

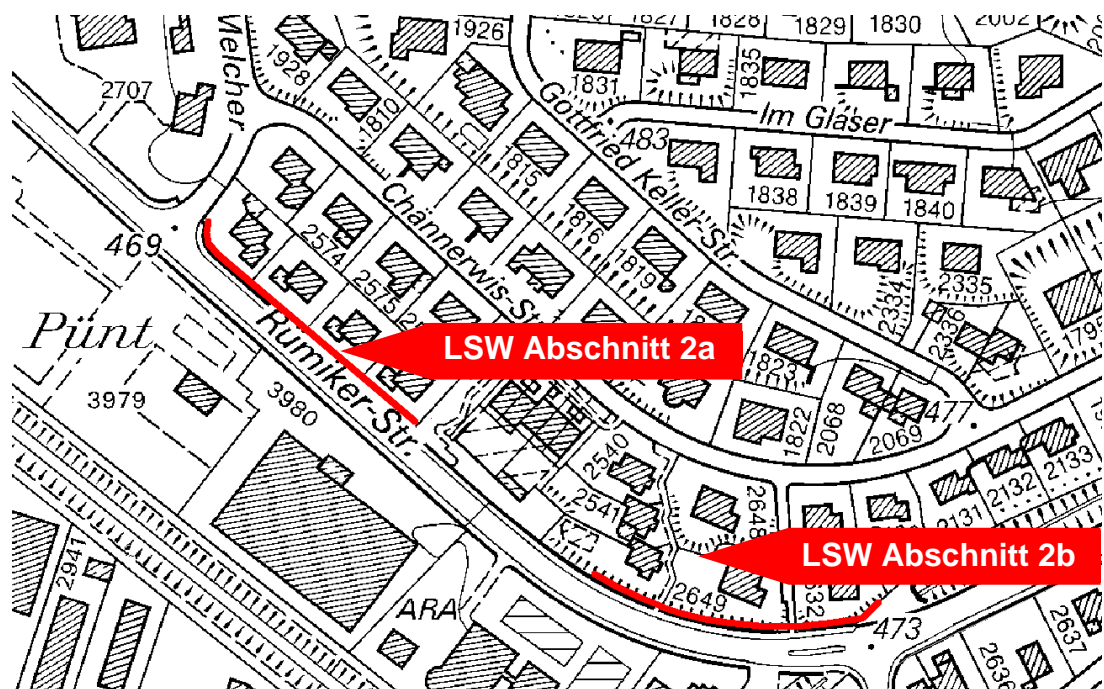


Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Stab

Fachstelle Lärmschutz
Sanierungen

Lärmsanierung Staatsstrassen Bericht Lärmschutzwände

Gemeinde: 219 Elsau
Sanierungsregion: Winterthur Ost, WIO
Strassen: Rümikerstrasse
Berichtteil: Beilage 4
Verworfenen Lärmschutzwand
Abschnitt 2



Bearbeitungsstufe:
Akustisches Projekt

SINS

02. Juni 2020



Inhalt

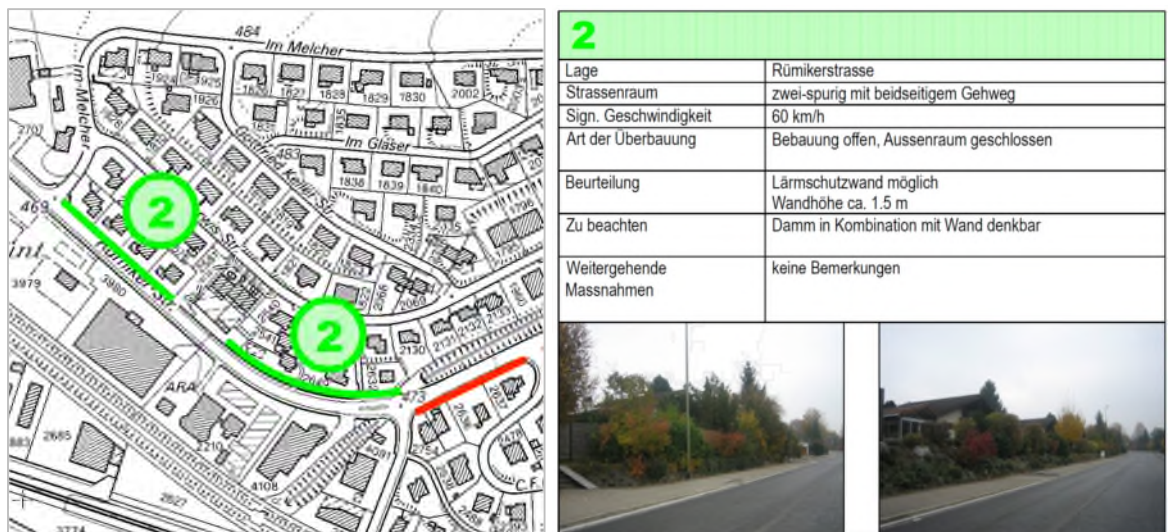
1. Grundlagen und Einleitung	3
1.1. Vorstudie Abschnitt 2	3
1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 2a	4
1.3. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 2b	5
1.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen Abschnitt 2a	6
1.5. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen Abschnitt 2b	7
2. Projekt Lärmschutzwand Abschnitt 2a	9
2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen	9
2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	10
2.3. Typischer Schnitt	11
2.4. Kostenvoranschlag	11
2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung	12
2.6. Gesamtbeurteilung	13
2.7. Situation verkürzte Wand	14
2.8. Lärmberechnungen und Wirkung der verkürzten Wand	15
2.9. Kostenvoranschlag der verkürzten Wand	16
2.10. Wirtschaftlichkeitsprüfung der verkürzten Wand	17
3. Projekt Lärmschutzwand Abschnitt 2b	18
3.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen	18
3.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	19
3.3. Kostenvoranschlag	20
3.4. Wirtschaftlichkeitsprüfung	20

