

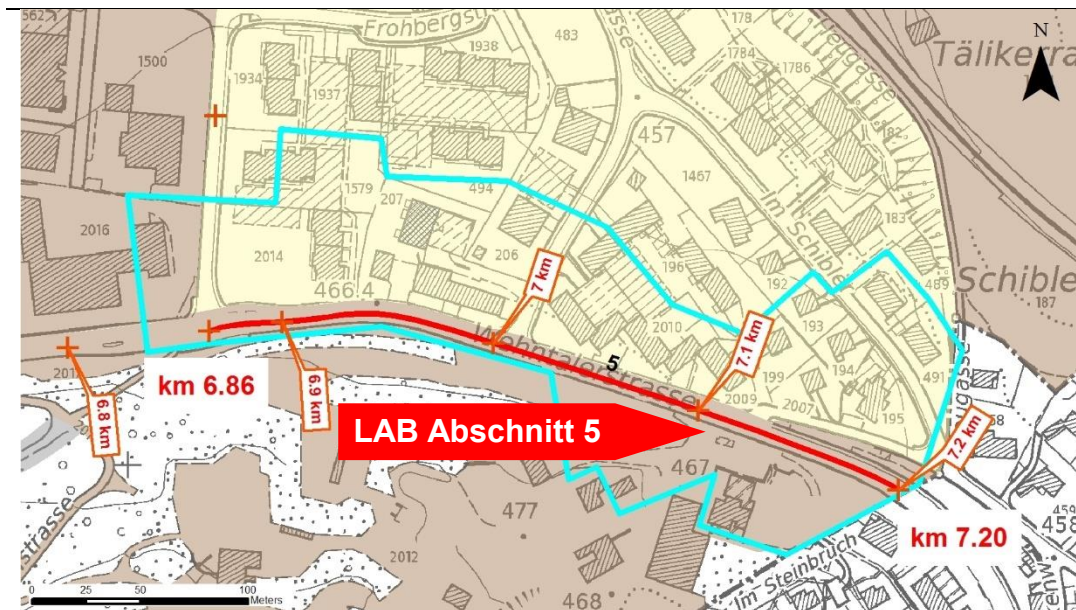


Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Stab

Fachstelle Lärmschutz
Sanierungen

Lärmsanierung Staatsstrassen Akustisches Projekt

Gemeinde: **101 - Steinmaur**
Sanierungsregion: **Los FUR-3**
Strasse: **Wehntalerstrasse**
Berichtteil: **Beilage 4 – Belagssanierung
Zur Realisierung vorgeschlagen**



Bearbeitungsstufe:
Akustisches Projekt



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

15. Mai 2019



Inhalt

1. Ausgangslage	3
2. Grundlagen	4
2.1. Perimeter	5
2.2. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen	6
3. Lärmarmer Belag	10
3.1. Angaben zur untersuchten Massnahme	10
3.2. Emissionen	10
3.3. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	11
3.4. Kostenvoranschlag	14
3.5. Wirtschaftlichkeit	14
4. Massnahmenvergleich	16
5. Gesamtbeurteilung / Ausführung	18



1. Ausgangslage

Durch die Gemeinde Steinmaur führen Staatsstrassen, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) und bei den exponiertesten Gebäuden sogar Überschreitungen der Alarmwerte (AW) verursachen. Verkehrsanlagen sind lärmtechnisch zu sanieren, wenn sie den Anforderungen des Umweltschutzgesetzes (USG, s. Art. 16) und der eidgenössischen Lärmschutzverordnung (LSV, insbesondere Art. 13 ff) nicht genügen. Als Eigentümer der Staatsstrassen hat der Kanton Zürich deshalb für die Gemeinde Steinmaur ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen und geeignete Massnahmen anzuordnen.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss Nr. 15/2013 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Geografischen Informationssystem basierten Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Steinmaur die Abklärung von geeigneten Massnahmen zum Lärmschutz entlang den Staatsstrassen eingeleitet. Der aktuelle Stand der Entwicklung und die bisherigen Erfahrungswerte anderer Kantone haben die Baudirektion dazu bewogen, ein Testprogramm zum Einsatz von lärmarmen Belägen an ausgewählten Standorten zu starten.

In der Gemeinde Steinmaur soll auf der Wehntalerstrasse zwischen der Einmündung „Burgweg“ und dem angrenzenden Bereich Heugasse/Im Schibler ein lärmarmes Belag eingebaut werden. Im vorliegenden Bericht werden die entsprechenden lärmtechnischen Auswirkungen dokumentiert und beurteilt.



