



**Baudirektion
Kanton Zürich**

Tiefbauamt

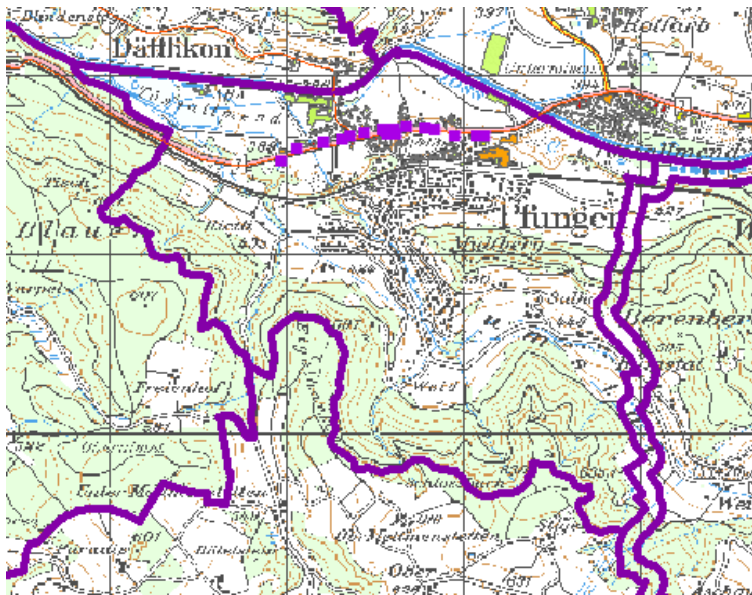
Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : **224 – Pfungen**

Sanierungsregion : **Irchel ICH**

Strassen : **Dättlikonerstrasse, Weiacherstrasse**

Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen
Bericht Schallschutzfenster +
Lärmschutzwände**



Bearbeitungsstufe:

Akustisches Projekt

Ausfertigung für:
Öffentliche Auflage

HEIERLI

Ingenieurbureau Heierli AG
SWISO zertifiziert nach ISO 9001

31. Oktober 2011

Inhalt

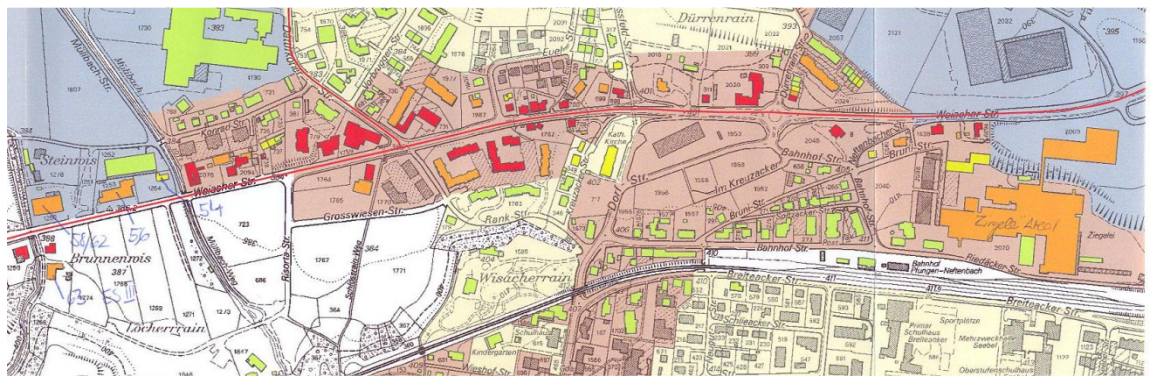
1	Ausgangslage	1
2	Grundlagen	2
2.1	Rechtliche Grundlagen	2
2.2	Technische Grundlagen	2
2.3	Geltende Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	3
2.4	Abgrenzungen Untersuchungsperimeter	3
2.5	Sanierungspflicht	4
3	Lärmbelastung gemäss Lärmbelastungskataster	4
3.1	Verkehrs- und Emissionsdaten	4
3.2	Lärmermittlung (Art. 38 Abs. 1 LSV)	6
3.3	Lärmbelastung für den Zustand 2029 ohne Massnahmen	7
4	Lärmsanierungsprojekt	7
4.1	Massnahmen an der Quelle	7
4.2	Massnahmen im Ausbreitungsbereich (Lärmschutzwände)	8
4.3	Erleichterungsanträge	10
4.4	Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden	10
5	Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden	11
5.1	Allgemeines	11
5.2	Gebäude mit erreichtem bzw. überschrittenem AW	12
5.3	Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf Kostenbeiträge	13
5.4	Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf Kostenbeiträge	13
5.5	Gebäude ohne IGW-Überschreitung	14
5.6	Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	14
5.7	Kostenschätzung	14

