



**Baudirektion
Kanton Zürich**

Tiefbauamt

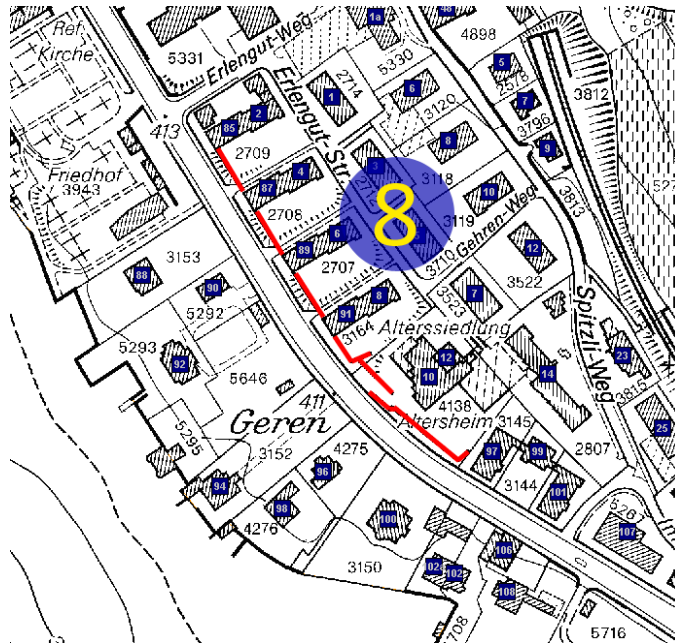
Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : **151 Erlenbach**

Sanierungsregion: **Seeufer Rechts Nord SRN**

Strasse : **Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-10**

Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen
Bericht Lärmschutzwände Beilage 1
Lärmschutzwand Abschnitt 8
BESTEHENDE LÄRMSCHUTZWAND,
RÜCKERSTATTUNGSPFLICHTIG (LSW-R)**



Bearbeitungsstufe:

Akustisches Projekt

Ausfertigung für: **öffentliche Auflage**

INGENIEURGEMEINSCHAFT SLS



25.10.2011

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Grundlagen und Einleitung	3
1.1. Vorstudie Abschnitt 8	3
1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 8	3
1.3. Lärmbelastung für den Zustand 2029 ohne Massnahmen	5
2. Projekt Lärmschutzwand	7
2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen	7
2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	8
2.3. Schutzziel – Erreichung	11
2.4. Kostenvoranschlag	12
2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung	12
2.6. Gesamtbeurteilung	15
3. Ausführung	16
3.1. Eigentümer	16
3.2. Erleichterungsanträge, Begründung der beantragten Erleichterungen	17
3.3. Schallschutzmassnahmen am Gebäude	17

Anhangverzeichnis

Anhang A1	
Anhang A2	

1. Grundlagen und Einleitung

1.1. Vorstudie Abschnitt 8

Aus der Voruntersuchung der Büros Grolimund + Partner AG / Metron AG, Zürich, vom 25. 03. 2009/ rev. 1.6.2009 geht hervor, dass bei der bestehenden Lärmschutzwand entlang der Seestrasse (Häuser Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8, Erlengutstrasse 10) der Rückerstattungsanspruch zu klären ist (vgl. nachfolgender Ausschnitt). Die bestehende Lärmschutzwand steht zwischen den Gebäuden der Seestrasse und schützt deren Seitenfassaden. Weiter ist zu prüfen, ob Massnahmen an den Gebäuden (Frontfassade, Schallschutzfenster) notwendig sind.

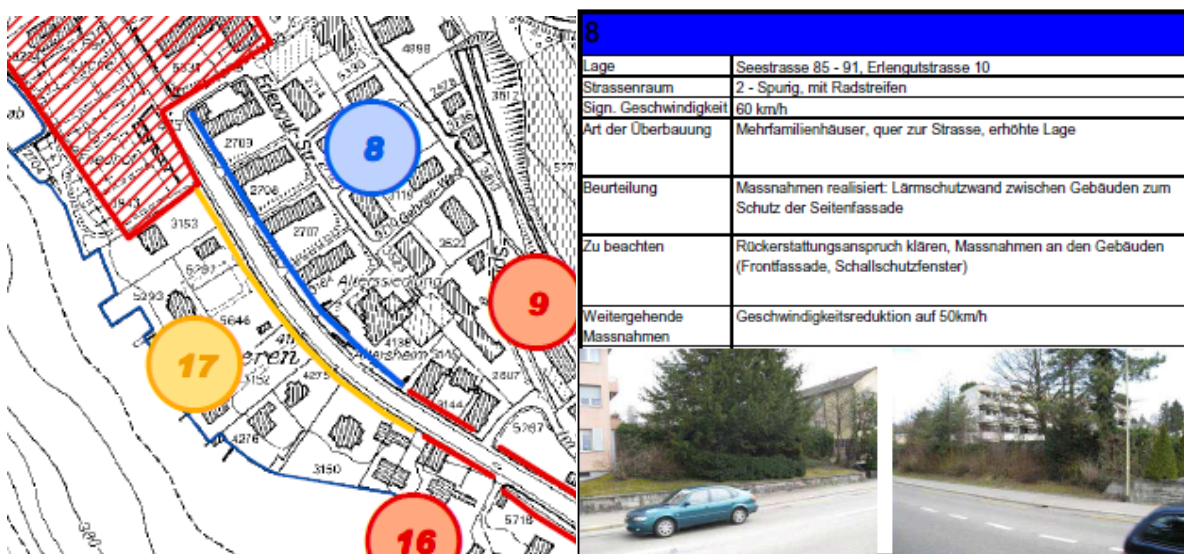


Bild 1: Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen, Erlenbach Abschnitt 8

Legende: Machbarkeit Lärmschutzwände und -wälle

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

1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 8

Im Projektperimeter des Abschnitts 8 (Seestrasse) befinden sich ein Betriebsgebäude (Seestrasse 85), vier Doppel- MFH (Seestrasse 85-91/ Erlengutstr. 2-8) und ein Altersheim (Erlengutstrasse 10).

Das Betriebsgebäude (Seestrasse 85) liegt auf gleichem Niveau wie die Strasse und ist nicht vor Lärm geschützt. Die Doppel- MFH liegen etwas erhöht gegenüber dem Strassenniveau. Durch die bestehende Lärmschutzwand werden nur die Seitenfassaden vom Strassenlärm abgeschirmt. Die Frontfas-

sade wird nicht geschützt. Das Altersheim (Erlengutstrasse 10) liegt etwas unterhalb des Strassenniveaus und ist durch die bestehende Lärmschutzwand vom Lärm geschützt.

