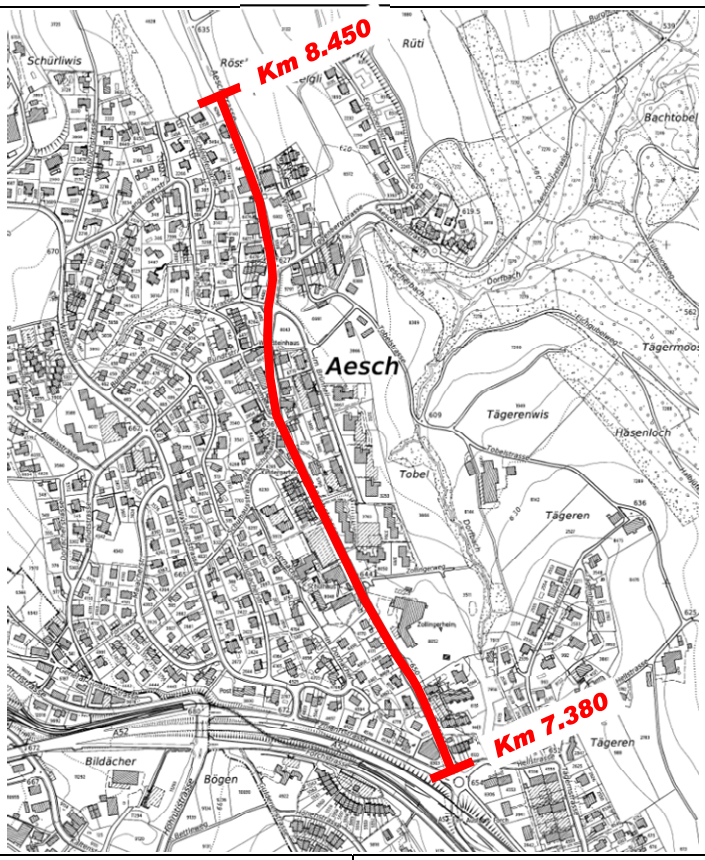
Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Ingenieur-Stab

Fachstelle Lärmschutz
Sanierungen

Lärmsanierung Staatsstrassen
Akustisches Projekt

Gemeinde:	**195 Maur, Teil B**
Sanierungsregion:	**Glatttal Uster, GLU-2**
Strasse:	**Aeschstrasse**
Berichtteil:	**Beilage 4 – Belagssanierung** **Zur Realisierung vorgeschlagen**



Bearbeitungsstufe:

Akustisches Projekt

ARGE
AF Toscano AG
Hohlstrasse 511, CH-8048 Zürich
Tel +41 44 360 21 11 / www.toscano.ch
IFEC ingegneria SA
Via Lischedo 9, CH-6802 Rivera
Tel +41 91 935 97 00 / www.ifec.ch

Juni 2017

Inhalt

1. Ausgangslage 3

2. Grundlagen 4
2.1. Perimeter 4
2.2. Lärmbelastung für den Zustand 2032 ohne Massnahmen 6

3. Lärmarmer Belag 11
3.1. Angaben zur untersuchten Massnahme 11
3.2. Emissionen 11
3.3. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen 12
3.4. Kostenvoranschlag 14
3.5. Wirtschaftlichkeit 14

4. Massnahmenvergleich 16

5. Gesamtbeurteilung / Ausführung 18

1. Ausgangslage

Durch die Gemeinde Maur 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 Maur ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen und geeignete Massnahmen anzuordnen.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss Nr. 60/2012 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Geografischen Informationssystem basierten Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Maur 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 Maur soll auf der Aeschstrasse ab dem Kreisel "Aeschstrasse - Hellstrasse" bis zum Ortsausgang ein lärmarmer Belag im Rahmen eines geplanten Strassenbauprojekts 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.