1 Ausgangslage

Durch Pfungen führen Staatsstrassen, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) und, bei den exponiertesten Gebäuden, sogar Überschreitungen der Alarmwerte (AW) verursachen. Gemäss Umweltschutzrecht des Bundes sind Verkehrsanlagen lärmtechnisch zu sanieren, wenn sie gestützt auf Art. 16 des Umweltschutzgesetzes (USG), insbesondere Art. 13 ff der Lärmschutz-Verordnung (LSV), den Vorschriften nicht genügen. Für die Staatsstrassen in Pfungen besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den RRB Nr. 73/2010 des Kantons Zürich und den Ergebnissen, die aus dem Geographischen Informationssystem basierten Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in Pfungen die Planung für den Bau von Lärmschutzwänden (LSW) und den Einbau von Schallschutzfenstern (SSF) entlang der Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlagen für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen vom 17. Juni 2009.

Dieser Bericht befasst sich ausschliesslich mit dem Akustischen Projekt Schallschutzfenster. Die vorliegende Untersuchung fasst den Umfang von Schallschutzmassnahmen an den Gebäuden mit IGW-Überschreitungen – d.h. Kosten für Sanierungen und Rückerstattungen von Schallschutzfenstern zusammen. Zudem werden für die Strassenabschnitte entlang der betroffenen Gebäude nach Art. 14 LSV Erleichterungen beantragt.



Auszug aus der Vorstudie vom 17.06.2009

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), vom 7. Oktober 1983, in Kraft seit 1. Januar 1985
- Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG), vom 22. Juni 1979, in Kraft seit 1. Januar 1980
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, in Kraft seit 1. April 1987
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich (PBG), vom 7. September 1975
- Bau- und Zonenordnung Pfungen

2.2 Technische Grundlagen

- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 73/2010: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Irchel vom 20. Januar 2010
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz: Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2029, LBK_SAN_09K.shp, 2010 (Pfungen - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2029, Übersichtsplan 1:5'000)
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- "Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen" (11.03.2011), Baudirektion Kanton Zürich
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.0.135
- Mitteilungen zur LSV Nr. 6 (1995), Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärmerechnungsmodell (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL)
- Leitfaden und Beilagen zu „Projekt Schallschutzfenster, Schallschutzmassnahmen an bestehenden Gebäuden, Bereich Schallschutzfenster“ der Baudirektion des Kantons Zürich, Tiefbauamt, Stab, Fachstelle Lärmschutz (Stand Dez. 2010)
- Umwelt-Vollzug Nr. 0637 „Leitfaden Strassenlärm. Vollzugshilfe für die Sanierung. Stand: Dezember 2006“ (Bundesamt für Umwelt, BAFU und Bundesamt für Strassen ASTRA, 2006)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / skw: Pfungen- Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen (Stand 17.06.2009) inkl. Stellungnahme Gemeinde Pfungen (Stand 08.06.2009)

2.3 Geltende Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Empfindlichkeitsstufen (Art. 37 Abs. 2, lit. e LSV)

Die Empfindlichkeitsstufen in Pfungen wurden im Rahmen der Nutzungsplanung rechtskräftig ausgeschieden. Die vorliegende Sanierungsplanung basiert deshalb auf diesen Grundlagen.