1. Grundlagen und Einleitung

1.1. Vorstudie Abschnitt 2

In der Voruntersuchung der Firma Suter-von Känel-Wild-AG vom 10. Februar 2011, wurden Lärmschutzmassnahmen für die Wohnzone längs der Rümikerstrasse (zwischen Im Melcher und Im Heidenloch) als "möglich" eingestuft.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan „Machbarkeit von baulichen Massnahmen“, Elsau, Abschnitt 2



Legende: Machbarkeit Lärmschutzwände und -wälle

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

Die mögliche LSW besteht aus zwei Teilen. Die dazwischenliegenden Gebäude sind nicht sanierungspflichtig, da sie unter dem IGW belastet sind. Im vorliegenden Bericht werden beide Teilabschnitte separat untersucht - der westlichere Teil, im Folgenden als 2a bezeichnet und der östliche Teil, im Folgenden mit 2b bezeichnet.

1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 2a

Im Projektperimeter des Abschnitts 2a (Rümikerstrasse) befinden sich vier Einfamilienhäuser (EFH, zweigeschossig). Die Liegenschaften sind durch ein 2 m breites Trottoir von der Rümikerstrasse getrennt. Die Gebäude befinden sich auf einem bis zu 1.5 m höheren Niveau als die Strasse. Vor zwei Liegenschaften steht ca. 0.6 m hinter dem Trottoir eine ca. 1.5 m hohe Stützmauer aus Blocksteinen. Vor den beiden anderen Liegenschaften besteht eine 0.75 – 1.0 m hohe Böschung aus Pflanzsteinen. Ausserdem gibt es verschiedene Bauelemente (Hydranten, Kandelaber) welche bei der Planung einer Lärmschutzwand (LSW) berücksichtigt werden müssen. Zwei der vier Gebäude sind von der Rümikerstrasse her erschlossen. Hier muss der Zugang zu den Liegenschaften für Fussgänger gewährleistet bleiben. Im untersuchten Abschnitt der Rümikerstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

Abb 2 Situation Abschnitt 2a, Rümikerstrasse, Elsau



1.3. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 2b

Im Projektperimeter des Abschnitts 2b befinden sich drei Einfamilienhäuser (EFH, zweigeschossig) mit IGW-Überschreitungen. Die Liegenschaften sind durch ein 2 m breites Trottoir von der Rümikerstrasse getrennt. Sie befinden sich auf einem bis zu ca. 2 m höheren Niveau als die Strasse mit einer Böschung sowie einer Stützmauer aus Steinquadern. Zwischen den Gebäuden liegen ein Häuserzugang mit einer Treppe und eine Fusswegverbindung zur Chännerwisstrasse. Ausserdem gibt es verschiedene Bauelemente (Hydranten, Kandelaber) welche bei der Planung einer Lärmschutzwand (LSW) berücksichtigt werden müssen. Im untersuchten Abschnitt der Rümikerstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

Abb 3 Situation Abschnitt 2b, Rümikerstrasse, Elsau

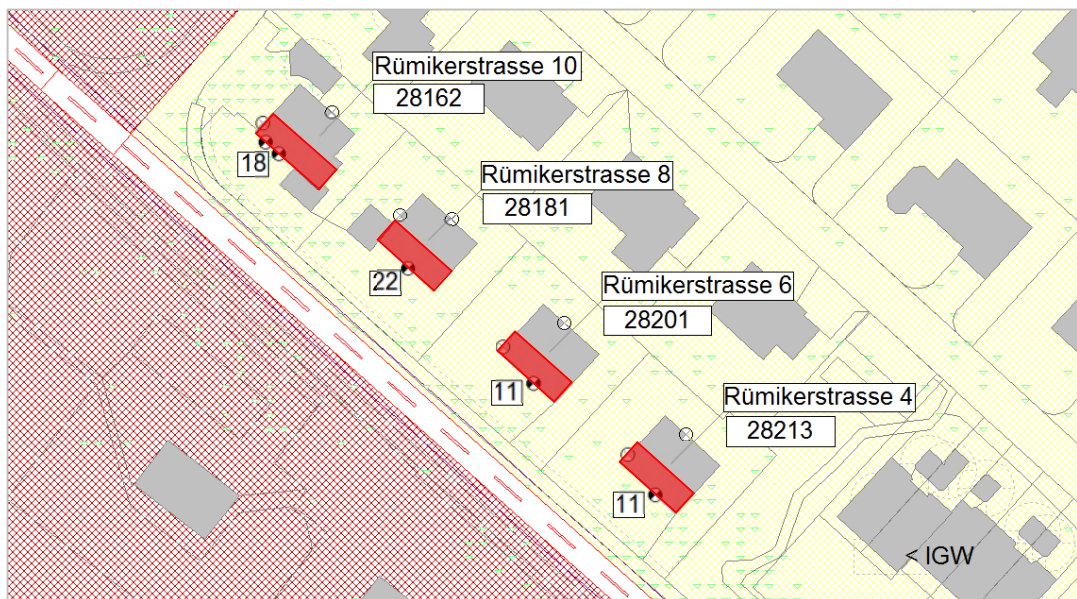


1.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen Abschnitt 2a

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 (Lärmberechnungsprogramm CadnaA Version 4.6.155). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionswerte.

Eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) tritt bei allen vier Gebäuden auf (FALS-ID 28162, 28181, 28201, 28213), deren Hauptfassade parallel zur Rümikerstrasse steht.

Abb 4 Elsau, Abschnitt 2a, untersuchte Wohnzone mit Immissionspunkten (gelbe Fläche: ES II). Rot markiert sind Gebäude mit IGW-Überschreitungen im Referenzzustand.



Legende:

- 28162 : Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz
18 : Empfangspunkt Nr.
< IGW : Gebäude unter Immissionsgrenzwert belastet

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)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
28213	Rümikerstrasse 4	II	11	1.OG	60	50	63	49	3	-
				EG	60	50	62	49	2	-
28201	Rümikerstrasse 6	II	11	1.OG	60	50	62	49	2	-
				EG	60	50	62	48	2	-
28181	Rümikerstrasse 8	II	22	1.OG	60	50	62	49	2	-
				EG	60	50	61	47	1	-
28162	Rümikerstrasse 10	II	18	1.OG	60	50	62	49	2	-
				EG	60	50	61	47	1	-

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

EP: Empfangspunkt

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

 : Immissionsgrenzwert überschritten

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)

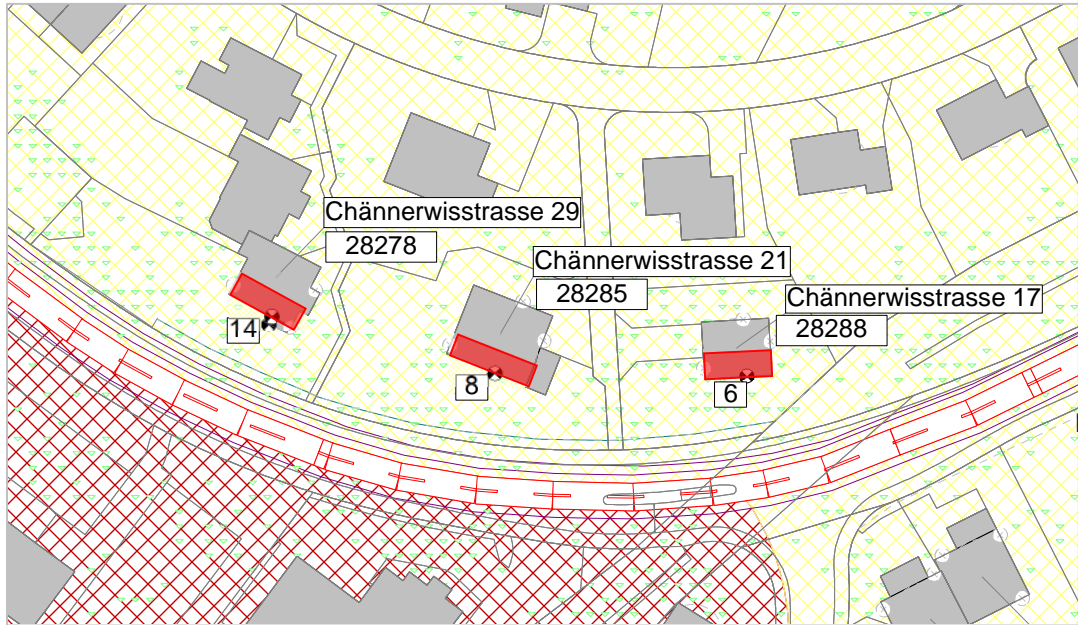
:

1.5. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen Abschnitt 2b

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 4.6.155). 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 auf (FALS-ID 28178, 28185, 28288), deren Hauptfassade parallel zur Rümikerstrasse steht.

Abb 5 Elsau, Abschnitt 2b, untersuchte Wohnzone mit Immissionspunkten (gelbe Fläche: ES II). Rot markiert sind Gebäude mit IGW-Überschreitungen im Referenzzustand.



Legende:

- 28278 : Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz
 14 : Empfangspunkt Nr.
 < IGW : Gebäude unter Immissionsgrenzwert belastet

Tab 2 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)	Tag dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
28278	Chännerwisstr. 29	II	14	1.OG	60	50	62	49	2	-
				EG	60	50	61	48	1	-
28285	Chännerwisstr. 21	II	8	1.OG	60	50	62	49	2	-
				EG	60	50	61	48	1	-
28188	Chännerwisstr. 17	II	6	1.OG	60	50	62	49	2	-
				EG	60	50	62	49	2	-

Legende:

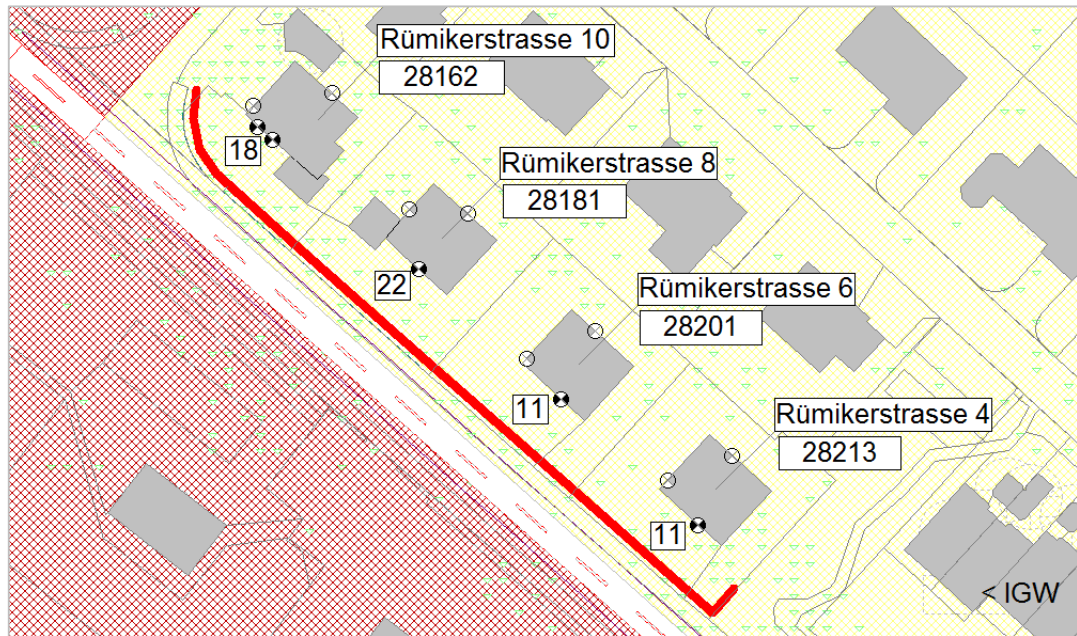
- FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz
 ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV
 Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)
 EP: Empfangspunkt
 : Immissionsgrenzwert überschritten

2. Projekt Lärmschutzwand Abschnitt 2a

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 in einem Meter Abstand zum Trottoir entlang der Parzellengrenzen sinnvoll ist. Der nordwestliche Teil der LSW steht auf bzw. hinter der bestehenden Stützmauer und folgt dieser am nördlichen Ende in Form eines Rundbogens. Der südöstliche Teil steht auf der Oberkante der bestehenden Böschung. Am südlichen Ende ist die LSW zum seitlichen Schallschutz abgewinkelt und 4 m lang. In Abb 6 ist die Situation zur vorgeschlagenen Lösung dargestellt.

Abb 6 Elsau, Abschnitt 2a, vorgeschlagene LSW (Höhe = 1.5 – 1.8 m über Boden, Länge = 97 m)



Die Höhe der Wand wurde so gewählt, dass an allen EP der IGW eingehalten werden kann und die LSW wirtschaftlich ist. Die Oberkante der LSW liegt im Mittel 3 m über dem Strassenniveau. Die LSW selbst ist im Bereich der Stützmauer 1.5 m hoch und im Bereich der Pflanzstein-Böschung 1.8 m hoch und steht zurückversetzt auf der Stützmauer bzw. der OK der Böschung. Die LSW ist zwar gegenüber der Strasse recht hoch, was jedoch optisch durch den Versatz, den Materialwechsel und eine Vorpflanzung gemildert werden kann.


2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen

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

Tab 3 Beurteilungspegel der massgebenden Empfangspunkte ohne und mit projektiertes LSW, sowie Schutzwirkung der LSW (gerundete Durchschnittswerte Tag/Nacht).

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)	
28213	Rümikerstrasse 4	II	11	1.OG	63	49	60	47	3
				EG	62	49	53	40	9
28201	Rümikerstrasse 6	II	11	1.OG	62	49	58	45	4
				EG	62	48	51	39	11
28181	Rümikerstrasse 8	II	22	1.OG	62	49	57	44	5
				EG	61	47	51	39	10
28162	Rümikerstrasse 10	II	18	1.OG	62	49	60	47	2
				EG	61	47	53	41	8

Legende:

FALS-ID:	Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz		: Immissionsgrenzwert überschritten
ES:	Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV		
EP:	Empfangspunkt	Schutz-	gerundete Durchschnittswerte
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)	wirkung:	Tag/Nacht

Die Wirkung der LSW lang kann als gut bezeichnet werden, da die Wirkung im Erdgeschoss den Wert von 8 dB übertrifft.

Tab 4 Schutzziel-Erreichung, Abschnitt 2a, Rümikerstrasse, Elsau

Lärmsituation	Zustand 2034	
	ohne LSM	mit LSM
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	4	0
davon ≥ AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW	12	0
davon ≥ AW	0	0

Legende:

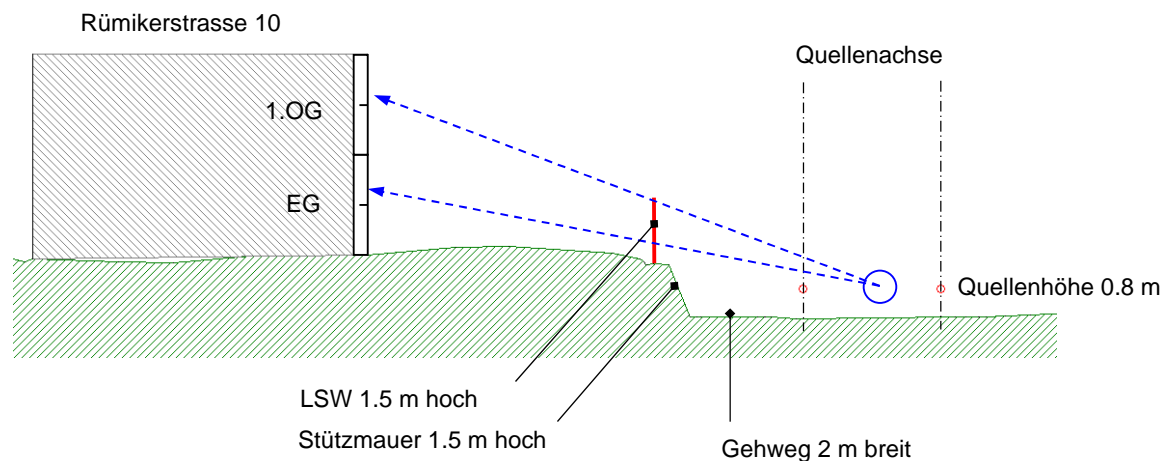
LSM: Lärmschutzmassnahme

Das Schutzziel wird erreicht, da alle Bewohnerinnen und Bewohner der Rümikerstrasse 4, 6, 8 und 10 keiner IGW-Überschreitung mehr ausgesetzt sind.

Durch den Bau der LSW wären keine weiteren Lärmschutzmassnahmen notwendig und müssten keine Erleichterungen für den Anlagehalter beantragt werden.

2.3. Typischer Schnitt

Abb 7 Querschnitt Lärmschutzwand Abschnitt 2a, Rümikerstrasse, Elsau



Die Sichtlinie zwischen Lärmquelle und 1.OG wird durch die Wand unterbrochen. Es werden zwei Geschosse durch die Wand geschützt.

2.4. Kostenvoranschlag

Gemäss Vorgaben der Fachstelle Lärmschutz (Tiefbauamt des Kantons Zürich) wird ein Standardpreis von 1'800.- Fr./m² Lärmschutzwand eingesetzt:

Tab 5 Kostenvoranschlag, Abschnitt 2a, Rümikerstrasse, Elsau

Position	Kosten
Lärmschutzwand (Länge: 47/ 50 m, Höhe: 1.5/ 1.8 m, Fläche 160.5 m ²)	Fr. 288'900.-
Mehrkosten für 2 Türen á Fr. 6'000.-	Fr. 12'000.-
Anpassungen im Bereich der Türen	Fr. 30'000.-
Rodung und Neupflanzungen	Fr. 35'000.-
Total Investition	Fr. 365'900.-

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) wurde mit einer dem Durchschnitt entsprechenden Belegung von 3 Personen gerechnet. Für die Ermittlung des KNF 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.

In der folgenden Tabelle ist die Berechnung des KNF (Kosten-Nutzen-Faktor) zusammengestellt.

Tab 6 KNF-Berechnung für unterschiedliche Empfangspunkte, Abschnitt 2a, Rümikerstrasse, Elsau

FALS-ID	Objektadresse	EP	Stockwerk	Wirkung LSW dB(A)	Anzahl Personen Über IGW	Dezibel * Personen
28213	Rümikerstrasse 4	11	1.OG	3	1.5	4.5
			EG	9	1.5	13.5
28201	Rümikerstrasse 6	11	1.OG	4	1.5	6
			EG	11	1.5	16.5
28181	Rümikerstrasse 8	22	1.OG	5	1.5	7.5
			EG	10	1.5	15
28162	Rümikerstrasse 10	18	1.OG	2	1.5	3
			EG	8	1.5	12
Total Dezibel * Personen						78
Investitionskosten LSW (Fr.)						365'900
KNF (Fr./db*Pers)						4'691
Maximaler KNF (Fr./db*Pers)						5'000
Wirtschaftlich tragbar						Ja

Legende:

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

Mit einem Wert von 4'691 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 Aspekte mit einbezogen. Das Vorgehen bei der Beurteilung in Anlehnung an den Leitfaden Strassenlärm ist im Bericht Schallschutzfenster (Kapitel 4.2) detailliert beschrieben.