2. Grundlagen

Gemäss Art. 13 LSV sind Massnahmen, welche die Lärmerzeugung verhindern oder verringern den Vorzug gegenüber Massnahmen zu geben, die lediglich die Lärmausbreitung verhindern oder verringern. Können die Belastungsgrenzwerte der LSV weder mit Massnahmen an der Quelle (Strasse, Fahrzeuge) noch auf dem Ausbreitungsweg eingehalten werden, so sind Sanierungserleichterungen für den Anlagehalter zu beantragen. Bleiben die Alarmwerte (AW) überschritten, so hat der Anlagehalter Ersatzmassnahmen in der Form von Schallschutzfenstern zu finanzieren. Verbleiben Belastungen zwischen AW und IGW (Immissionsgrenzwert), so werden den Eigentümerinnen und Eigentümern freiwillige Beiträge an den Einbau von Schallschutzfenstern angeboten.

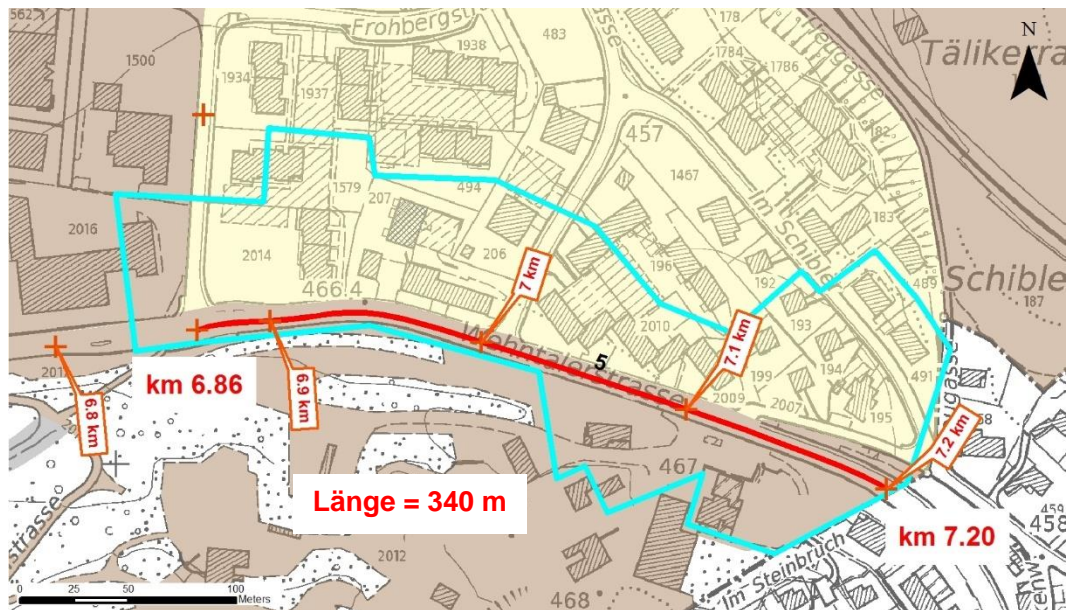
Lärmarme Beläge als Massnahme an der Quelle sind effizient, da sie den Lärm am Ort der Entstehung reduzieren. Ihre Wirkung ist flächendeckend in allen Geschossen der anliegenden Gebäude und auch im Aussenraum spürbar.

Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass sich für die Lärmsanierung ein lärmarmes Belag besser eignet, als die in der Vorstudie vorgeschlagenen Lärmschutzwände. Es können deutlich mehr Personen vor übermässigen Lärmimmissionen geschützt werden.

2.1. Perimeter

Aufgrund von akustischen und strassenbaulichen Kriterien soll auf der Wehntalerstrasse zwischen der Einmündung „Burgweg“ und dem angrenzenden Bereich Heugasse/Im Schibler (km 6.86 – km 7.20) ein lärmarrer Belag zum Einsatz kommen. Es handelt sich dabei um den Abschnitt 5 aus der Vorstudie Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen. Von dieser Massnahme sind 11 Ein- und Mehrfamilienhäuser betroffen, die teilweise durch die parallel und leicht tiefer zur Wehntalerstrasse verlaufende Schickenstrasse getrennt sind. Im untersuchten Abschnitt der Wehntalerstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

Abb 1 Situation Wehntalerstrasse Steinmaur, km 6.86 – km 7.20
hellblaue Linie: Perimeter "lärmarrer Belag",
gelb markierte Fläche: Zone mit ES II; braun markierte Fläche: Zone mit ES III
rote Linie: Abschnitt "lärmarrer Belag" (km 6.86 – km 7.20)