Belastungsgrenzwerte (Art. 13 bzw. Anhang 3 LSV)

Gemäss Anhang 3 LSV gelten folgende Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte für Wohnräume:

	Zeitraum tags (06 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr)	Zeitraum nachts (22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰ Uhr)
IGW ES II (Wohnnutzung)	60 dB(A)	50 dB(A)
IGW ES III (Wohnnutzung)	65 dB(A)	55 dB(A)
IGW ES IV (Wohnnutzung)	70 dB(A)	60 dB(A)
AW ES II / III (Wohnnutzung)	70 dB(A)	65 dB(A)
AW ES IV (Wohnnutzung)	75 dB(A)	70 dB(A)

Im Gegensatz dazu sind für Betriebsräume nur die Tagwerte massgebend, da sich nachts in Betriebsräumen in der Regel keine Personen aufhalten. Zudem gelten in den ES II und III gemäss Art. 42 LSV um 5 dB(A) höhere Immissionsgrenzwerte. Somit ergeben sich für Betriebsräume:

	Zeitraum tags (06 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰ Uhr)	Zeitraum nachts (22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰ Uhr)
IGW ES II (Betriebsnutz.)	65 dB(A)	-
IGW ES III (Betriebsnutz.)	70 dB(A)	-
IGW ES IV (Betriebsnutz.)	70 dB(A)	-
AW ES II / III (Betriebsnutz.)	70 dB(A)	-
AW ES IV (Betriebsnutz.)	75 dB(A)	-

Legende:

IGW: Immissionsgrenzwert

AW: Alarmwert

ES: Empfindlichkeitsstufe

2.4 Abgrenzungen Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter beschränkt sich auf einen Korridor entlang der nachfolgend aufgeführten Staatsstrassen in Pfungen:

- Dättlikonerstrasse
- Weiacherstrasse

Er beinhaltet sämtliche relevanten Staatsstrassen und alle betroffenen Gebäude, die im massgebenden Zustand eine Überschreitung des IGW aufweisen.

2.5 Sanierungspflicht

Ob der Kanton Zürich als Eigentümer der Staatsstrassen bei einem Gebäude sanierungspflichtig ist bzw. ob für ein Gebäude eine Berechtigung für Schallschutzfenster besteht, ist abhängig vom Datum der Baubewilligung eines Gebäudes und ob die Räume mit IGW-Überschreitung lärmempfindlich nach Art. 2 Abs. 6 LSV sind.

3 Lärmbelastung gemäss Lärmbelastungskataster

Rechtsgrundlage für die Lärmsanierung bilden Art. 13 ff. LSV (Sanierung) und Art. 37 LSV (Lärmbelastungskataster). Der LBK gibt unter anderem Auskunft über die Lärmbelastung einer Anlage und dient in erster Linie der Ermittlung des Sanierungsbedarfs einer lärmigen Anlage. Die Katasterdaten dienen als Berechnungsgrundlage für die massgebenden Empfangspunkte.

Der von der FALS zur Verfügung gestellte LBK wurde im Rahmen der vorliegenden Bearbeitung aktualisiert. Der Stand 2009 (Ist-Zustand) gilt als Referenzzustand, dessen Lärmbelastungen im vorliegenden Lärmsanierungsprojekt nicht aufgeführt werden. Den Verkehrszahlen ist gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU/ASTRA, Dezember 2006) ein Zeithorizont von 20 Jahren zu Grunde zu legen. Im vorliegenden Projekt ist 2029 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand).

3.1 Verkehrs- und Emissionsdaten

Emissionswerte

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte wurden durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben. Basierend auf den Verkehrszahlen aus dem Jahr 2009 wurden mit dem Emissionsmodell StL-86+ die Emissionspegel der Staatsstrassen errechnet. Darauf erfolgen die nachfolgend erläuterten Zuschläge.

Prognose Sanierungshorizont 2029

Die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Sanierungshorizont 2029 wird mit einer Erhöhung der heute gültigen Emissionswerte um 1.0 dB(A) berücksichtigt. Dies entspricht einer Verkehrszunahme von ca. + 30%. Die Verkehrszahlen können dem öffentlich zugänglichen GIS-LBK der Baudirektion Kanton Zürich entnommen werden.