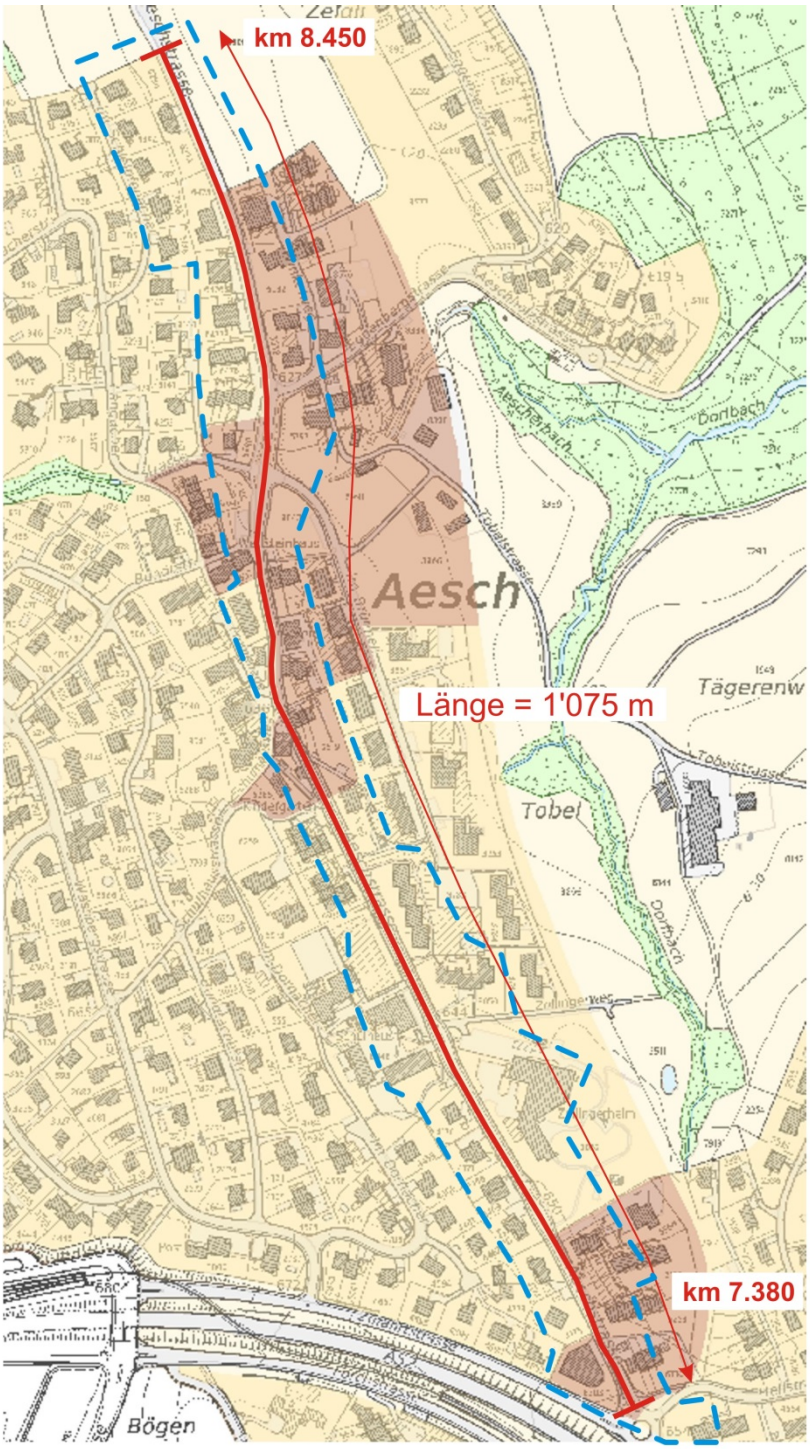
Lärmarme Beläge als Massnahme an der Quelle sind effizient, da sie den Lärm am Ort der Entstehung reduzieren. Ihre Wirkung ist flächendeckend in allen Geschossen der anliegenden Gebäude und auch im Aussenraum spürbar.

Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass sich für die Lärmsanierung ein lärmarmer 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 Aeschstrasse zwischen km 7.380 und km 8.450 (Kreisel bis Ortsausgang) ein lärmarmer Belag zum Einsatz kommen. Es handelt sich dabei um die Abschnitte 22, 23, 24, 25, 26, 27 und 28 aus der Vorstudie Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen. Von dieser Massnahme sind 22 Ein- und Mehrfamilienhäuser und 1 Pflegezentrum betroffen. Im untersuchten Abschnitt der Aeschstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

Abb 1 Situation Aeschstrasse Maur, Abschnitt km 7.380 - 8.450



Legende:

Empfindlichkeitsstufe ES II

Empfindlichkeitsstufe ES III

Perimeter "lärmarmer Belag"

Abschnitt "lärmarmer Belag" (km 7.380 - km 8.450)

2.2. Lärmbelastung für den Zustand 2032 ohne Massnahmen

Der Lärmbelastungskataster (LBK) des Kantons Zürich für den Sanierungszustand 2032 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 4.6.155). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionspegel.