In der Lärmschutzwand sind Türen eingelassen, so dass für Fussgänger der Zugang von den Gebäuden der Seestrasse 85-91/ Erlengutstr. 2-8 zur Seestrasse hin gewährleistet ist. Die Erschliessung der Siedlung für den motorisierten Verkehr geschieht von hinten über die Erlengutstrasse.

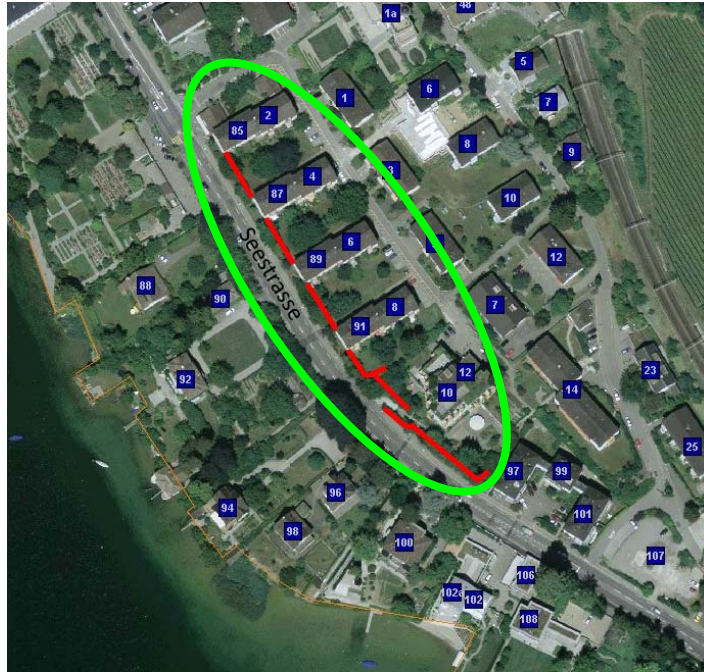


Bild 2: Projektperimeter (grün) in Erlenbach Abschnitt 8, Seestrasse 85-91 / Erlengutstr. 2-10. Die bestehende Lärmschutzwand ist rot markiert.



Bild 3: Bestehende Lärmschutzwand, Erlenbach Abschnitt 8, Seestrasse 89, Erlenbach. Blickrichtung: Seestrasse 85. (Bildquelle: Google Street View, <http://maps.google.ch/>)

1.3. Lärmbelastung für den Zustand 2029 ohne Massnahmen

Die Lärmbelastungen aus dem LBK des Kantons Zürich für den Zustand 2029 ohne Massnahmen (d.h. ohne bestehende LSW) 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 4.1.137). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionswerte.

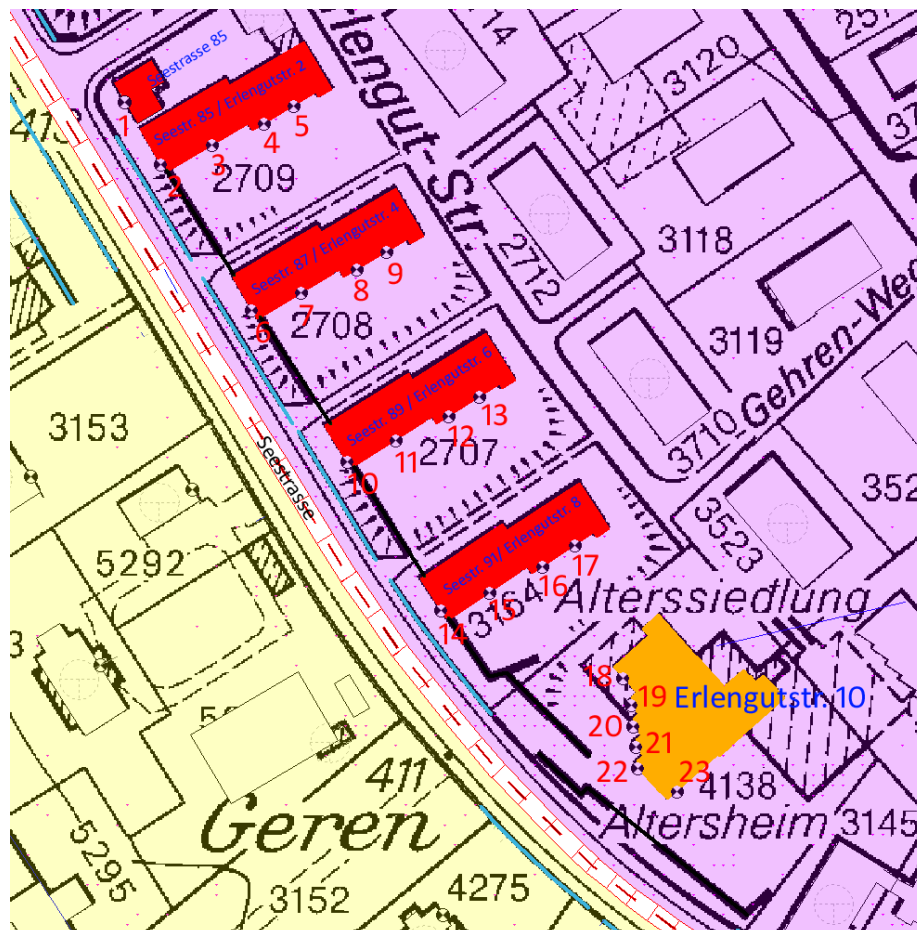


Bild 4: Erlenbach, Abschnitt 8, untersuchte Wohnzone mit Immissionspunkten (rote Nummerierung) ohne Massnahme im Referenzzustand. Empfindlichkeitsstufe und Gebäude mit IGW- (orange) und AW- (rot) Überschreitungen sind farbig markiert.

Legende:




	Empfindlichkeitsstufe ES II
	Empfindlichkeitsstufe ES III
	Gebäude mit AW- Überschreitung
	Gebäude mit AW-5 dB(A) Überschreitung
	bestehende Stützmauern

In der folgenden Tabelle 1 sind die Beurteilungspegel für die untersuchten Gebäude dargestellt.