Belagszuschlag

Alle Emissionsstrecken werden mit einem Belagszuschlag versehen. Dieser beträgt gemäss Merkblatt „Strassenlärm-Emissionsberechnung“ der FALS vom 28.08.2007 1.0 dB(A) bei Abschnitten, die eine Geschwindigkeit von weniger als 60 km/h aufweisen und 2.0 dB(A) bei Abschnitten, deren Geschwindigkeit 60 km/h und mehr beträgt.

Geschwindigkeit

Wo die entsprechenden Angaben vorhanden sind, basiert das Berechnungsmodell auf den durchschnittlich gefahrenen Geschwindigkeiten. Es ist ersichtlich, dass diese insbesondere nachts und auf übersichtlichen Streckenabschnitten zum Teil deutlich überschritten werden, was zu höheren Emissionen führt. Bei engen oder unübersichtlichen Abschnitten oder kurzen Abständen zwischen Verkehrsknoten liegt die, in der Lärmberechnung verwendete, durchschnittlich gefahrene Geschwindigkeit zum Teil unterhalb der signalisierten Höchstgeschwindigkeit.

Die Emissionsdaten für die wichtigsten Strecken können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Strasse	Tages- periode	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN	Verk- Zu
Weiacherstrasse	Tag	84	729	13.3	83	1.6	2	1
	Nacht	75.4	133	5.2	88	1.6	2	1
Weiacherstrasse	Tag	84.4	729	13.3	83	3.9	2	1
	Nacht	75.8	133	5.2	88	3.9	2	1
Weiacherstrasse	Tag	84	729	13.3	83	0	2	1
	Nacht	75.4	133	5.2	88	0	2	1
Weiacherstrasse	Tag	82.4	729	13.3	67	0	2	1
	Nacht	75.4	133	5.2	88	0	2	1
Weiacherstrasse	Tag	82.2	682	9.9	67	4.7	2	1
	Nacht	73.6	123	3.9	71	4.7	2	1
Weiacherstrasse	Tag	81.4	688	9.7	67	2	2	1
	Nacht	72.7	125	3.4	71	2	2	1
Weiacherstrasse	Tag	82	880	8.1	67	1	2	1
	Nacht	73.8	159	3.7	71	1	2	1
Weiacherstrasse	Tag	82.7	880	8.1	73	1	2	1
	Nacht	74.6	159	3.7	78	1	2	1
Dättlikonerstrasse	Tag	66	71	6.3	44	0	1	1
	Nacht	53.7	12	2.6	47	0	1	1

Legende

Strasse:	Strassenname
Lret/Lren [dB(A)]:	Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A)
Nt [Fzg/h]:	Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr), Fahrzeuge pro Stunde
Nn [Fzg/h]:	Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr), Fahrzeuge pro Stunde
Nt2/Nn2 [%]:	Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn
Vt/Vn [km/h]:	Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h
i [%]:	Strassensteigung in Prozent
BelT/BelN [dB]:	Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB(A)
VerkZu [dB]:	Zuschlag für die Verkehrszunahme bis zum Sanierungshorizont in dB(A)

3.2 Lärmermittlung (Art. 38 Abs. 1 LSV)

Vorbemerkungen

Gestützt auf Art. 38 Abs. 1 LSV werden die Lärmimmissionen als Beurteilungspegel L_r' anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt.

Massgebende Beurteilungspunkte

Bei lärmempfindlich genutzten Gebäuden innerhalb des Untersuchungsgebietes wird grundsätzlich der lärmexponierteste Beurteilungspunkt ermittelt und ausgewiesen. Bei gemischt genutzten Gebäuden (Wohnnutzung und lärmempfindliche Betriebsnutzung, z.B. Büros) sind die Lärmbelastungen je Nutzung separat ausgewiesen. Bei teilüberbauten Bauparzellen erfolgt die Ermittlung und Beurteilung unter Berücksichtigung der Bundesgerichtspraxis im Regelfall am exponiertesten Fenster eines lärmempfindlich genutzten Raumes. Allfällig vorhandene Überbauungsreserven bleiben daher in solchen Gebieten unberücksichtigt.