Bei 22 sanierungspflichtigen Gebäuden treten Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) auf und bei einer Liegenschaft, wird sogar der Alarmwert (AW) erreicht oder überschritten. Es handelt sich dabei um die folgenden Gebäude:

Aeschstrasse 7 (FALS-ID 18865),
Aeschstrasse 8 (FALS-ID 79079),
Aeschstrasse 9 (FALS-ID 18838),
Aeschstrasse 10 (FALS-ID 134843),
Aeschstrasse 11 (FALS-ID 18831),
Aeschstrasse 13 (FALS-ID 18793),
Aeschstrasse 15 (FALS-ID 18760),
Aeschstrasse 18 (FALS-ID 134780),
Aeschstrasse 22 (FALS-ID 18186),
Aeschstrasse 23 (FALS-ID 179157),
Aeschstrasse 25 (FALS-ID 179158),
Aeschstrasse 27 (FALS-ID 79053),
Aeschstrasse 35 (FALS-ID 79048),
Aeschstrasse 37 (FALS-ID 79105),
Aeschstrasse 39 (FALS-ID 79103),
Aeschstrasse 41 (FALS-ID 79099),
Bundtstrasse 34 (FALS-ID 179339),
Im Brünneli 20a (FALS-ID 18446),
Im Brünneli 22 (FALS-ID 179141),
Im Brünneli 24 (FALS-ID 179113),
Im Brünneli 26 (FALS-ID 179112),
Im Brünneli 28 (FALS-ID 179114) und
Im Brünneli 30-32 (FALS-ID 18653).

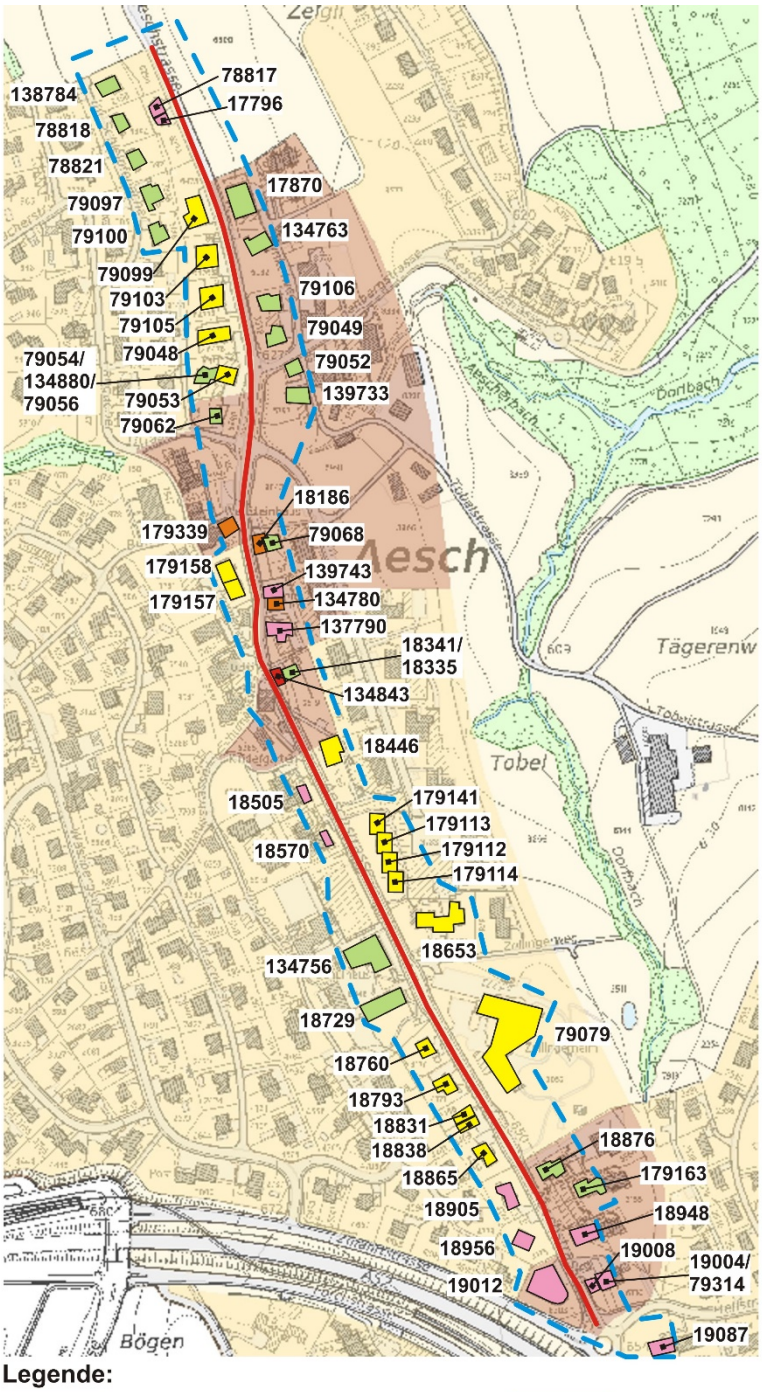
Die IGW werden bei weiteren Gebäuden ebenfalls überschritten. Da aber entweder deren Bau- bzw. Umbaubewilligung nach dem 1.1.1985 erteilt worden ist, oder aber die Gebäude bereits mit der Sanierung der Forchautobahn abgehandelt worden sind, ist der Anlagehalter nicht oder nicht mehr sanierungspflichtig. Dies sind die Gebäude:

Aeschstrasse 16 (FALS-ID 137790),
Aeschstrasse 19a (FALS-ID 18570),
Aeschstrasse 20 (FALS-ID 139743),
Aeschstrasse 21a (FALS-ID 18505),
Aeschstrasse 43 (FALS-ID 17796),
Aeschstrasse 45 (FALS-ID 78817),

bzw. die Gebäude:

Aeschstrasse 1 (FALS-ID 19012),
Aeschstrasse 2a (FALS-ID 18948),
Aeschstrasse 3 (FALS-ID 18956),
Aeschstrasse 5 (FALS-ID 18905),
Hellstrasse 1a (FALS-ID 19008),
Hellstrasse 1b (FALS-ID 19004),
Hellstrasse 1c (FALS-ID 79314) und
Hellstrasse 2 (FALS-ID 19087).

Abb 2 Aeschstrasse Maur, Abschnitt km 7.380 - 8.450, Lärmsituation Zustand ohne Massnahme



Legende:

- Empfindlichkeitsstufe ES II
- Empfindlichkeitsstufe ES III
- Perimeter "lärmarmer Belag"
- Abschnitt "lärmarmer Belag" (km 7.380 - km 8.450)
- Gebäude: AW erreicht oder überschritten
- Gebäude: IGW / AW-5 überschritten
- Gebäude: Keine Überschreitung des IGW
- Gebäude: IGW überschritten, aber Baubewilligung nach dem 1.1.1985 erteilt bzw. bereits mit der Sanierung der Forchautobahn erledigt (keine Sanierungspflicht bzw. erfüllt)

Tab 1 Lärmbelastung und Überschreitung der Immissionsgrenzwerte im Sanierungshorizont 2032 ohne Lärmschutzmassnahmen

FALS-ID	Adresse	ES	EP	Stock-werk	Immissions-grenzwert		Lr ohne Massnahme		Grenzwertüber-schreitung	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
18865	Aeschstrasse 7	II	1	0	60	50	62	49	2	-
				1	60	50	62	50	2	-
79079	Aeschstrasse 8	II	1	0	60	50	54	42	-	-
				1	60	50	61	48	1	-
				2	60	50	61	49	1	-
				3	60	50	62	50	2	-
			2	0	60	50	57	45	-	-
				1	60	50	58	46	-	-
				2	60	50	59	46	-	-
				3	60	50	59	47	-	-
18838	Aeschstrasse 9	II	1	0	60	50	63	50	3	-
				1	60	50	63	51	3	1
134843	Aeschstrasse 10	III	1	0	65	55	66	53	1	-
				1	65	55	65	52	-	-
			2	0	65	55	72	59	7	4
				1	65	55	68	55	3	-
			3	0	65	55	65	52	-	-
				1	65	55	64	50	-	-
18831	Aeschstrasse 11	II	1	0	60	50	62	50	2	-
				1	60	50	63	51	3	1
18793	Aeschstrasse 13	II	1	0	60	50	62	49	2	-
				1	60	50	63	50	3	-
18760	Aeschstrasse 15	II	1	0	60	50	62	49	2	-
				1	60	50	63	50	3	-
				2	60	50	63	50	3	-
18729	Aeschstrasse 17a	II	1	0	60	50	58	45	-	-
				1	60	50	58	46	-	-
134780	Aeschstrasse 18	III	1	0	65	55	66	53	1	-
				1	65	55	65	52	-	-
18186	Aeschstrasse 22	III	1	0	65	55	67	54	2	-
				1	65	55	67	54	2	-
				2	65	55	65	52	-	-
179157	Aeschstrasse 23	II	1	0	60	50	63	50	3	-
				1	60	50	63	50	3	-
				2	60	50	62	49	2	-
179158	Aeschstrasse 25	II	1	0	60	50	63	50	3	-
				1	60	50	62	49	2	-
				2	60	50	62	49	2	-
79053	Aeschstrasse 27	II	1	0	60	50	61	48	1	-
				1	60	50	62	49	2	-
				2	60	50	61	48	1	-
				3	60	50	61	48	1	-
79048	Aeschstrasse 35	II	1	0	60	50	62	49	2	-
				1	60	50	62	49	2	-
				2	60	50	62	49	2	-
79105	Aeschstrasse 37	II	1	0	60	50	62	49	2	-
				1	60	50	62	49	2	-
				2	60	50	62	49	2	-
			2	0	60	50	63	50	3	-
				1	60	50	63	50	3	-
				2	60	50	62	49	2	-
79103	Aeschstrasse 39	II	1	0	60	50	63	50	3	-
				1	60	50	63	50	3	-
				2	60	50	63	50	3	-
			2	0	60	50	63	50	3	-
				1	60	50	63	50	3	-
				2	60	50	63	49	3	-