Adresse	Berechnungspunkt	Stockwerk	ES	IGW		L _r ohne Massnahmen		L _r - IGW	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Seestrasse 85 / Erlengutstr. 2	1	EG	III	65	55	71	64	6	9
	2	EG	III	65	55	71	64	6	9
	2	1.OG	III	65	55	71	64	6	9
	2	2.OG	III	65	55	70	63	5	8
	3	EG	III	65	55	62	55		0
	3	1.OG	III	65	55	65	58	0	3
	3	2.OG	III	65	55	65	58	0	3
	4	EG	III	65	55	56	49		
	4	1.OG	III	65	55	61	54		
	4	2.OG	III	65	55	62	55		
Seestrasse 87 / Erlengutstr. 4	6	EG	III	65	55	71	64	6	9
	6	1.OG	III	65	55	71	64	6	9
	6	2.OG	III	65	55	70	63	5	8
	7	EG	III	65	55	63	56		1
	7	1.OG	III	65	55	65	58		3
	7	2.OG	III	65	55	65	58		3
	8	EG	III	65	55	57	50		
	8	1.OG	III	65	55	61	55		
	8	2.OG	III	65	55	62	55		0
	9	EG	III	65	55	55	48		
Seestrasse 89 / Erlengutstr. 6	10	EG	III	65	55	71	64	6	9
	10	1.OG	III	65	55	71	64	6	9
	10	2.OG	III	65	55	70	63	5	8
	11	EG	III	65	55	62	55		
	11	1.OG	III	65	55	65	58		3
	11	2.OG	III	65	55	65	58		3
	12	EG	III	65	55	57	51		
	12	1.OG	III	65	55	62	55		
	12	2.OG	III	65	55	62	55		0
	13	EG	III	65	55	56	49		
Seestrasse 91 / Erlengutstr. 8	14	EG	III	65	55	71	64	6	9
	14	1.OG	III	65	55	71	64	6	9
	14	2.OG	III	65	55	70	64	5	9
	15	EG	III	65	55	64	57		2
	15	1.OG	III	65	55	66	59	1	4
	15	2.OG	III	65	55	66	59	1	4
	16	EG	III	65	55	60	53		
	16	1.OG	III	65	55	63	56		1
	16	2.OG	III	65	55	63	56		1
	17	EG	III	65	55	57	50		
Erlengutstr. 10	17	1.OG	III	65	55	61	54		
	17	2.OG	III	65	55	62	55		0
	18	EG	III	65	55	61	54		
	18	1.OG	III	65	55	65	58		3
	18	2.OG	III	65	55	65	58	0	3
	19	EG	III	65	55	63	56		1
	19	1.OG	III	65	55	65	59	0	4
	19	2.OG	III	65	55	66	59	1	4
	19	3.OG	III	65	55	66	59	1	4
	19	4.OG	III	65	55	66	59	1	4
	20	EG	III	65	55	65	58		3
	20	1.OG	III	65	55	66	59	1	4
	20	2.OG	III	65	55	66	60	1	5
	20	3.OG	III	65	55	67	60	2	5
	20	4.OG	III	65	55	67	60	2	5
	21	EG	III	65	55	66	59	1	4
	21	1.OG	III	65	55	67	60	2	5
	21	2.OG	III	65	55	67	60	2	5
	21	3.OG	III	65	55	67	60	2	5
	21	4.OG	III	65	55	67	60	2	5
22	EG	III	65	55	68	61	3	6	
22	1.OG	III	65	55	69	62	4	7	
22	2.OG	III	65	55	68	61	3	6	
22	3.OG	III	65	55	68	61	3	6	
22	4.OG	III	65	55	68	61	3	6	
23	EG	III	65	55	65	58	0	3	
23	1.OG	III	65	55	66	59	1	4	
23	2.OG	III	65	55	66	59	1	4	
23	3.OG	III	65	55	65	59	0	4	
23	4.OG	III	65	55	65	58	0	3	

Tabelle 1: Lärmbelastung und Überschreitungen der Grenzwerte in Erlenbach Abschnitt 8, Gebäude an Seestrasse 85-91, Erlengutstrasse 2-10, Zustand ohne Massnahmen (ohne bestehende LSW).

Legende:

- BP: Berechnungspunkt
- ES: Empfindlichkeitsstufe
- WE: Wohneinheiten
- Lr ohne Massnahme: Beurteilungspegel Sanierungshorizont 2029 ohne Massnahmen (dB(A))
-  IGW überschritten
-  AW-5 dB(A) überschritten
-  AW erreicht/ überschritten

Bei allen betrachteten Gebäuden werden die Immissionsgrenzwerte überschritten. Beim Betriebsgebäude (BP 1) und den Wohnungen direkt an der Strasse (Gebäude der Seestrasse 85-91/ Erlengutstr. 2-8, BP 2, 6, 10, 14) werden am Tag die Alarmwerte überschritten, in der Nacht liegt der Pegel weniger als 5 dB(A) unter dem Alarmwert. In den Wohnungen hinter den grössten Belastungen (BP 3, 7, 11, 15) wird ausser nur in einem Gebäude der IGW/ AW-5dB(A) am Tag überschritten. In der Nacht wird der IGW auf allen Stockwerken überschritten. In den hintersten Wohnungen (BP 4, 5, 8, 9, 12, 13, 16, 17) wird am Tag, sowie mit einer Ausnahme auch in der Nacht, der IGW nicht überschritten.

Beim Altersheim an der Erlengutstrasse 10 sind am Tag bei fast allen Berechnungspunkten die Lärmbelastungen weniger als 5 dB(A) unter dem Alarmwert. In der Nacht sind an allen Punkten IGW-Überschreitungen vorhanden.

2. Projekt Lärmschutzwand

2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen

Entlang den Gebäuden der Seestrasse wurde die bestehende Lärmschutzwand auf Ihre Wirkung geprüft. Die bestehende Lärmschutzwand schützt die Seitenfassade, währenddessen die Bewohner der Frontfassade dem vollen Lärm ausgesetzt sind. Die Höhe der Wand reicht bis auf die Höhe der Fensteroberkante im EG.

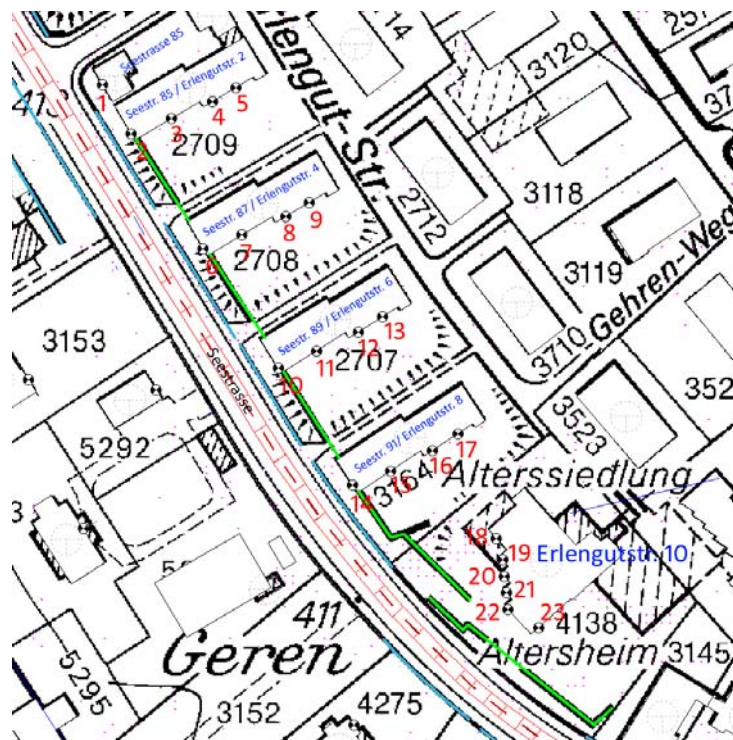




Bild 5: Situation, bestehende LSW (grüne Linie), LSW Erlenbach Abschnitt 8 (Höhe = 2,5 m, Länge total = 173.8 m). Blaue Linien kennzeichnen bestehende Stützmauern.