Massgebende Beurteilungszeiträume

Gemäss Anhang 3 LSV wird ein Beurteilungspegel L_r' für den Zeitraum tags (06:00 bis 22:00 Uhr) und den Zeitraum nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) ermittelt und dem Belastungsgrenzwert gegenübergestellt. Bei lärmempfindlichen Betriebsnutzungen wird davon ausgegangen, dass sich in der Regel im Zeitraum nachts keine Personen in den Betrieben aufhalten und somit gemäss Art. 41 Abs. 3 LSV für diesen Zeitraum auch keine Belastungsgrenzwerte gelten. Wird auch in der Nacht gearbeitet, so gelten die Tages-Grenzwerte.

Berechnungsmodell

Die FALS hat dem Projektierungsbüro ein digitales Geländemodell des Untersuchungsperimeters zur Verfügung gestellt. In Bereichen mit Grenzwertüberschreitungen wurden die im Modell enthaltenen Quellen, topographischen Elemente, Massnahmen, Gebäude und Empfangspunkte mittels Begehungen und Aufnahmen vor Ort verfeinert und angepasst. Die Lärmberechnungen wurden mit der Lärmberechnungs-Software CadnaA (Version 4.0.135, Ausbreitungsdämpfung nach StL-86+) durchgeführt, welche alle erforderlichen Einflüsse bei der Ausbreitungsberechnung (Witterung, Bodeneffekte, Reflexionen, etc.) berücksichtigt.

Die Strassen wurden mit einer Quelle bei 2-spurigen Strassen, bzw. mit zwei parallelen Quellen bei 4-spurigen Strassen, modelliert.

Meteoeinflüsse

Die Berechnungen mit dem akustischen Modell StL-86+ basieren auf trockenen Fahrbahnen und windstillen Situationen. Nasse Fahrbahnen verändern erfahrungsgemäss das Klangbild des Strassenlärms. Die Gesamtlärmbelastung in dB(A) bleibt jedoch in der Regel unverändert. Bei Inversionslagen sowie bei Mitwindsituationen (Wind > 2m/s in Richtung Schallausbreitung) können bei grösseren Ausbreitungsdistanzen markant höhere Lärmbelastungen auftreten. Im vorliegenden Fall beschränkt sich die Lärmermittlung auf einen relativ engen Korridor entlang den Staatsstrassen. Meteoeinflüsse in diesem Bereich sind daher von untergeordneter Bedeutung und können deshalb vernachlässigt werden.

Reflexionen

Lärmreflexionen können zu markanten Beeinflussungen der Immissionspegel führen. Wo nötig wurden Reflexionsberechnungen anhand der Spiegelquellentheorie nach den deutschen Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen (RLS-90) erstellt und dem Direktschall überlagert.

Pegelkorrektur K1

Gemäss Anhang 3 LSV wird bei der Ermittlung des Beurteilungspegels L_r' eine Pegelkorrektur K1 berücksichtigt. Diese errechnet sich aufgrund des durchschnittlichen, stündlichen Motorfahrzeugverkehrs und beträgt 0 bis - 5 dB(A). Bei mehr als 100 Fahrzeugen pro Stunde beträgt $K1 = 0$ dB(A). Im Lärmbelastungsbereich mehrerer relevanter Emissionsstrecken wird die Pegelkorrektur nicht aufgrund der emissionsseitigen, sondern der immissionsseitigen Geräuschcharakteristik festgelegt.

Prognoseunsicherheit

Die Genauigkeit der Modellrechnungen beträgt bei ungehinderter Schallausbreitung bis ca. 100 m Entfernung zur Strasse ca. ± 1.5 dB(A). Dieser Wert steigt weiter an, wenn die Entfernung zur Quelle zunimmt und wenn Hindernisse die direkte Sichtlinie unterbrechen. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass auch bei den Verkehrsprognosen Unsicherheiten bestehen.

3.3 Lärmbelastung für den Zustand 2029 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Übersichtstabelle in der Beilage 1 hervor. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen sind die Belastungen auch in den Beilagen „AKP AW-Gebäude“ bzw. „AKP IGW-Gebäude“ enthalten.