2.2. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen

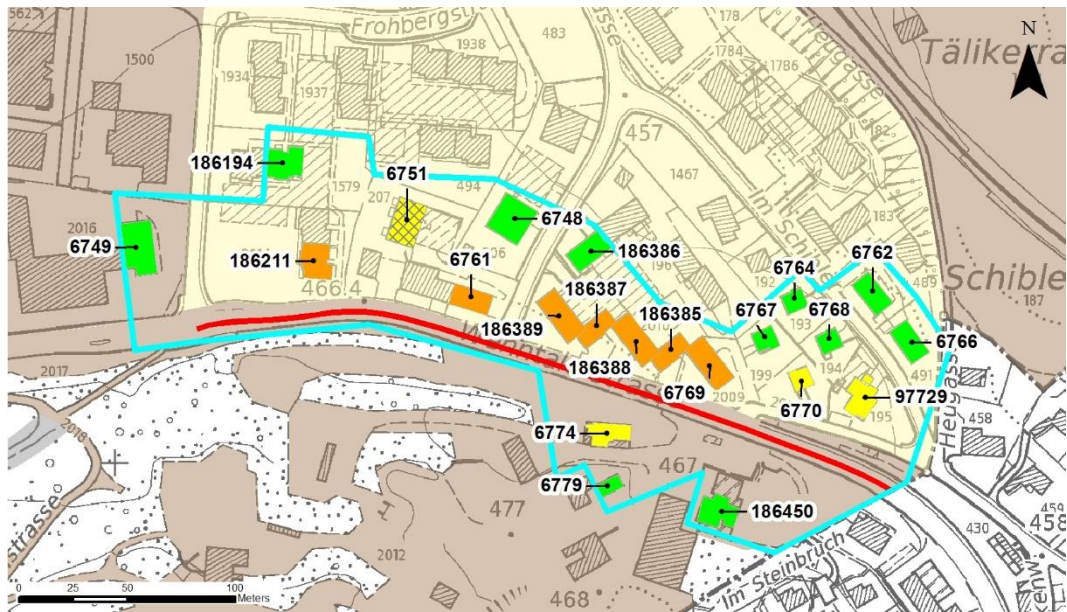
Der Lärmbelastungskataster (LBK) des Kantons Zürich für den Sanierungszustand 2034 ohne Massnahmen wurde überprüft und wo nötig aufgrund der örtlichen Ausbreitungssituation angepasst. Für die Beurteilung anhand der Belastungsgrenzwerte nach Lärmschutzverordnung wurden die Immissionspegel am lärmexponiertesten Fenster von lärmempfindlich genutzten Räumen ermittelt (Lärmberechnungsprogramm CadnaA Version 2018). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionspegel.

Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) treten bei 10 sanierungspflichtigen Gebäuden auf:

- Im Schibler 14 (FALS-ID 97'729)
- Im Schibler 16 (FALS-ID 6'770)
- Im Schibler 20 (FALS-ID 6'769)
- Im Schibler 22 (FALS-ID 186'388)
- Lägerstrasse 17, 19 (FALS-ID 186'389)
- Wehntalerstrasse 4 (FALS-ID 186'385)
- Wehntalerstrasse 6 (FALS-ID 186'387)
- Wehntalerstrasse 9 (FALS-ID 6'774)
- Wehntalerstrasse 10 (FALS-ID 6'761)
- Wehntalerstrasse 14 (FALS-ID 186'211)

Bei einem weiteren Gebäude ist die IGW ebenfalls überschritten. Da deren Bau- bzw. Umbaubewilligung jedoch nach dem 1.1.1985 erteilt wurde, ist der Anlagehalter nicht sanierungspflichtig. Es handelt sich dabei um das Gebäude Lägerstrasse 18 (FALS-ID 6'751).

Abb 2 Situation Wehntalerstrasse Steinmaur, km 6.86 – km 7.20, Lärmsituation Zustand ohne Massnahme
gelb und orange markierte Gebäude: IGW überschritten
grün markierte Gebäude: keine Überschreitung des IGW
grau schraffierte Gebäude: Bewilligung nach dem 1.1.1985 erteilt
gelb markierte Fläche: Zone mit ES II; braun markierte Fläche: Zone mit ES III
hellblaue Linie: Perimeter „lärmarrer Belag“



Tab 1 Lärmbelastung und Überschreitung der Immissionsgrenzwerte im Sanierungshorizont 2034 ohne Lärmschutzmassnahmen