Tab 1 Fortsetzung

FALS-ID	Adresse	ES	EP	Stock-werk	Immissions-grenzwert		Lr ohne Massnahme		Grenzwertüber-schreitung	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
79099	Aeschstrasse 41	II	1	0	60	50	64	51	4	1
				1	60	50	63	50	3	-
				2	60	50	63	50	3	-
			2	0	60	50	64	51	4	1
				1	60	50	63	50	3	-
				2	60	50	63	50	3	-
179339	Bundtstrasse 34	III	1	0	65	55	66	53	1	-
				1	65	55	65	52	-	-
				2	65	55	64	51	-	-
			2	0	65	55	63	50	3	-
				1	65	55	63	50	3	-
				2	65	55	63	50	3	-
18446	Im Brünneli 20a	II	1	0	60	50	63	50	3	-
				1	60	50	64	51	4	1
			2	2	60	50	63	50	3	-
			3	2	60	50	63	50	3	-
			4	0	60	50	63	50	3	-
				1	60	50	63	50	3	-
179141	Im Brünneli 22	II	1	0	60	50	59	46	-	-
				1	60	50	61	48	1	-
				2	60	50	61	48	1	-
			2	0	60	50	58	45	-	-
				1	60	50	60	47	-	-
				2	60	50	60	47	-	-
179113	Im Brünneli 24	II	1	0	60	50	60	47	-	-
				1	60	50	62	49	2	-
				2	60	50	62	49	2	-
			2	0	60	50	60	47	-	-
				1	60	50	61	48	1	-
				2	60	50	61	48	1	-
179112	Im Brünneli 26	II	1	0	60	50	61	48	1	-
				1	60	50	62	49	2	-
				2	60	50	62	49	2	-
			2	0	60	50	61	48	1	-
				1	60	50	62	49	2	-
				2	60	50	62	49	2	-
179114	Im Brünneli 28	II	1	0	60	50	63	50	3	-
				1	60	50	63	50	3	-
				2	60	50	63	50	3	-
			2	0	60	50	62	49	2	-
				1	60	50	63	50	3	-
				2	60	50	62	49	2	-
18653	Im Brünneli 30-32	II	1	0	60	50	59	46	-	-
				1	60	50	61	48	1	-
				2	60	50	61	48	1	-
				3	60	50	61	48	1	-

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)

EP: Empfangspunkt

: Immissionsgrenzwert überschritten

: Alarmwert-5 dB(A) überschritten

: Alarmwert erreicht oder überschritten

3. Lärmarmer Belag

3.1. Angaben zur untersuchten Massnahme

Als lärmarmer Belag ist auf dem ausgewählten Testabschnitt zwischen km 7.380 und km 8.450 der Typ SDA 4-12 vorgesehen (siehe Situation in Abb 1). Gemäss Vorgaben des Bundes gilt dafür ein Belagskennwert Kb von -3 dB im Vergleich zu einem akustisch neutralen Belag. Da es sich hier um eine Teststrecke handelt, wird mit einer kleineren Wirkung von -2 dB gerechnet. Beim heutigen Zustand mit gefahrenen Geschwindigkeiten von 55 km/h wird von einem Belagszuschlag von +1 gegenüber dem neutralen Modellbelag nach StL-86+ ausgegangen. Für den Beurteilungshorizont mit lärmarmem Belag kann somit mit einer Pegelreduktion von mindestens 3 dB gegenüber dem heutigen Zustand gerechnet werden.