Tab 7 Gesamtbeurteilung der Lärmschutzmassnahme

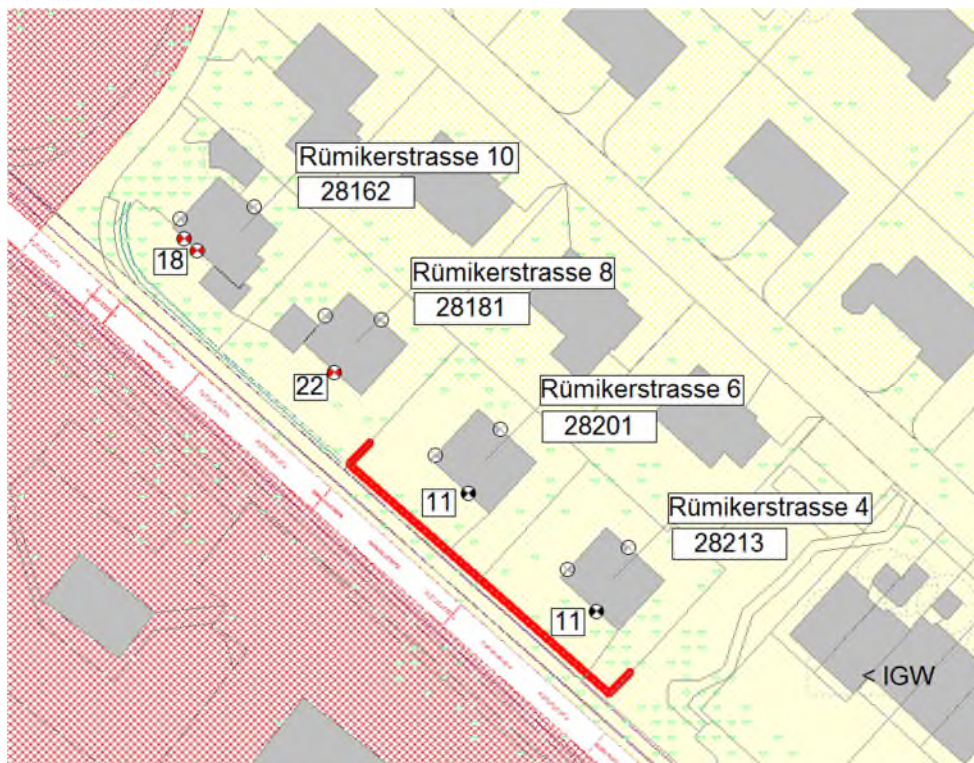
Kriterium	Beurteilung
Akustische Wirkung	Die untersuchten Massnahmen erreichen eine gute Wirkung (> 8 dB(A) im Erdgeschoss).
Schutzziel-Erreichung	Das Schutzziel wird erreicht. Alle untersuchten Gebäude können unter den IGW geschützt werden.
Akzeptanz	Zwei der vier Eigentümer lehnen eine LSW ab.
Wirtschaftlichkeit, Kostenwirksamkeit	Die Kosten-Nutzen-Betrachtung fällt günstig aus (KNF=4'691 Fr. / dB(A)*Pers.)
Verkehrssicherheit	Die Anforderungen an die Verkehrssicherheit werden eingehalten. Es werden keine Einmündungen von Erschliessungsstrassen behindert.
Technische Machbarkeit	Die LSW ist technisch realisierbar. Die LSW muss tief gegründet werden, da sie hinter einer Stützmauer aufgestellt wird.
Erschliessung, Platzverhältnisse	Es sind zwei Zugänge betroffen. Dafür werden zwei Türen in der LSW vorgesehen.
Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz	<i>Aufgrund der Rückmeldungen der Eigentümer wurde keine Untersuchung durchgeführt</i>
Landschaftseingriff	<i>Aufgrund der Rückmeldungen der Eigentümer wurde keine Untersuchung durchgeführt</i>
Ökologie, Natur	<i>Aufgrund der Rückmeldungen der Eigentümer wurde keine Untersuchung durchgeführt</i>
Wohnqualität, Wohnhygiene	Am geplanten Standort der LSW befinden sich heute Bäume und Sträucher, die die Rümikerstrasse von den Gärten abschirmen. Die Bepflanzung soll nach dem Bau der LSW ersetzt werden. Damit ändert sich die Wohnqualität resp. die Aussicht der Bewohner praktisch nicht.
Zusatznutzen	Schutz des Aussenraumes. Es bestehen nach Südwesten ausgerichtete Gärten mit Terrassen, die geschützt werden können.

Da zwei der vier Eigentümer die LSW ablehnen, wird im Folgenden zusätzlich eine verkürzte Variante der LSW zum Schutz von nur zwei Liegenschaften untersucht.

2.7. Situation verkürzte Wand

Die verkürzte Wand schützt die Liegenschaften Rümikerstrasse 4 und 6.

Abb 8 Elsau, Abschnitt 2a, verkürzte LSW (Höhe = 1.8 m über Boden, Länge = 54 m)





2.8. Lärmberechnungen und Wirkung der verkürzten Wand

In den nachfolgenden Tabellen werden die Beurteilungspegel Lr ohne und mit der verkürzten LSW einander gegenübergestellt sowie die Schutzwirkung der Wand aufgezeigt:

Tab 8 Beurteilungspegel der massgebenden Empfangspunkte ohne und mit verkürzter LSW, sowie Schutzwirkung der LSW (gerundete Durchschnittswerte Tag/Nacht).

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)	
28213	Rümikerstrasse 4	II	11	1.OG	63	49	60	47	3
				EG	62	49	53	40	9
28201	Rümikerstrasse 6	II	11	1.OG	62	49	59	45	3
				EG	62	48	52	39	10
28181	Rümikerstrasse 8	II	22	1.OG	62	49	62	49	0
				EG	61	47	60	47	1
28162	Rümikerstrasse 10	II	18	1.OG	62	49	62	49	0
				EG	61	47	61	47	0

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

EP: Empfangspunkt

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)

 : Immissionsgrenzwert überschritten

Schutzwirkung: gerundete Durchschnittswerte
Tag/Nacht

Die Wirkung der verkürzten LSW kann als gut bezeichnet werden, da die Wirkung im Erdgeschoss den Wert von 8 dB übertrifft.

Tab 9 Schutzziel-Erreichung, Abschnitt 2a, LSW verkürzt Rümikerstrasse, Elsau

Lärmsituation	Zustand 2034	
	ohne LSM	mit LSM
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	2	0
davon \geq AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW	6	0
davon \geq AW	0	0

Legende:

LSM: Lärmschutzmassnahme

Das Schutzziel wird voll erreicht, da alle Bewohnerinnen und Bewohner der Rümikerstrasse 4 und 6 keiner IGW-Überschreitung mehr ausgesetzt sind.