Legende:

-  bestehende Stützmauer
-  bestehende und zu überprüfende Lärmschutzwand

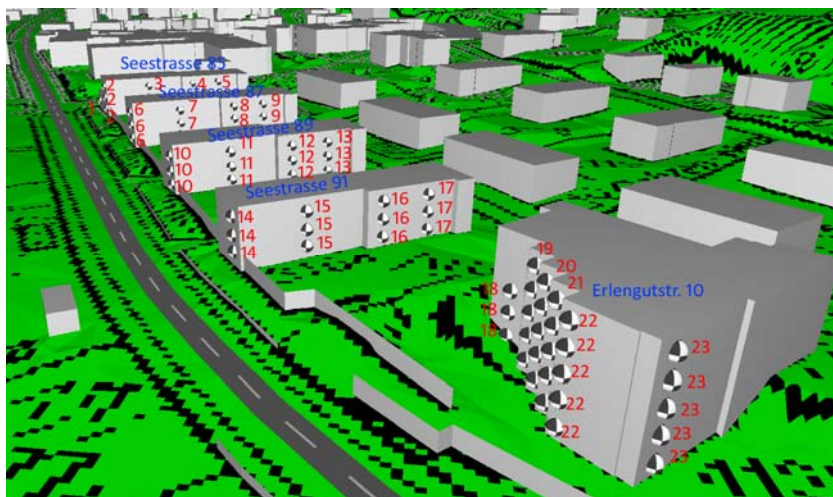


Bild 6: Erlenbach, Abschnitt 8, 3D Visualisierung mit Empfangspunkten; Wandhöhe = 2.5 m, (Länge total = 173.8 m)

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.

Da die LSW zwei Eigentümer hat, ist für die Beurteilung die LSW in zwei Teile geteilt worden.

- LSW Teil 1: Gebäude Seestr. 85-91/ Erlengutstr. 2-8, LSW gemäss Bild 7
- LSW Teil 2: Gebäude Erlengutstr. 10 (Alterheim), LSW gemäss Bild 8

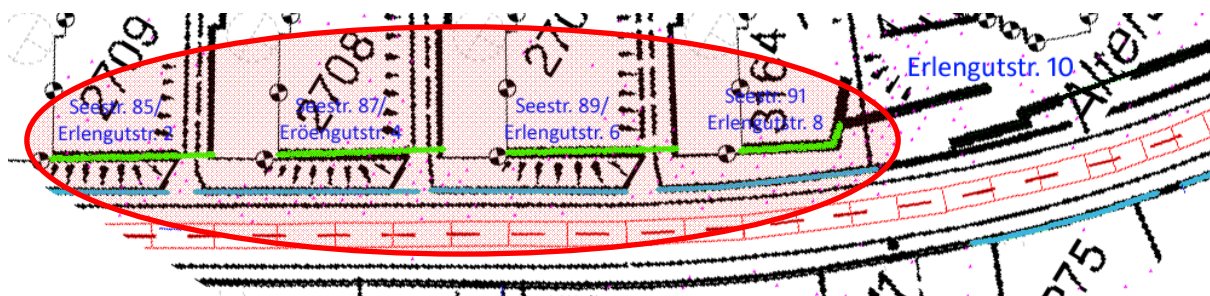


Bild 7: Situationsplan für die Berechnung der bestehenden LSW (grüne Linien) der Liegenschaften Seestr. 85-91/ Erlengutstr. 2-8, im Abschnitt 8 (Höhe = 2.5 m, Länge = 95.2 m).

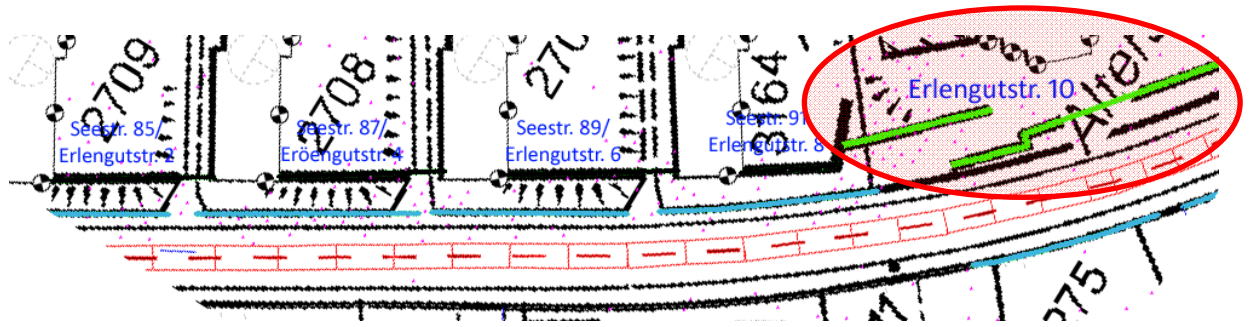


Bild 8 Situationsplan für die Berechnung der bestehenden LSW (grüne Linien) der Liegenschaft Erlengutstrasse 10, im Abschnitt 8 (Höhe = 2.5 m, Länge = 78.6 m).

Die folgende Tabelle 2 zeigt die Immissionen bei den Gebäuden der Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8 und an der Erlengutstrasse 10. Die Empfangspunkte wurden so gesetzt, dass in jeder Wohnung ein Empfangspunkt zu liegen kommt (vgl. Bild 5 und Bild 6).