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Immissionsgrenzwert		Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahme		Grenzwertüberschreitung	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
6748	Lägernstrasse 16	II	1	EG	60	50	50	42	-	-
				1.OG	60	50	54	46	-	-
				2.OG	60	50	54	47	-	-
			3	EG	60	50	47	40	-	-
				1.OG	60	50	52	44	-	-
				2.OG	60	50	53	45	-	-
6749	Gewerbestrasse 7	III	1	2.OG	65	55	63	54	-	-
6751	Lägernstrasse 18	II	1	EG	60	50	48	40	-	-
				1.OG	60	50	58	50	-	-
				2.OG	60	50	58	51	-	1
				3.OG	60	50	59	52	-	2
6761	Wehntalerstrasse 10	II	1	EG	60	50	66	59	6	9
				1.OG	60	50	67	59	7	9
				2.OG	60	50	66	58	6	8
			2	EG	60	50	66	59	6	9
				1.OG	60	50	66	59	6	9
				2.OG	60	50	66	58	6	8
6762	Im Schibler 15	II	1	EG	60	50	47	40	-	-
				1.OG	60	50	50	42	-	-
				2.OG	60	50	53	45	-	-
6764	Im Schibler 10	II	1	EG	60	50	51	44	-	-
				1.OG	60	50	54	46	-	-
6766	Im Schibler 17	II	1	EG	60	50	50	42	-	-
				1.OG	60	50	53	45	-	-
				2.OG	60	50	55	47	-	-
			2	EG	60	50	49	41	-	-
				1.OG	60	50	52	44	-	-
				2.OG	60	50	55	47	-	-
6767	Im Schibler 18	II	1	EG	60	50	58	50	-	-
				1.OG	60	50	57	50	-	-
6768	Im Schibler 12	II	1	EG	60	50	52	44	-	-
				1.OG	60	50	55	48	-	-
				2.OG	60	50	57	49	-	-
6769	Im Schibler 20	II	1	EG	60	50	65	57	5	7
				1.OG	60	50	65	57	5	7
				2.OG	60	50	65	57	5	7
			2	EG	60	50	64	56	4	6
				1.OG	60	50	64	56	4	6
				2.OG	60	50	63	56	3	6
			3	EG	60	50	63	55	3	5
				1.OG	60	50	63	55	3	5
				2.OG	60	50	63	55	3	5

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Immissionsgrenzwert		Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahme		Grenzwertüberschreitung	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
6770	Im Schibler 16	II	1	EG	60	50	57	49	-	-
				1.OG	60	50	62	54	2	4
6774	Wehntalerstrasse 9	III	1	EG	65	55	65	58	-	3
6779	Wehntalerstrasse 7	III	1	EG	65	55	57	50	-	-
97729	Im Schibler 14	II	1	EG	60	50	59	52	-	2
				1.OG	60	50	63	55	3	5
				2.OG	60	50	60	52	-	2
186194	Frohbergstrasse 8	II	1	EG	60	50	45	36	-	-
				1.OG	60	50	48	39	-	-
				2.OG	60	50	52	43	-	-
				3.OG	60	50	55	46	-	-
186211	Wehntalerstrasse 14	II	1	EG	60	50	57	49	-	-
				1.OG	60	50	60	52	-	2
				2.OG	60	50	65	57	5	7
			2	EG	60	50	48	39	-	-
				1.OG	60	50	51	43	-	-
				2.OG	60	50	56	48	-	-
186385	Wehntalerstrasse 4	II	1	EG	60	50	65	57	5	7
186386	Lägerstrasse 15	II	1	EG	60	50	47	39	-	-
				1.OG	60	50	53	45	-	-
				2.OG	60	50	53	45	-	-
186387	Wehntalerstrasse 6	II	1	EG	60	50	65	58	5	8
186388	Im Schibler 22	II	1	EG	60	50	66	58	6	8
				1.OG	60	50	65	57	5	7
				2.OG	60	50	65	57	5	7
			2	EG	60	50	64	56	4	6
				1.OG	60	50	64	56	4	6
				2.OG	60	50	64	56	4	6
			3	EG	60	50	63	56	3	6
				1.OG	60	50	64	56	4	6
				2.OG	60	50	63	55	3	5
186389	Lägerstrasse 17/19	II	1	EG	60	50	66	58	6	8
				1.OG	60	50	65	57	5	7
				2.OG	60	50	65	57	5	7
			2	EG	60	50	63	56	3	6
				1.OG	60	50	64	56	4	6
				2.OG	60	50	64	56	4	6
			3	EG	60	50	63	55	3	5
				1.OG	60	50	63	56	3	6
				2.OG	60	50	63	56	3	6
186450	Wehntalerstrasse 1	III	1	1.OG	65	55	61	54	-	-

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2036)

EP: Empfangspunkt

 : Immissionsgrenzwert überschritten

 : Alarmwert-5 dB(A) überschritten



3. Lärmarter Belag

3.1. Angaben zur untersuchten Massnahme

Als lärmarter Belag ist auf dem ausgewählten Testabschnitt zwischen km 6.86 – km 7.20 der Typ SDA 4 vorgesehen (siehe Situation in Abb 1). Gemäss Vorgaben des Bundes gilt dafür ein Belagskennwert K_b von -2 dB im Vergleich zu einem akustisch neutralen Belag (Modellbelag nach StL-86+).