3.2. Emissionen

Für den Abschnitt mit dem vorgesehenen lärmarmen Belag ergeben sich die folgenden reduzierten Emissionspegel für den Sanierungshorizont 2032:

Tab 2 Maur, Abschnitt km 7.380 - 8.450, Emissionen

Strasse	Zeitraum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
Aeschstrasse Abschnitt 50126 Km 7.380 - Km 8.450	Tag	74.6	355	3	55	0	1
	Nacht	61.5	44	2	55	0	1
Aeschstrasse (Abschnitt lärmarmer Belag) Abschnitt 50126 Km 7.380 - Km 8.450	Tag	71.6	355	3	55	0	-2
	Nacht	58.5	44	2	55	0	-2

Legende:

BelT/BelN:	Belagskennwert Kb 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. Zuschläge)
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	Adresse	ES	EP	Stock-werk	Lr ohne Massnahme		Lr mit Massnahme		Schutz-wirkung
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	dB(A)
18865	Aeschstrasse 7	II	1	0	62	49	59	47	3
				1	62	50	60	47	3
79079	Aeschstrasse 8	II	1	1	61	48	58	46	3
				2	61	49	59	47	3
				3	62	50	59	48	3
18838	Aeschstrasse 9	II	1	0	63	50	60	48	3
				1	63	51	61	48	3
134843	Aeschstrasse 10	III	1	0	66	53	63	50	3
			2	0	72	59	69	56	3
				1	68	55	65	52	3
18831	Aeschstrasse 11	II	1	0	62	50	60	47	3
				1	63	51	60	48	3
18793	Aeschstrasse 13	II	1	0	62	49	59	47	3
				1	63	50	60	48	3
18760	Aeschstrasse 15	II	1	0	62	49	59	47	3
				1	63	50	60	47	3
				2	63	50	60	47	3
134780	Aeschstrasse 18	III	1	0	66	53	63	50	3
18186	Aeschstrasse 22	III	1	0	67	54	64	51	3
				1	67	54	64	51	3
				2	65	52	62	49	3
179157	Aeschstrasse 23	II	1	0	63	50	60	47	3
				1	63	50	60	47	3
				2	62	49	59	46	3
179158	Aeschstrasse 25	II	1	0	63	50	60	47	3
				1	62	49	59	46	3
				2	62	49	59	46	3
79053	Aeschstrasse 27	II	1	0	61	48	58	45	3
				1	62	49	59	46	3
				2	61	48	58	45	3
				3	61	48	58	45	3
79048	Aeschstrasse 35	II	1	0	62	49	59	46	3
				1	62	49	59	46	3
				2	62	49	59	46	3
79105	Aeschstrasse 37	II	1	0	62	49	59	46	3
				1	62	49	59	46	3
				2	62	49	59	46	3
			2	0	63	50	60	47	3
				1	63	50	60	47	3
				2	62	49	59	46	3
79103	Aeschstrasse 39	II	1	0	63	50	60	47	3
				1	63	50	60	47	3
				2	63	50	60	47	3
			2	0	63	50	60	47	3
				1	63	50	60	47	3
				2	63	49	60	46	3

Tab 3 Fortsetzung

FALS-ID	Adresse	ES	EP	Stock-werk	Lr ohne Massnahme		Lr mit Massnahme		Schutz-wirkung
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	dB(A)
79099	Aeschstrasse 41	II	1	0	64	51	61	48	3
				1	63	50	60	47	3
				2	63	50	60	47	3
			2	0	64	51	61	48	3
				1	63	50	60	47	3
				2	63	50	60	47	3
179339	Bundtstrasse 34	III	1	0	66	53	63	50	3
				1	65	52	62	49	3
				2	64	51	61	48	3
			2	0	63	50	60	47	3
				1	63	50	60	47	3
				2	63	50	60	47	3
18446	Im Brünneli 20a	II	1	0	63	50	60	47	3
				1	64	51	61	48	3
			2	2	63	50	61	47	3
			3	2	63	50	60	47	3
			4	0	63	50	60	47	3
				1	63	50	60	47	3
179141	Im Brünneli 22	II	1	1	61	48	58	45	3
				2	61	48	58	45	3
179113	Im Brünneli 24	II	1	1	62	49	59	46	3
				2	62	49	59	46	3
			2	1	61	48	58	45	3
				2	61	48	58	45	3
179112	Im Brünneli 26	II	1	0	61	48	58	45	3
				1	62	49	59	46	3
				2	62	49	59	46	3
			2	0	61	48	58	45	3
				1	62	49	59	46	3
				2	62	49	59	46	3
179114	Im Brünneli 28	II	1	0	63	50	60	47	3
				1	63	50	60	47	3
				2	63	50	60	47	3
			2	0	62	49	59	46	3
				1	63	50	60	47	3
				2	62	49	59	46	3
18653	Im Brünneli 30-32	II	1	1	61	48	58	45	3
				2	61	48	58	46	3
				3	61	48	58	45	3

Legende:

FALS-ID:	Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz	EP:	Empfangspunkt
ES:	Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV		: Immissionsgrenzwert überschritten
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)		: Alarmwert-5 dB(A) überschritten
Schutzwir-kung:	gerundete Durchschnittswerte Tag/Nacht		: Alarmwert erreicht oder überschritten

Tab 4 fasst die Anzahl der Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen für den Zustand mit einem Standardbelag und den Zustand mit dem vorgeschlagenen lärmarmen Belag SDA 4-12 zusammen.