Adresse	Berechnungspunkt	Stockwerk	WE	ES	IGW		Lr ohne Massnahmen		Lr mit Massnahmen		Lr,mitt - Lr,ohne	
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Seestrassse 85 / Erlengutstr. 2	1	EG	1	III	65	55	71	64	71	64	0	0
	2	EG	1	III	65	55	71	64	71	64	0	0
	2	1.OG	1	III	65	55	71	64	71	64	0	0
	2	2.OG	1	III	65	55	70	63	70	63	0	0
	3	EG	1	III	65	55	62	55	52	46	-10	-10
	3	1.OG	1	III	65	55	65	58	58	51	-7	-7
	3	2.OG	1	III	65	55	65	58	65	58	0	0
	4	EG	1	III	65	55	56	49	49	42	-7	-7
	4	1.OG	1	III	65	55	61	54	53	46	-8	-8
	4	2.OG	1	III	65	55	62	55	57	50	-5	-5
5	EG	1	III	65	55	55	48	48	41	-7	-7	
5	1.OG	1	III	65	55	59	52	51	44	-8	-8	
5	2.OG	1	III	65	55	60	54	54	47	-7	-7	
Seestrassse 87 / Erlengutstr. 4	6	EG	1	III	65	55	71	64	71	64	0	0
	6	1.OG	1	III	65	55	71	64	71	64	0	0
	6	2.OG	1	III	65	55	70	63	70	63	0	0
	7	EG	1	III	65	55	63	56	55	48	-8	-8
	7	1.OG	1	III	65	55	65	58	61	54	-4	-4
	7	2.OG	1	III	65	55	65	58	65	58	0	0
	8	EG	1	III	65	55	57	50	51	44	-6	-6
	8	1.OG	1	III	65	55	61	55	55	48	-6	-6
	8	2.OG	1	III	65	55	62	55	59	53	-3	-3
	9	EG	1	III	65	55	55	48	50	43	-6	-6
9	1.OG	1	III	65	55	59	52	53	47	-6	-6	
9	2.OG	1	III	65	55	61	54	56	50	-5	-5	
Seestrassse 89 / Erlengutstr. 6	10	EG	1	III	65	55	71	64	71	64	0	0
	10	1.OG	1	III	65	55	71	64	71	64	0	0
	10	2.OG	1	III	65	55	70	63	70	63	0	0
	11	EG	1	III	65	55	62	55	53	46	-9	-9
	11	1.OG	1	III	65	55	65	58	59	52	-5	-5
	11	2.OG	1	III	65	55	65	58	64	58	0	0
	12	EG	1	III	65	55	57	51	50	44	-7	-7
	12	1.OG	1	III	65	55	62	55	55	48	-7	-7
	12	2.OG	1	III	65	55	62	55	59	52	-3	-3
	13	EG	1	III	65	55	56	49	49	42	-7	-7
13	1.OG	1	III	65	55	60	53	53	46	-7	-7	
13	2.OG	1	III	65	55	61	54	56	49	-5	-5	
Seestrassse 91 / Erlengutstr. 8	14	EG	1	III	65	55	71	64	71	64	0	0
	14	1.OG	1	III	65	55	71	64	71	64	0	0
	14	2.OG	1	III	65	55	70	64	70	64	0	0
	15	EG	1	III	65	55	64	57	55	48	-9	-9
	15	1.OG	1	III	65	55	66	59	61	54	-5	-5
	15	2.OG	1	III	65	55	66	59	65	58	0	0
	16	EG	1	III	65	55	60	53	53	46	-6	-6
	16	1.OG	1	III	65	55	63	56	57	50	-6	-6
	16	2.OG	1	III	65	55	63	56	60	54	-3	-3
	17	EG	1	III	65	55	57	50	52	45	-5	-5
17	1.OG	1	III	65	55	61	54	55	48	-6	-6	
17	2.OG	1	III	65	55	62	55	58	51	-5	-5	
Erlengutstr. 10	18	EG	0.33	III	65	55	61	54	51	44	-10	-10
	18	1.OG	0.33	III	65	55	65	58	56	50	-8	-8
	18	2.OG	0.33	III	65	55	65	58	61	54	-4	-4
	19	EG	0.33	III	65	55	63	56	52	45	-11	-11
	19	1.OG	0.33	III	65	55	65	59	58	51	-8	-8
	19	2.OG	0.33	III	65	55	66	59	63	56	-3	-3
	19	3.OG	0.33	III	65	55	66	59	65	58	-1	-1
	19	4.OG	0.33	III	65	55	66	59	66	59	0	0
	20	EG	0.33	III	65	55	65	58	53	46	-12	-12
	20	1.OG	0.33	III	65	55	66	59	59	53	-7	-7
	20	2.OG	0.33	III	65	55	66	60	65	58	-1	-1
	20	3.OG	0.33	III	65	55	67	60	66	59	0	0
	20	4.OG	0.33	III	65	55	67	60	67	60	0	0
	21	EG	0.33	III	65	55	66	59	54	47	-12	-12
	21	1.OG	0.33	III	65	55	67	60	61	54	-6	-6
	21	2.OG	0.33	III	65	55	67	60	66	59	-1	-1
21	3.OG	0.33	III	65	55	67	60	67	60	0	0	
21	4.OG	0.33	III	65	55	67	60	67	60	0	0	
22	EG	0.33	III	65	55	68	61	56	49	-12	-12	
22	1.OG	0.33	III	65	55	69	62	64	57	-5	-5	
22	2.OG	0.33	III	65	55	68	61	68	61	0	0	
22	3.OG	0.33	III	65	55	68	61	68	61	0	0	
22	4.OG	0.33	III	65	55	68	61	68	61	0	0	
23	EG	0.33	III	65	55	65	58	53	46	-12	-12	
23	1.OG	0.33	III	65	55	66	59	60	53	-6	-6	
23	2.OG	0.33	III	65	55	66	59	65	58	0	0	
23	3.OG	0.33	III	65	55	65	59	65	59	0	0	
23	4.OG	0.33	III	65	55	65	58	65	58	0	0	

Tabelle 2: Lärmbelastung ohne und mit Massnahmen in Erlenbach Abschnitt 8, Seestrassse 85-91/ Erlengutstrassse 2-8, Erlengutstrassse 10.

Legende:

ES: Empfindlichkeitsstufe

WE: Wohneinheiten

Lr ohne Massnahmen: Beurteilungspegel Sanierungshorizont 2029 ohne Massnahmen (dB(A))

Lr mit Massnahmen: Beurteilungspegel Sanierungshorizont 2029 mit bestehenden Massnahmen (dB(A))

AW erreicht/ überschritten

AW-5 dB(A) überschritten

IGW überschritten

Wirkung > 5dB(A)

2.3. Schutzziel – Erreichung

2.3.1. Teil 1: LSW bei Gebäude Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8

Mit Ausnahme an der Frontfassade der Liegenschaften Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8, welche durch die LSW nicht geschützt wird, wird bei fast allen Berechnungspunkten im EG und im 1. OG die minimal geforderte Pegelreduktion von 5 dB(A) erreicht. Bei den Liegenschaften Seestrasse 85-91/ Erlengutstr. 2-8 sind am Tag bis auf die Frontfassade keine IGW- Überschreitungen mehr vorhanden.

Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht, da die Frontfassade durch die bestehende Lärmschutzwand nicht geschützt wird. Jedoch führt die LSW zu einer Unterschreitung der Immissionsgrenzwert bei insgesamt 24 Personen (vgl. Tabelle 4). Für die verbleibenden IGW- Überschreitungen werden Erleichterungen beantragt (vgl. Kapitel 3.2).

Lärmsituation	Vor der Sanierung	Nach der Sanierung
Anzahl Gebäude > IGW	4	4
davon Anzahl Gebäude AW erreicht	4	4
Anzahl Personen > IGW	75	51
davon Anzahl Personen AW erreicht	39	39

Tabelle 3: Schutzziel-Erreichung, Erlenbach Abschnitt 8, Seestrasse 85-91, Erlengutstrasse 2-8

2.3.2. Teil 2: LSW bei Gebäude Erlengutstrasse 10

Beim Altersheim (Erlengutstrasse 10) kann die Lärmbelastung im EG und im 1. OG gesenkt werden. Am Tag sind in diesen Stockwerken keine IGW- Überschreitungen mehr vorhanden, in der Nacht ist an einem Punkt eine IGW- Überschreitung festzustellen. In den oberen Stockwerken (2. OG bis 4. OG) blieben die Lärmbelastungen auf dem Niveau ohne Lärmschutzmassnahmen.

Die LSW führt zu einer Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte bei insgesamt 11 Personen (vgl. Tabelle 5). Für die verbleibenden IGW- Überschreitungen werden Erleichterungen beantragt (vgl. Kapitel 3.2).

Lärmsituation	Vor der Sanierung	Nach der Sanierung
Anzahl Gebäude > IGW	1	1
davon Anzahl Gebäude AW erreicht	0	0
Anzahl Personen > IGW	27	16
davon Anzahl Personen AW erreicht	0	0

Tabelle 4: Schutzziel-Erreichung, Erlenbach Abschnitt 8, Erlengutstrasse 10

2.4. Kostenvoranschlag

Gemäss Vorgaben der Fachstelle Lärmschutz (Tiefbauamt des Kantons Zürich) wird ein Standardpreis von 1'300.- CHF/m² Lärmschutzwand eingesetzt.

In den folgenden Tabellen sind die Investitions- und Jahreskosten für die beiden Teile der LSW aufgeführt. Die Jahreskosten ergeben sich aus dem Kapitalzins von 3%, einer Abschreibungsdauer von 30 Jahren und Betriebs- und Unterhaltskosten von 1%.

2.4.1. Teil 1: LSW bei Gebäude Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8

Beschrieb der Kostenpositionen	Investitionskosten (CHF)	Jahreskosten (CHF/a)
Lärmschutzwand (Länge x Höhe = 95.2 m x 2.5 m)	309'400	18'879
Summe	309'400	18'879
kein Belagsersatz	0	0
TOTAL Kosten	309'400	18'879

Tabelle 5: Investitions- und Jahreskosten, Erlenbach Abschnitt 8, Seestrasse 85-91, Erlengutstrasse 2-8

2.4.2. Teil 2: LSW bei Gebäude Erlengutstrasse 10

Beschrieb der Kostenpositionen	Investitionskosten (CHF)	Jahreskosten (CHF/a)
Lärmschutzwand (Länge x Höhe = 84.8 m x 2.5 m)	275'600	16'817
Summe	275'600	16'817
kein Belagsersatz	0	0
TOTAL Kosten	275'600	16'817

Tabelle 6: Investitions- und Jahreskosten, Erlenbach Abschnitt 8, Erlengutstrasse 10

2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung

Für Investitionskosten unter CHF 500'000 wird die Wirtschaftlichkeit der projektierten LSW mittels des Kosten- Nutzen Faktors (KNF) gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU / ASTRA 2006) beurteilt. 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. Pro Wohneinheit (Wohnung bzw. Einfamilienhaus) sind drei Personen zugeteilt worden. In den Wohnungen des Altersheims wurden in Anlehnung an Anhang 4c (Leitfaden Strassenlärm, BAFU, UV-0637) nur eine Person pro Wohneinheit zugeordnet.

Als kritische Periode (Tag/ Nacht) wird jene Periode bezeichnet, bei der die Überschreitung des IGW grösser ist. Für die Berechnung der Wirksamkeit wird die kritische Periode (T = Tag, N = Nacht) berücksichtigt.

2.5.1. Teil 1: LSW bei Gebäude Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8

Adresse	Etage	BP	Ohne Massnahme		Mit Massnahme		Krit. Periode	Wirkung Krit. Periode (dB(A))	WE	Anzahl Personen über IGW	Dezibel * Personen
			Pegel Lr		Pegel Lr						
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)					
Seestrasse 85 / Erlengutstr. 2	EG	1	71	64	71	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	1.OG	2	71	64	71	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	2	71	64	71	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	EG	2	70	63	70	63	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	1.OG	4	62	55	52	46	N	9.8	1.0	3.0	29.4
	2.OG	4	65	58	58	51	N	6.9	1.0	3.0	20.7
	EG	4	65	58	65	58	N	0.2	1.0	3.0	0.6
	1.OG	5	56	49	49	42	N	7.1	1.0	3.0	0.0
	2.OG	5	61	54	53	46	N	8.1	1.0	3.0	0.0
	2.OG	5	62	55	57	50	N	5.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	6	55	48	48	41	N	6.8	1.0	3.0	0.0
	2.OG	6	59	52	51	44	N	7.6	1.0	3.0	0.0
	2.OG	6	60	54	54	47	N	6.9	1.0	3.0	0.0
Seestrasse 87 / Erlengutstr. 4	2.OG	7	71	64	71	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	7	71	64	71	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	7	70	63	70	63	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	9	63	56	55	48	N	7.9	1.0	3.0	23.7
	2.OG	9	65	58	61	54	N	3.5	1.0	3.0	10.5
	2.OG	9	65	58	65	58	N	0.2	1.0	3.0	0.6
	2.OG	10	57	50	51	44	N	6.3	1.0	3.0	0.0
	2.OG	10	61	55	55	48	N	6.1	1.0	3.0	0.0
	2.OG	10	62	55	59	53	N	2.6	1.0	3.0	7.8
	2.OG	11	55	48	50	43	N	5.6	1.0	3.0	0.0
	2.OG	11	59	52	53	47	N	5.9	1.0	3.0	0.0
	2.OG	11	61	54	56	50	N	4.8	1.0	3.0	0.0
Seestrasse 89 / Erlengutstr. 6	2.OG	12	71	64	71	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	12	71	64	71	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	12	70	63	70	63	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	14	62	55	53	46	N	8.9	1.0	3.0	0.0
	2.OG	14	65	58	59	52	N	5.2	1.0	3.0	15.6
	2.OG	14	65	58	64	58	N	0.2	1.0	3.0	0.6
	2.OG	15	57	51	50	44	N	7.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	15	62	55	55	48	N	6.9	1.0	3.0	0.0
	2.OG	15	62	55	59	52	N	3.3	1.0	3.0	9.9
	2.OG	16	56	49	49	42	N	6.7	1.0	3.0	0.0
	2.OG	16	60	53	53	46	N	7.1	1.0	3.0	0.0
	2.OG	16	61	54	56	49	N	5.3	1.0	3.0	0.0
Seestrasse 91 / Erlengutstr. 8	2.OG	17	71	64	71	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	17	71	64	71	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	17	70	64	70	64	N	0.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	19	64	57	56	49	N	8.0	1.0	3.0	24.0
	2.OG	19	66	59	61	54	N	4.6	1.0	3.0	13.8
	2.OG	19	66	59	65	58	N	0.2	1.0	3.0	0.6
	2.OG	20	60	53	56	49	N	4.0	1.0	3.0	0.0
	2.OG	20	63	56	59	52	N	3.7	1.0	3.0	11.1
	2.OG	20	63	56	61	54	N	2.4	1.0	3.0	7.2
	2.OG	21	57	50	54	47	N	3.5	1.0	3.0	0.0
	2.OG	21	61	54	57	50	N	4.1	1.0	3.0	0.0
	2.OG	21	62	55	59	52	N	3.3	1.0	3.0	9.9
Summe										186.0	
Investitionskosten										SFr.	309'400
KNF (CHF/dB(A)/Person)										1663	
Maximaler KNF (CHF/dB(A)/Person)										5000	
Wirtschaftlich tragbar?										Ja	

