteilung aller Kriterien fällt zwar positiv aus. Die Massnahme wird dennoch nicht zur Realisierung vorgeschlagen, da durch den Einbau eines lärmarmen Belags ein besseres Ergebnis erzielt werden kann (vgl. Beilage 4 und Kap. 3).



3. Einbau eines lärmarmen Belags

In den letzten Jahren haben sich die Herstellung und der Einbau von lärmarmen Belägen weiterentwickelt, und es liegen weitaus mehr Erfahrungswerte vor. Diese neuen Belagstypen verstopfen aufgrund von Mikroporen deutlich weniger und weisen eine gute Reduktion der Schallemissionen auf. Praktische Erfahrungen und aussagekräftige Messergebnisse mit lärmarmen Belägen wurden gesammelt, ausgewertet und interpretiert. Neben verschiedenen Kantonen soll zukünftig auch im Kanton Zürich der Einsatz neuartiger Beläge geprüft und realisiert werden.

Gleichzeitig sind Lärmschutzwände immer unbeliebter, weil sie eine starke Trennung zwischen Strasse und Siedlung herbeiführen und das Ortsbild stark beeinträchtigen. Erfahrungen zeigen zudem, dass die oft zu hohen Erwartungen der Lärmbetroffenen bzgl. Lärmreduktion nicht erfüllt werden können und dass diese nach der Realisierung der Lärmschutzwand von dem Ausmass der Hinderniswirkung enttäuscht sind. Während die Lärmschutzwand nur für die unteren Wohnungen der dahinter liegenden Gebäude einen Nutzen aufweist, kann die Lärmbelastung durch den Einbau eines lärmarmen Belags auch für die oberen Stockwerke und für alle Gebäude entlang des entsprechenden Strassenabschnitts gesenkt werden.

Die Prüfung des Strassenabschnitts, an dem sich die untersuchte Lärmschutzwand befindet, hat gezeigt, dass dieser sich für den Einbau eines lärmarmen Belags eignet. Zudem weist diese Massnahme ein günstigeres Kosten-/Nutzen-Verhältnis auf als die Wand (vgl. auch Beilage 3).

Auf dieser Grundlage hat das Tiefbauamt nun entschieden, statt der geplanten Lärmschutzwand einen lärmarmen Belag einzubauen. Der Einbau erfolgt voraussichtlich in den nächsten fünf Jahren bzw. bis spätestens 2022.

AF-Consult Switzerland AG, Baden, September 2016

	Datum	Name	Visum
erstellt	11.02.2015	C. Peschke	
revidiert	29.07.2015	A.-M. Nelissen	
revidiert	14.06.2016	A.-M. Nelissen	
geprüft	05.09.2016	C. Hochstrasser	
freigegeben		Ch. Buser	