3.2. Emissionen

Für den Abschnitt mit dem vorgesehenen lärmarten Belag ergeben sich die folgenden reduzierten Emissionspegel für den Sanierungshorizont 2034:

Tab 2 Steinmaur, Abschnitt km 6.86 – 7.20, Emissionen

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
Wehntalerstrasse (Abschnitt lärmarter Belag)	Tag	75.3	815	4.8	50	0.3	-2
Abschnitt 40412 Km 6.86 - Km 7.20	Nacht	67.5	164	2.0	50	0.3	-2

Legende:

BelT/BelN: Belagskennwert K_b Tag bzw. Nacht in dB

i: Strassensteigung in Prozent

Lret/Lren: Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zugschläge)

Nt: Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeugen pro Stunde

Nn: Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeugen pro Stunde

Nt2/Nn2: Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn

Vt/Vn: Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h

3.3. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen

In der folgenden Tabelle werden die Lärmbelastungspegel Lr ohne und mit der vorgeschlagenen Massnahme "lärmarmer Belag" sowie die Mindestwirkung aufgezeigt.



Tab 3 Beurteilungspegel und Mindest-Schutzwirkung ohne und mit lärmarmem Belag

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahme		Beurteilungspegel (Lr) mit Massnahme		Schutzwirkung dB(A)
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
6748	Lägernstrasse 16	II	1	EG	50	42	47	39	3
				1.OG	54	46	51	43	3
				2.OG	54	47	52	44	3
			3	EG	47	40	45	37	3
				1.OG	52	44	49	41	3
				2.OG	53	45	50	42	3
6749	Gewerbestrasse 7	III	1	2.OG	63	54	62	53	1
6751	Lägernstrasse 18	II	1	EG	48	40	45	37	3
				1.OG	58	50	55	47	3
				2.OG	58	51	55	48	3
				3.OG	59	52	56	49	3
6761	Wehntalerstrasse 10	II	1	EG	66	59	63	56	3
				1.OG	67	59	64	56	3
				2.OG	66	58	63	56	2
			2	EG	66	59	63	56	3
				1.OG	66	59	64	56	3
				2.OG	66	58	63	55	3
6762	Im Schibler 15	II	1	EG	47	40	46	38	2
				1.OG	50	42	48	40	2
				2.OG	53	45	51	43	2
6764	Im Schibler 10	II	1	EG	51	44	49	41	3
				1.OG	54	46	51	43	3
6766	Im Schibler 17	II	1	EG	50	42	49	41	1
				1.OG	53	45	51	44	1
				2.OG	55	47	54	46	1
			2	EG	49	41	48	40	1
				1.OG	52	44	50	42	2
				2.OG	55	47	53	45	2
6767	Im Schibler 18	II	1	EG	58	50	55	47	3
				1.OG	57	50	54	47	3
6768	Im Schibler 12	II	1	EG	52	44	49	41	3
				1.OG	55	48	53	45	3
				2.OG	57	49	54	46	3
6769	Im Schibler 20	II	1	EG	65	57	62	54	3
				1.OG	65	57	62	54	3
				2.OG	65	57	62	54	3
			2	EG	64	56	61	53	3
				1.OG	64	56	61	53	3
				2.OG	63	56	60	53	3

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahme		Beurteilungspegel (Lr) mit Massnahme		Schutzwirkung dB(A)
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
6769	Im Schibler 20	II	3	EG	63	55	60	52	3
				1.OG	63	55	60	52	3
				2.OG	63	55	60	52	3
6770	Im Schibler 16	II	1	EG	57	49	54	46	3
				1.OG	62	54	59	51	3
6774	Wehntalerstrasse 9	III	1	EG	65	58	62	55	3
6779	Wehntalerstrasse 7	III	1	EG	57	50	54	47	3
97729	Im Schibler 14	II	1	EG	59	52	57	49	3
				1.OG	63	55	61	53	2
				2.OG	60	52	57	49	3
186194	Frohbergstrasse 8	II	1	EG	45	36	44	35	1
				1.OG	48	39	48	39	0
				2.OG	52	43	52	43	0
				3.OG	55	46	55	46	0
186211	Wehntalerstrasse 14	II	1	EG	57	49	54	46	3
				1.OG	60	52	57	50	2
				2.OG	65	57	62	54	3
			2	EG	48	39	47	38	1
				1.OG	51	43	50	42	1
				2.OG	56	48	55	46	2
186385	Wehntalerstrasse 4	II	1	EG	65	57	62	54	3
186386	Lägernstrasse 15	II	1	EG	47	39	44	36	3
				1.OG	53	45	50	42	3
				2.OG	53	45	50	42	3
186387	Wehntalerstrasse 6	II	1	EG	65	58	62	55	3
186388	Im Schibler 22	II	1	EG	66	58	63	55	3
				1.OG	65	57	62	54	3
				2.OG	65	57	62	54	3
			2	EG	64	56	61	53	3
				1.OG	64	56	61	53	3
				2.OG	64	56	61	53	3
			3	EG	63	56	60	53	3
				1.OG	64	56	61	53	3
				2.OG	63	55	60	52	3
186389	Lägernstrasse 17/19	II	1	EG	66	58	63	55	3
				1.OG	65	57	62	54	3
				2.OG	65	57	62	54	3
			2	EG	63	56	60	53	3
				1.OG	64	56	61	53	3
				2.OG	64	56	61	53	3
			3	EG	63	55	60	52	3
				1.OG	63	56	60	53	3
				2.OG	63	56	60	53	3
186450	Wehntalerstrasse 1	III	1	1.OG	61	54	58	51	3