Tabelle 7: KNF- Berechnung, Erlenbach Abschnitt 8, Variante 2, Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8

Legende:

- WE: Wohneinheiten
- Lr ohne Massnahmen: Beurteilungspegel Sanierungshorizont 2029 ohne Massnahmen (dB(A))
- Lr mit Massnahmen: Beurteilungspegel Sanierungshorizont 2029 mit bestehenden Massnahmen (dB(A))
- AW erreicht/überschritten
- AW-5 dB(A) überschritten
- IGW überschritten
- Wirkung > 5dB(A)

Mit einem Wert von 1'663 CHF/ dB(A)/ Person liegt der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) unter dem Maximalwert von 5'000 CHF/ dB(A)/ Person. Die LSW ist somit wirtschaftlich tragbar.

2.5.2. Teil 2: LSW bei Gebäude Erlengutstrasse 10

Adresse	Etage	BP	Ohne Massnahme		Mit Massnahme		Krit. Periode	Wirkung Krit. Periode (dB(A))	WE	Anzahl Personen über IGW	Dezibel * Personen
			Pegel Lr		Pegel Lr						
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)					
Erlengutstr. 10	EG	22	61	54	51	44	N	9.3	0.33	1.0	0.0
	1.OG	22	65	58	58	51	N	6.9	0.33	1.0	6.9
	2.OG	22	65	58	62	55	N	3.1	0.33	1.0	3.1
	EG	23	63	56	52	46	N	10.9	0.33	1.0	10.9
	1.OG	23	65	59	59	52	N	6.7	0.33	1.0	6.7
	2.OG	23	66	59	64	57	N	2.1	0.33	1.0	2.1
	3.OG	23	66	59	66	59	N	0.4	0.33	1.0	0.4
	4.OG	23	66	59	66	59	N	0.0	0.33	1.0	0.0
	EG	24	65	58	53	46	N	11.5	0.33	1.0	11.5
	1.OG	24	66	59	60	53	N	6.4	0.33	1.0	6.4
	2.OG	24	66	60	65	58	N	1.1	0.33	1.0	1.1
	3.OG	24	67	60	67	60	N	0.0	0.33	1.0	0.0
	4.OG	24	67	60	67	60	N	0.1	0.33	1.0	0.1
	EG	25	66	59	54	47	N	11.9	0.33	1.0	11.9
	1.OG	25	67	60	61	55	N	5.6	0.33	1.0	5.6
	2.OG	25	67	60	66	60	N	0.7	0.33	1.0	0.7
	3.OG	25	67	60	67	60	N	0.1	0.33	1.0	0.1
	4.OG	25	67	60	67	60	N	0.1	0.33	1.0	0.1
	EG	26	68	61	56	49	N	12.3	0.33	1.0	12.3
	1.OG	26	69	62	64	57	N	4.8	0.33	1.0	4.8
	2.OG	26	68	61	68	61	N	0.3	0.33	1.0	0.3
	3.OG	26	68	61	68	61	N	0.0	0.33	1.0	0.0
	4.OG	26	68	61	68	61	N	0.0	0.33	1.0	0.0
	EG	27	65	58	53	46	N	12.3	0.33	1.0	12.3
	1.OG	27	66	59	60	53	N	6.0	0.33	1.0	6.0
	2.OG	27	66	59	65	58	N	0.4	0.33	1.0	0.4
	3.OG	27	65	59	65	59	N	0.0	0.33	1.0	0.0
	4.OG	27	65	58	65	58	N	0.0	0.33	1.0	0.0
Summe											103.7
Investitionskosten										SFr.	275'600
KNF (CHF/dB(A)/Person)											2658
Maximaler KNF (CHF/dB(A)/Person)											5000
Wirtschaftlich tragbar?											Ja

Tabelle 8: KNF- Berechnung, Erlenbach Abschnitt 8, Erlengutstrasse 10

Legende:

- WE: Wohneinheiten
- Lr ohne Massnahmen: Beurteilungspegel Sanierungshorizont 2029 ohne Massnahmen (dB(A))
- Lr mit Massnahmen: Beurteilungspegel Sanierungshorizont 2029 mit bestehenden Massnahmen (dB(A))
- AW erreicht/ überschritten
- AW-5 dB(A) überschritten
- IGW überschritten
- Wirkung > 5dB(A)

Mit einem Wert von 2'658 CHF/ dB(A)/ Person liegt der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) unter dem Maximalwert von 5'000 CHF/ dB(A)/ Person. Die LSW ist somit wirtschaftlich tragbar.