Tab 4 Maur, Abschnitt km 7.380 - 8.450, Schutzziel-Erreichung lärmarmer Belag

Lärmsituation		**Zustand 2032**	
		ohne LAB	**mit LAB**
Anzahl Gebäude	> IGW (Immissionsgrenzwert)	23	4
davon	≥ AW (Alarmwert)	1	0
Anzahl Personen	> IGW	236	14
davon	≥ AW	3	0

Legende:
LAB: Lärmarmer Belag

Das Schutzziel wird nicht ganz erreicht, da noch etwa 6% der Bewohnerinnen und Bewohner bei den Gebäuden Aeschstrasse 9, 10, 41 und Im Brünneli 20a von einer IGW-Überschreitung betroffen bleiben. Hinsichtlich der Strassenabschnitte entlang dieser Gebäude werden vom Anlagehalter Erleichterungen beantragt (siehe "Bericht lärmarmer Belag und Schallschutzfenster" Maur, Teil B, Beilage 1).

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 Maur, Abschnitt km 7.380 - 8.450, Kostenschätzung "lärmarmer Belag" (Mehrkosten gegenüber Standardbelag, Kostenstand 2016)

Position	**Mehrkosten**
lärmarmer Belag SDA 4-12 Abschnitt Km 7.380 - 8.450 (Länge: 1075 m)	Fr. 266'000 / 10 Jahre Fr.1‘064'000 / 40 Jahre
beitragsberechtigt (Ersteinbau Binder- und Deckschicht + erster Ersatz Deckschicht)	Fr. 530'000

3.5. Wirtschaftlichkeit

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des vorgeschlagenen SDA 4-12 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.

Abb 3 Aeschstrasse Maur, Abschnitt "lärmarmer Belag" (km 7.380 - km 8.450), Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen (bestehende Anlage)

Bericht

Angaben zum Projekt

Projektbezeichnung:	Maur LSW-E 26 LAB Gesamtlänge 1'075 m
Ort / Lage:	Aesch, Im Brünneli
Massnahmen:	LAB Gesamtlänge 1'075 m (Kb vorher = +1dB, Kb mit LAB = -2dB ---> Wirkung = -3 dB)
Bemerkungen:	Gesamtkosten WTI 10 Jahren = 266'000 CHF

Wirkung der Lärmschutzmassnahmen

Objekt Nr.	Wirkung der Lärmschutzmassnahmen in dBA*					Anzahl Personen mit IGW-Überscheitung		max. IGW-Ü in dBA
	> 4.OG	3.OG	2.OG	1.OG	EG	ohne Massnahme	mit Massnahme	mit Massnahme
134780				-3.0	-3.0			0
134843				-2.9	-3.0			4
179112			-3.0	-3.0	-3.0			0
179113			-3.0	-2.9	-3.0			0
179114			-3.0	-3.0	-3.0			0
179141			-2.9	-3.0	-3.0			0
179157			-3.0	-3.0	-3.0			0
179158			-3.0	-3.0	-3.0			0
179339			-3.0	-3.0	-3.0			0
18186			-3.0	-3.0	-3.0			0
18446			-2.9	-3.0	-3.0			1
18653		-3.0	-2.9	-3.0	-3.0			0
18729				-2.9	-2.9			0
18760			-2.9	-3.0	-3.0			0
18793				-2.9	-3.0			0
18831				-2.9	-2.9			0
18838				-2.9	-2.9			1
18865				-2.9	-2.9			0
79048			-3.0	-3.0	-3.0			0
79053		-3.0	-3.0	-3.0	-3.0			0
79079		-2.6	-2.8	-2.9	-2.9			0
79099			-3.0	-3.0	-3.0			1
79103			-3.0	-2.9	-3.0			0
79105			-3.0	-3.0	-3.0			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	22	4
davon Anzahl Gebäude AW erreicht	1	0
Anzahl Personen > IGW		
davon Anzahl Personen AW erreicht		

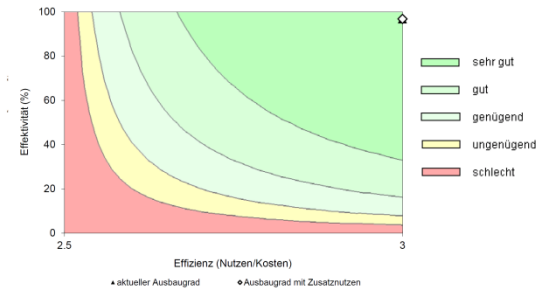
Kosten der Lärmschutzmassnahmen

Beschrieb der Kostenpositionen	Investitionskosten [CHF]	Jahreskosten [CHF/a]
LAB Gesamtstrecke 1'075 m (Belagskosten als LSW zu betrachten)	266'000	25'474
Summe	266'000	25'474
kein Belagsersatz	0	0
TOTAL Kosten	**266'000**	**25'474**