2.9. Kostenvoranschlag der verkürzten Wand

Gemäss Vorgaben der Fachstelle Lärmschutz (Tiefbauamt des Kantons Zürich) wird ein Standardpreis von 1'800.- Fr./m² Lärmschutzwand eingesetzt. Auf Wunsch eines Eigentümers soll vor seiner Liegenschaft der obere Teil der LSW in Glas ausgeführt werden. Für den Abschnitt mit einem Glasanteil in der Wand wird 2'100.- Fr/m² eingesetzt.

Tab 10 Kostenvoranschlag, Abschnitt 2a verkürzte LSW, Rümikerstrasse, Elsau

Position	Kosten
Lärmschutzwand (Länge: 27 m, Höhe: 1.8 m, Fläche 48.6 m ² , Standard)	Fr. 87'480.-
Lärmschutzwand (Länge: 27 m, Höhe: 1.8 m, Fläche 48.6 m ² , mit Glasanteil)	Fr. 102'060.-
Mehrkosten für 1 Tür á Fr. 6'000.-	Fr. 6'000.-
Anpassungen im Bereich der Tür	Fr. 15'000.-
Rodung und Neupflanzungen	Fr. 20'000.-
Total Investition	Fr. 230'540.-

2.10. Wirtschaftlichkeitsprüfung der verkürzten Wand

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) wurde mit einer dem Durchschnitt entsprechenden Belegung von 3 Personen gerechnet. Für die Ermittlung des KNF 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.

In der folgenden Tabelle ist die Berechnung des KNF (Kosten-Nutzen-Faktor) zusammengestellt.

Tab 11 KNF-Berechnung für unterschiedliche Empfangspunkte, Abschnitt 2a, Rümikerstrasse, Elsau

FALS-ID	Objektadresse	EP	Stockwerk	Wirkung LSW dB(A)	Anzahl Personen Über IGW	Dezibel * Personen
28213	Rümikerstrasse 4	11	1.OG	3	1.5	4.5
			EG	9	1.5	13.5
28201	Rümikerstrasse 6	11	1.OG	3	1.5	4.5
			EG	10	1.5	15
28181	Rümikerstrasse 8	22	1.OG	0	1.5	0
			EG	1	1.5	1.5
Total Dezibel * Personen						39
Investitionskosten LSW (Fr.)						230'540.-
KNF (Fr./db*Pers)						5'911
Maximaler KNF (Fr./db*Pers)						5'000
Wirtschaftlich tragbar						Nein

Legende:

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

Mit einem Wert von 5'991 Fr./dB(A)*Person liegt der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) über dem Maximalwert von 5'000 Fr./dB(A)*Person.

Wird auf das Glas verzichtet, betragen die Investitionskosten 215'960.- Fr was einen KNF von 5399.- Fr./dB(A) ergibt. Auch dann ist der Maximalwert überschritten.

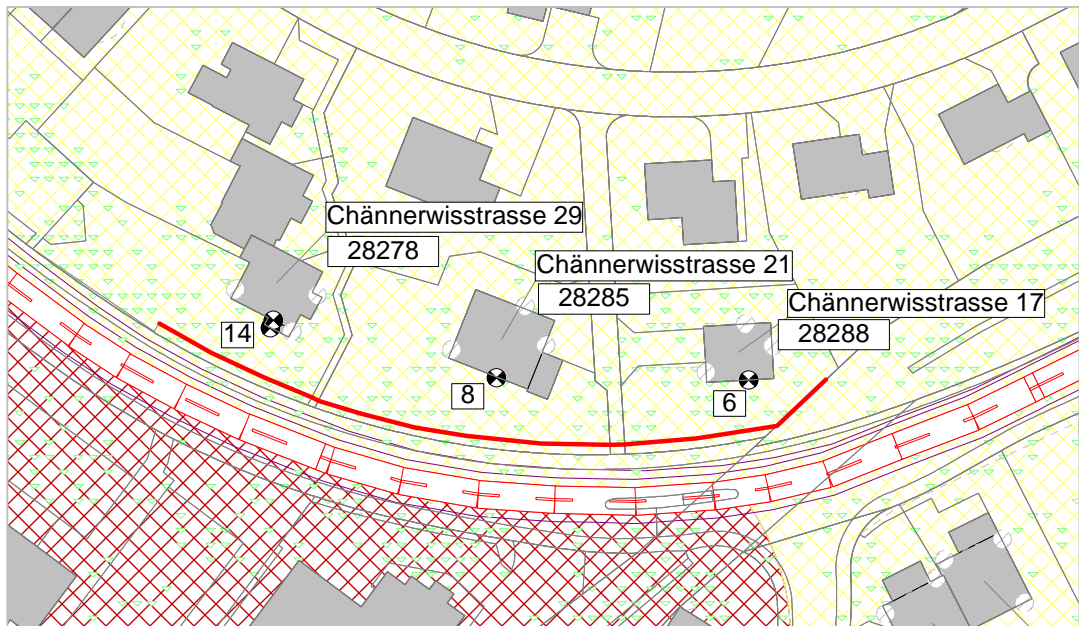
Die LSW ist nicht wirtschaftlich tragbar und wird verworfen. Für den entsprechenden Strassenabschnitt wird eine Sanierungserleichterung beantragt.