2.6. 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 untersuchte Massnahme erreicht im EG, teilweise auch im OG eine gute Wirkung (> 5 dB(A)).
Schutzziel-Erreichung	Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht. Die Frontfassade der Gebäude Seestrasse 85-91 werden nicht geschützt. IGW- Überschreitungen im hinteren Teil der Gebäude der Seestrasse können jedoch bis auf wenige Ausnahmen verhindert werden.
Akzeptanz	Die bestehende 2.5 m hohe Lärmschutzwand trennt die Innenhöfe von der Seestrasse ab. Mittels Türen ist die Zugänglichkeit zur Seestrasse gewährleistet. Somit wird die Lärmschutzwand eher akzeptiert.
Wirtschaftlichkeit, Kostenwirksamkeit	Die Wirtschaftlichkeit der LSW ist für beide Teile gegeben. Der KNF liegt bei 1663 CHF /dB(A) / Person (Teil) bzw. 2539 CHF /dB(A) / Person (Teil 2).
Verkehrssicherheit	Die Anforderungen an die Verkehrssicherheit (Sichtweiten) können eingehalten werden.
Technische Machbarkeit	Die LSW ist technisch gut realisierbar. Anschlüsse an die Häuser müssen beachtet werden.
Erschliessung, Platzverhältnisse	Es sind keine Zufahrten betroffen. Zugang ist durch Türen gewährleistet. Es ist genügend Platz vorhanden.
Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz	Das Strassenbild wird nicht beeinträchtigt, da die Lärmschutzwand auf der Höhe der Frontfassade steht. Der durchlässige Effekt der quer zur Seestrasse gebauten MFH wird durch die LSW aufgehoben.
Wohnqualität, Wohnhygiene	Die Gebäude liegen etwa 4 Meter oder mehr vom Strassenrand entfernt. Die Aussicht der Anwohner wird teilweise eingeschränkt.
Landschaftseingriff	Das Schallhindernis befindet sich im Siedlungsgebiet.
Ökologie, Natur	Die Wand ist dezent begrünt worden.
Zusatznutzen	Schutz des Aussenraumes

Vor allem aufgrund der akustischen Wirkung und des geringen Kosten - Nutzen Faktors KNF sind beide Teile der LSW als rückerstattungspflichtig einzustufen. Die bestehende LSW passt sich relativ gut ins Ortsbild ein, da eine dezente Begrünung vorgenommen werden konnte. Auch der Strassenraum und die Verkehrssicherheit sind nicht beeinträchtigt.

Um auch die Frontfassade schützen zu können, hätte die Lärmschutzwand vor den MFH erstellt werden müssen. In diesem Fall wären die Wohnqualität und das Strassenbild stark beeinträchtigt worden. Eine solche LSW wäre nicht vertretbar. Die teilweise Einschränkung der Aussicht und der Verlust des durchlässigen Charakters der Siedlung sind eine Folge der gewählten Anordnung zwischen den Häusern. Sie stellen die einzigen negativen Aspekte der LSW dar. Die Rückerstattungspflicht bleibt jedoch unter Würdigung aller positiven und negativen Aspekte erhalten.

Die Höhe einer allfälligen Rückerstattung wird - nach Rücksprache mit den Erstellern - wenn möglich aufgrund der effektiven Kosten bestimmt.

3. Ausführung

3.1. Eigentümer

Die Lärmschutzwand besteht aus verschiedenen Teilen und gehört verschiedenen Besitzern.

Lärmschutzwand Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8

Eigentümer: EPM Swiss Property Management AG, Industriestrasse 21, 8304 Wallisellen, übernommen von Zürich Lebensversicherungsgesellschaft AG, Austrasse 46, 8045 Zürich

Baujahr: 1987

Zustand: annehmbar, leichte Beschädigung an der schallabsorbierenden Verkleidung, Wand ist von Efeu überwachsen. Fundamente und Stützkonstruktion im guten Zustand.

Masse: Höhe: 2.5m, Länge: 95.2 m

Absorption: Ja

Material: Beton, vertikale Rippenstruktur

Kosten: Gemäss den Abrechnungsunterlagen von der Erstellung der LSW können die Kosten wie folgt angegeben werden:

- Lärmschutzwände pauschal **CHF 111'532.40**
- Umgebungsarbeiten nicht enthalten (Ausführung bauseits)
- Technische Arbeiten, Honorare enthalten (Auftrennung nicht ersichtlich)

Die vorhandene Abrechnung der Bauarbeiten ist im Anhang A1 dokumentiert.

Lärmschutzwand Erlengutstrasse 10

Eigentümer: Gemeinde Erlenbach

Baujahr: ca. 1991

Zustand: annehmbar - gut, teilweise leichte Beschädigung am Rand der schallabsorbierenden Verkleidung, Wand ist von Efeu überwachsen. Fundamente und Stützkonstruktion im sehr guten Zustand.

Masse: Höhe: 2.5m, Länge: 84.8 m

Absorption: Ja

Material: Beton, vertikale Rippenstruktur

Kosten: Gemäss den Abrechnungsunterlagen von der Erstellung der LSW können die Kosten wie folgt angegeben werden:

- Lärmschutzwände, Baumeisterarbeiten **CHF 111'102.75**
- Anpassungs- und Umgebungsarbeiten
(Verschiebung, Erhöhung und Bepflanzung Erdwälle im Sockelbereich der Lärmschutzwand) **CHF 51'281.45**
- Technische Arbeiten, Honorare **CHF 26'384.25**

Total **CHF 188'768.45**

Die angefallenen Kosten können anhand der vorhandenen Rechnungsgenehmigung nachvollzogen werden. Die Rechnungsgenehmigung durch die Gemeinde ist im Anhang A2 dokumentiert. Dabei stehen die in der Genehmigung aufgeführten Anpassungs- und Umgebungsarbeiten im direkten Zusammenhang mit der Erstellung der LSW (Anpassung der Erdwälle im Sockelbereich der LSW) und sind somit ebenfalls rückerstattungsberechtigt.

3.2. Erleichterungsanträge, Begründung der beantragten Erleichterungen

Trotz der LSW verbleiben innerhalb des Untersuchungsperimeters an allen Objekten IGW-Überschreitungen. Der Strassenhalter beantragt deshalb gestützt auf Art. 14 LSV Erleichterungen bei der Sanierung.

Begründung für die Erleichterungen: Eine höhere Lärmschutzwand, welche sämtliche Geschosse schützen könnte, ist aus Ortsbildschutzgründen nicht vertretbar.

Die Erleichterungsanträge werden im Teilbericht Schallschutzfenster behandelt.

3.3. Schallschutzmassnahmen am Gebäude

Die Festlegung der Schallschutzmassnahmen für Gebäude mit verbleibenden IGW-Überschreitungen werden ebenfalls im Teilbericht Schallschutzfenster behandelt.