Wirtschaftliche Tragbarkeit der Lärmschutzmassnahmen

	akuteller Ausbaugrad	Ausbaugrad mit Zusatznutzen
Schaden / Nutzen		
Entstandener Schaden durch Lärm im…		
… Zustand ohne Massnahmen [CHF/a]	166'654	166'654
… Zustand mit Massnahmen [CHF/a]	83'784	83'784
Nutzen der Massnahmen [CHF/a]	82'870	82'870
Anteil Nutzen von Objekten ohne IGW-Überschreitung in der Ausgangssituation	18%	18%

Wirtschaftliche Tragbarkeit		
Effektivität [%]	97	97
Effizienz	3.25	3.25
WTI	12.6	12.6



Mit einem Wert von 12.6 liegt der WT-Index (WTI) deutlich über dem Minimalwert von 1.0 im Bereich sehr gut. Die Massnahme "lärmarmer Belag" ist somit wirtschaftlich tragbar und wird zur Realisierung vorgeschlagen.

4. Massnahmenvergleich

In einem Teilbereich der hinsichtlich eines lärmarmen Belags untersuchten Strecke wurde in der Machbarkeitsstudie vom 14. Januar 2011 die Abklärung von Lärmschutzwänden vorgeschlagen und zwar in dem dort bezeichneten Abschnitt 26. 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 7.700 bis km 7.950.

Tab 6 Maur, Abschnitt km 7.700 - 7.950, Vergleich lärmarmer Belag und Lärmschutzwand

FALS-ID	Adresse	EP	Stock-werk	Wirkung lärmarmer Belag dB(A)	Wirkung Lärmschutzwand dB(A)
134843	Aeschstrasse 10	1	0	3	0
		2	0	3	0
			1	3	0
179112	Im Brünneli 26	1	0	3	13
			1	3	9
			2	3	2
		2	0	3	13
			1	3	10
			2	3	3
179113	Im Brünneli 24	1	1	3	10
			2	3	5
		2	1	3	11
			2	3	6
179114	Im Brünneli 28	1	0	3	13
			1	3	6
			2	3	0
		2	0	3	12
			1	3	7
			2	3	2
179141	Im Brünneli 22	1	1	3	11
			2	3	7
18446	Im Brünneli 20a	1	0	3	14
			1	3	8
		2	2	3	1
		3	2	3	2
		4	0	3	12
			1	3	7
18653	Im Brünneli 30 32	1	1	3	12
			2	3	6
			3	3	2
durchschnittliche Wirkung (dB(A)):				3.0	6.7

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 (s. Kapitel 3.1), 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.

Massnahme	Länge	Kosten	WTI
Lärmschutzwand Abschnitt 26	221.5 m	Fr. 1‘222‘875.-	1.2
Lärmarmer Belag Abschnitt km 7.700 bis 7.950	250 m	Fr. 248'000.- (40 J.)	14.2

Der Vergleich zwischen den Massnahmentypen ergibt, dass der Einbau eines lärmarmen Belags auf dem Abschnitt km 7.380 bis km 8.450 der Aeschstrasse vorteilhafter als die Realisierung einer Lärmschutzwand ist.

5. Gesamtbeurteilung / Ausführung

Der Einsatz eines lärmarmen Belags auf dem Abschnitt km 7.380 und km 8.450 der Aeschstrasse bewirkt für die betroffenen Liegenschaften eine Entlastung von 3 dB(A). Dadurch können 83% der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Liegenschaften bzw. 94% der Personen über dem IGW entlastet werden. Es bleiben insgesamt 4 Liegenschaften bzw. 6% der Anwohner von Grenzwertüberschreitungen betroffen.

Zudem profitieren weitere, in der vorliegenden Betrachtung nicht berücksichtigte Gebäude (Baubewilligung nach dem 1.1.1985 bzw. mit der Forchautobahnsanierung behandelte Gebäude, vgl. Kap. 2.2) von den tieferen Emissionen eines lärmarmen Belages.

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 lärmarmer 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 4-12 wird im Rahmen der nächsten Strasseninstandsetzung eingebaut. Diese ist zwischen 2018 und 2022 geplant.

Zürich / Rivera, 16. Juni 2017

ARGE
AF Toscano AG, 8048 Zürich
IFEC ingegneria SA, 6802 Rivera

Sandro Toscano