Legende:

FALS-ID:	Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz		:	Immissionsgrenzwert überschritten
ES:	Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV		:	Alarmwert-5 dB(A) überschritten
EP:	Empfangspunkt	Schutz-	:	gerundete Durchschnittswerte
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2036)	wirkung:	:	Tag/Nacht

Die in Tab 3 in ausgewiesenen Mindest-Schutzwirkungen variieren aufgrund des Einflusses der Emissionen anderer Kantonsstrassenabschnitte zwischen 0 bis 3 dB(A).

Tab 4 fasst die Anzahl der Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen für den Zustand mit einem Standardbelag und den Zustand mit dem vorgeschlagenen lärmarmen SDA 4 -Belag zusammen.

Tab 4 Steinmaur, Abschnitt km 6.86 – 7.20, Schutzziel-Erreichung lärmarrer Belag

Lärmsituation	Zustand 2034	
	ohne LAB	mit LAB
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	11	9
davon ≥ AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW	131	113
davon ≥ AW	0	0

Legende:

LAB: Lärmarrer Belag

Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht, da noch etwa 86% der Bewohnerinnen und Bewohner von einer IGW-Überschreitung betroffen bleiben. Hinsichtlich dieser 9 Gebäuden werden vom Anlagehalter Sanierungserleichterungen beantragt.



3.4. Kostenvoranschlag

Die Kostenschätzung für den lärmarmen Belag basiert auf Erfahrungswerten, die abhängig sind vom Massnahmentyp und der Einbaufläche. In der folgenden Tabelle werden die Mehrkosten im Vergleich zu einem Standardbelag (Typ AC 8) angegeben.

Tab 5 Steinmaur, Abschnitt km 6.86 – 7.20, Kostenschätzung "lärmarmen Belag" (Mehrkosten gegenüber Standardbelag, Kostenstand 2018)

Position	Mehrkosten
lärmarmen Belag SDA 4 Abschnitt Km 6.86 – 7.20 (Länge: 340 m / Breite: 7 m)	Fr. 98'175 / 10 Jahre Fr. 392'700 / 40 Jahre
beitragsberechtig (Ersteinbau Binder- und Deckschicht + erster Ersatz Deckschicht)	Fr. 184'450

3.5. Wirtschaftlichkeit

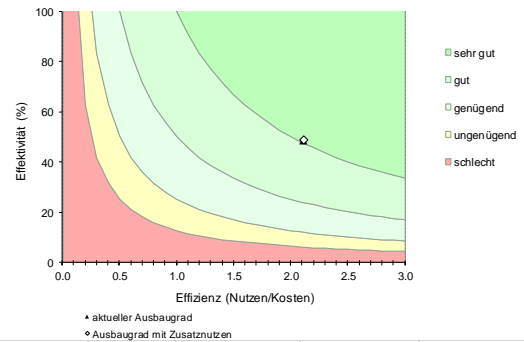
Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des vorgeschlagenen SDA 4 Belags erfolgt mittels WT-Index (WTI) gemäss Strassenlärm Leitfaden (BAFU / ASTRA 2006).

Für die Ermittlung des WTI werden diejenigen Immissionspunkte bei Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung berücksichtigt, die im Zustand ohne Massnahmen Belastungen bis IGW-5 aufweisen.

Mit einem Wert von 4.1 liegt der WT-Index (WTI) über dem Minimalwert von 1.0 im Bereich sehr gut. Die Massnahme "lärmarmen Belag" ist somit wirtschaftlich tragbar und wird zur Realisierung vorgeschlagen.

Abb 3 Wehntalerstrasse Steinmaur, Abschnitt "lärmarrer Belag" (km 6.86 - km 7.20), Wirtschaftlichkeit