3. Projekt Lärmschutzwand Abschnitt 2b

3.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen

Es wurden mehrere Massnahmen-Varianten überprüft. Der Optimierungsprozess für die Dimensionierung der Lärmschutzwand hat – unter Berücksichtigung der erzielbaren akustischen Wirkung, der Einpassung in die Umgebung und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses – ergeben, dass eine LSW in einem Meter Abstand zum Trottoir entlang der Parzellengrenzen sinnvoll ist. In Abb 6 ist die Situation zur vorgeschlagenen Lösung dargestellt.

Abb 9 Elsau, Abschnitt 2b, vorgeschlagene LSW (Höhe = 2.0 m über Boden, Länge = 97 m)



Die Höhe der Wand wurde so gewählt, dass an allen EP der IGW eingehalten werden kann und die LSW wirtschaftlich ist. Die Oberkante der LSW liegt im Mittel 3 m über dem Strassenniveau. Die LSW selbst ist 2 m hoch und steht zurückversetzt auf der Stützmauer bzw. in der Böschung. Die LSW ist zwar gegenüber der Strasse recht hoch, was jedoch optisch durch einen Versatz, einen Materialwechsel und eine Vorpflanzung gemildert werden kann.




3.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen

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

Tab 12 Beurteilungspegel der massgebenden Empfangspunkte ohne und mit projektiertes LSW, sowie Schutzwirkung der LSW (gerundete Durchschnittswerte Tag/Nacht).

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)	
28278	Chännerwisstr. 29	II	14	1.OG	62	49	58	46	4
				EG	61	48	51	40	10
28285	Chännerwisstr. 21	II	8	1.OG	62	49	57	45	5
				EG	61	48	50	39	11
28188	Chännerwisstr. 17	II	6	1.OG	62	49	60	48	2
				EG	62	49	53	40	9

Legende:

FALS-ID:	Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz		: Immissionsgrenzwert überschritten
ES:	Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV		
EP:	Empfangspunkt	Schutz-	gerundete Durchschnittswerte
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)	wirkung:	Tag/Nacht

Die Wirkung der LSW lang kann als gut bezeichnet werden, da die Wirkung im Erdgeschoss den Wert von 8 dB übertrifft.

Tab 13 Schutzziel-Erreichung, Abschnitt 2b, Rümikerstrasse, Elsau

Lärmsituation	Zustand 2034	
	ohne LSM	mit LSM
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	3	0
davon ≥ AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW	9	0
davon ≥ AW	0	0

Legende:

LSM: Lärmschutzmassnahme

Das Schutzziel wird erreicht, da alle Bewohnerinnen und Bewohner der Chännerwisstrasse 17, 21 und 29 keiner IGW-Überschreitung mehr ausgesetzt sind.



3.3. Kostenvoranschlag

Gemäss Vorgaben der Fachstelle Lärmschutz (Tiefbauamt des Kantons Zürich) wird ein Standardpreis von 1'800.- Fr./m² Lärmschutzwand eingesetzt:

Tab 14 Kostenvoranschlag, Abschnitt 2b projektierte LSW, Rümikerstrasse, Elsau

Position	Kosten
Lärmschutzwand (Länge: 97 m, Höhe: 2 m, Fläche 194 m ²)	Fr. 349'200.-
Mehrkosten für 2 Türen á Fr. 6'000.-	Fr. 12'000.-
Anpassungen im Bereich der Türen	Fr. 30'000.-
Rodung und Neupflanzungen	Fr. 15'000.-
Total Investition	Fr. 406'200.-

3.4. 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) wurde mit einer dem Durchschnitt entsprechenden Belegung von 3 Personen gerechnet. Für die Ermittlung des KNF 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.

In der folgenden Tabelle ist die Berechnung des KNF (Kosten-Nutzen-Faktor) zusammengestellt.



Tab 15 KNF-Berechnung für unterschiedliche Empfangspunkte, Abschnitt 2b, Rümikerstrasse, Elsau

FALS-ID	Objektadresse	EP	Stockwerk	Wirkung LSW dB(A)	Anzahl Personen Über IGW	Dezibel * Personen
28278	Chännerwisstr. 29	14	1.OG	4	1.5	6
			EG	10	1.5	15
28285	Chännerwisstr. 21	8	1.OG	5	1.5	7.5
			EG	11	1.5	16.5
28188	Chännerwisstr. 17	6	1.OG	2	1.5	3
			EG	9	1.5	13.5
Total Dezibel * Personen						61.5
Investitionskosten LSW (Fr.)						406'200.-
KNF (Fr./db*Pers)						6'605
Maximaler KNF (Fr./db*Pers)						5'000
Wirtschaftlich tragbar						Nein

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

LSW: Lärmschutzwand

EP: Empfangspunkt

KNF: Kosten-Nutzen-Faktor

IGW Immissionsgrenzwert

Die Wirtschaftlichkeit der untersuchten LSW ist ungenügend. Bei geschätzten Kosten von CHF 406'200.- wird ein ungünstiger Kosten-Nutzen-Faktor von Fr.6'605.- pro dB(A) und Person erreicht (KNF > 5'000).

Die untersuchte LSW wird deshalb nicht zur Realisierung vorgeschlagen.

Für den entsprechenden Strassenabschnitt wird eine Sanierungserleichterung beantragt.

Kreuzlingen, 02. Juni 2020

SINUS AG Kreuzlingen