Angaben zum Projekt									
Projektbezeichnung:	Belagsersatz Wehntalerstrasse								
Ort/Lage:	Steinmaur Wehntalerstrasse Gesamtstrecke								
Massnahmen:	Lärmarrer Belag SDA4 km 6.86 bis 7.20 (Länge 340m)								
Bemerkungen:									
Wirkung der Lärmschutzmassnahmen									
Objekt Nr.	Wirkung der Lärmschutzmassnahmen in dBA*					Anzahl Personen mit IGW-Überschreitung		max. IGW-Ü in dBA	
	> 4.OG	3.OG	2.OG	1.OG	EG	ohne Massnahme	mit Massnahme	mit Massnahme	
6746			-3.0	-3.0	-3.0	0	0	0	
6749			-1.0			0	0	0	
6751		-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	6	0	0	
6761			-2.0	-3.0	-3.0	18	18	6	
6762			-2.0	-2.0	-2.0	0	0	0	
6764				-3.0	-3.0	0	0	0	
6766			-1.0	-1.0	-1.0	0	0	0	
6767				-3.0	-3.0	0	0	0	
6768			-3.0	-3.0	-3.0	0	0	0	
6769			-3.0	-3.0	-3.0	27	27	4	
6770				-3.0	-3.0	2	2	1	
6774					-3.0	3	0	0	
6779					-3.0	0	0	0	
97729			-3.0	-2.0	-3.0	9	3	3	
186194		0.0	0.0	0.0	-1.0	0	0	0	
186211			-2.0	-1.0	-1.0	6	3	4	
186385					-3.0	3	3	4	
186386			-3.0	-3.0	-3.0	0	0	0	
186387					-3.0	3	3	5	
186388			-3.0	-3.0	-3.0	27	27	5	
186389			-3.0	-3.0	-3.0	27	27	5	
186450				-3.0		0	0	0	
*) Es wird jeweils die Wirkung am exponiertesten Punkt im entsprechenden Stockwerk und Gebäude ausgewiesen. Gibt es mehr als 4 Obergeschosse wird in der Spalte '> 4.OG' die Wirkung des exponiertesten Punktes ab dem 4. OG ausgegeben.									
Lärmsituation									
	Vor der Sanierung				Nach der Sanierung				
Anzahl Gebäude > IGW	11				9				
davon Anzahl Gebäude AW erreicht	0				0				
Anzahl Personen > IGW	131				113				
davon Anzahl Personen AW erreicht	0				0				
Kosten der Lärmschutzmassnahmen									
Beschrieb der Kostenpositionen		Investitionskosten [CHF]			Jahreskosten [CHF/a]				
Summe		0			0				
SDA4 (L: 340 m, B: 7m)		98'175			15'747				
TOTAL Kosten		98'175			15'747				
Wirtschaftliche Tragbarkeit der Lärmschutzmassnahmen									
	aktueller Ausbaugrad	Ausbaugrad mit Zusatznutzen							
Schaden / Nutzen									
Entstandener Schaden durch Lärm im ...									
... Zustand ohne Massnahmen [CHF/a]	102'263			102'263					
... Zustand mit Massnahmen [CHF/a]	69'041			69'041					
Nutzen der Massnahmen [CHF/a]									
	33'222			33'222					
Anteil Nutzen von Objekten ohne IGW-Überschreitung in der Ausgangssituation									
	21%			21%					
Wirtschaftliche Tragbarkeit									
Effektivität [%]	49			49					
Effizienz	2.11			2.11					
WTI	4.1			4.1					





4. Massnahmenvergleich

In einem Teilbereich der hinsichtlich eines lärmarmen Belags untersuchten Strecke wurde in der Machbarkeitsstudie vom 2011 die Abklärung von Lärmschutzwänden vorgeschlagen und zwar in dem dort bezeichneten Abschnitt 5. Diese beiden Massnahmentypen werden im Folgenden miteinander verglichen. Beim lärmarmen Belag wird dabei nur diejenige Teilstrecke betrachtet, deren Emissionen für die Lärmbelastung der Gebäude hinter der Lärmschutzwand massgebend sind. Es handelt sich dabei um den Abschnitt von km 6.925 bis km 7.125.

Tab 6 Steinmaur, Abschnitt km 6.925 – 7.125, Vergleich lärmarmen Belag und Lärmschutzwand

FALS-ID	Objektadresse	EP	Stockwerk	Wirkung lärmarmen Belag dB	Wirkung Lärmschutzwand dB
6748	Lägernstrasse 16	1	EG	3	1
			1.OG	3	1
			2.OG	3	1
		3	EG	3	1
			1.OG	3	1
			2.OG	2	1
6751	Lägernstrasse 18	1	EG	3	0
			1.OG	3	0
			2.OG	3	0
			3.OG	3	1
6761	Wehntalerstrasse 10	1	EG	3	0
			1.OG	3	0
			2.OG	2	0
		2	EG	3	0
			1.OG	3	0
			2.OG	2	0
6764	Im Schibler 10	1	EG	1	0
			1.OG	0	0
6767	Im Schibler 18	1	EG	1	0
			1.OG	1	0
6768	Im Schibler 12	1	EG	0	0
			1.OG	1	0
			2.OG	1	0
6769	Im Schibler 20	1	EG	3	0
			1.OG	2	0
			2.OG	3	0
		2	EG	3	0
			1.OG	3	0
			2.OG	3	0
6769	Im Schibler 20	3	EG	2	0
			1.OG	3	0
			2.OG	3	0
6774	Wehntalerstrasse 9	1	EG	3	0
6779	Wehntalerstrasse 7	1	EG	2	0

FALS-ID	Objektadresse	EP	Stockwerk	Wirkung lärmarmen Belag dB	Wirkung Lärmschutzwand dB
97729	Im Schibler 14	1	EG	1	0
			1.OG	0	0
			2.OG	0	0
186211	Wehntalerstrasse 14	1	EG	2	0
			1.OG	1	0
			2.OG	1	0
		2	EG	0	0
			1.OG	0	0
			2.OG	0	0
186385	Wehntalerstrasse 4	1	EG	2	0
186386	Lägernstrasse 15	1	EG	3	0
			1.OG	3	1
			2.OG	3	0
186387	Wehntalerstrasse 6	1	EG	3	1
186388	Im Schibler 22	1	EG	3	0
			1.OG	3	0
			2.OG	3	0
		2	EG	3	0
			1.OG	3	0
			2.OG	3	0
		3	EG	3	0
			1.OG	3	0
			2.OG	3	0
186389	Lägernstrasse 17/19	1	EG	3	11
			1.OG	3	1
			2.OG	3	0
		2	EG	3	11
			1.OG	3	3
			2.OG	3	0
		3	EG	3	11
			1.OG	3	4
			2.OG	3	1
186450	Wehntalerstrasse 1	1	1.OG	2	0
durchschnittliche Wirkung				2.3 dB	0.8 dB

Die Gegenüberstellung der Massnahmenwirkungen zeigt, dass für die geschützten Geschosse der Gebäude hinter der Lärmschutzwand zum Teil höhere Wirkungen resultieren, als mit einem lärmarmen Belag. Beim Einbau eines lärmarmen Belags profitieren jedoch deutlich mehr Anwohner von einer Reduktion der Lärmimmissionen: beidseits der Strasse und in allen Geschossen. Zudem kann der Belag über eine längere Strecke eingebaut werden, ohne negative Beeinflussung des Ortsbildes.



Für den Vergleich der Wirtschaftlichkeit wurde beim lärmarmen Belag dieselbe Methode angewendet, wie bei der Lärmschutzwand, in Abhängigkeit von den prognostizierten Kosten für die ursprünglich geplante Wand.

Tab 7 WTI Vergleich

Massnahme	Länge	Kosten	WTI
Lärmschutzwand Abschnitt 5	44 m	Fr. 231'000.- (30 J.)	1.0
Lärmarmen Belag Abschnitt 6.925 bis 7.125	200 m	Fr. 57'750.- (10 J.)	4.4

Der Vergleich zwischen den Massnahmentypen hat ergeben, dass der Einbau eines lärmarmen Belags auf dem Abschnitt km 6.925 bis km 7.125 der Wehntalerstrasse vorteilhafter ist, als die Realisierung einer Lärmschutzwand.

5. Gesamtbeurteilung / Ausführung

Der Einsatz eines lärmarmen Belags auf dem Abschnitt km 6.86 und km 7.20 der Wehntalerstrasse bewirkt für die betroffenen Liegenschaften eine Entlastung um bis zu 3 dB(A). Dadurch können 18% der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Liegenschaften bzw. 14% der Personen unter den IGW entlastet werden. Es bleiben insgesamt 9 Liegenschaften bzw. 86% der Anwohner von Grenzwertüberschreitungen betroffen.

Insgesamt weist ein Belagsersatz folgende Vorteile auf:

- Es können mehr Liegenschaften als mit einer Wand geschützt werden.
- Die wirtschaftliche Beurteilung (KNF und WTI) fällt positiver aus.
- Das Ortsbild wird nicht tangiert.

Die Massnahme lärmarmen Belag wird zur Ausführung empfohlen.

Der Belagseinbau und die Entwicklung seiner Eigenschaften werden anhand von akustischen und materialspezifischen Messungen in festgesetzten Abständen überwacht. Fällt die Wirkung unter die vom Bund geforderten Werte, so ist ein Ersatz oder eine alternative Massnahme zu prüfen.



Der vorgeschlagene Belag SDA 4 wird im Rahmen der nächsten Strasseninstandsetzung eingebaut. Da diese erst nach 2022 geplant ist, werden befristete Sanierungserleichterungen für den Anlagehalter beantragt und der Einbau von Schallschutzfenstern vorgesehen: siehe Hauptbericht "Lärmarmer Belag und Schallschutzfenster".

AF-Consult Switzerland AG, Baden, Mai 2019

	Datum	Name	Visum
erstellt	13.05.2019	C. Simond Maringanti	
geprüft	14.05.2019	J. Lobpreis	
freigegeben	15.05.2019	D. Bersiga	