4 Lärmsanierungsprojekt

Die Abwicklung des lärmrechtlichen Verfahrens, die Festlegung des ersatzweisen Einbaus von Schallschutzfenstern (Pflichteinbau), die Festlegung von Beiträgen an den Freiwilligen Schallschutzfenstereinbau, die Überprüfung von Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich und die Ermittlung der Kosten erfolgt auf der Basis einer Verkehrs- und Lärmprognose für das Jahr 2029.

4.1 Massnahmen an der Quelle

Als Massnahmen an der Quelle kommen grundsätzlich alle verkehrslenkenden und/oder beschränkende Massnahmen sowie der Einbau von lärmtechnisch vorteilhaften Strassenbelägen in Frage. Eine Veränderung der heute signalisierten Geschwindigkeiten oder zusätzliche verkehrsbeschränkende Massnahmen sind in Pfungen nicht geplant.

Aufgrund der zu erwartenden Restlebensdauer der vorhandenen Beläge kann in absehbarer Zeit nicht mit neuen Deckbelägen gerechnet werden. Es obliegt dem Strasseneigentümer bei der Evaluation neuer Beläge die akustischen Forschungsergebnisse des BAFU und ASTRA mitzuberoücksichtigen. Aufgrund der besonderen Verhältnisse (Innerortsstrecken mit Geschwindigkeiten unter 80 km/h, unzureichende Selbstreinigung, nicht planbare Grabarbeiten für Unterhalt und Erneuerung der Werkleitungen, Zusatzaufwendungen für die Sekundärentwässerung, erhöhter Aufwand für den Winterdienst, etc.) wird kein offenerporiger Belag in Frage kommen. Bei Belagserneuerungen wird in der Regel aufgrund des heutigen Erkenntnisstandes (Ausbaustandard Staatsstrassen) ein AC 8 eingebaut.

4.2 Massnahmen im Ausbreitungsbereich (Lärmschutzwände)

4.2.1 Machbarkeitsbeurteilung während der Vorstudie

Als Massnahmen im Schallausbreitungsbereich zwischen Quelle und Empfangspunkt kommen grundsätzlich Lärmschutzwände und Lärmschutzdämme in Frage. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie 2009, wurden alle Strassenzüge auf die Möglichkeit von solchen Lärmschutzmassnahmen auf dem Ausbreitungsweg untersucht. Unter Einbezug der zuständigen Gemeindebehörden wurden viele Abschnitte entlang der Staatsstrassen ausgeschlossen und zwar aufgrund folgender Kriterien:

- Schutzwürdige Ortsbilder / Heimat- bzw. Denkmalschutzobjekte
- Ortszentren mit publikumorientierter Nutzung
- Erschliessung, Liegenschaftszufahrten
- Platzverhältnisse
- Lärmschutzwirkung
- Verkehrssicherheit
- Wohnhygiene

Häufig stehen einer Realisierung von LSW bestehende Zufahrten oder Parkplätze (Erschliessung) entgegen. Oft sprechen verkehrssicherheitstechnische Anforderungen (Sichtlinien) gegen LSW oder sie kommen möglicherweise auch wegen der erforderlichen Wandhöhe aus Ortsbild-, gegebenenfalls auch aus Landschaftsschutzgründen nicht in Frage.

4.2.2 Beurteilung im akustischen Projekt

Der Strassenabschnitt 3 wurde gemäss Machbarkeitsstudie vom 17. Juni 2009 Lärmschutzmassnahmen als "Lärmschutzmassnahme nicht möglich" eingestuft. Eine Lärmschutzwand wurde im Bereich der Dürrenrainstrasse 1 erstellt. Es wurde eine Beurteilung auf Rückerstattung dieser Lärmschutzmassnahmen des Abschnitts 3 auf Wunsch der FALS durchgeführt.

Nebst der Wirksamkeit der Massnahmen in Dezibel ist insbesondere die wirtschaftliche Tragbarkeit wesentlich. Bei Massnahmen mit Gesamtkosten unterhalb von Fr. 500'000.- wird der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) bestimmt, welcher die Investitionskosten einer Massnahme in Relation zur erzielten Wirkung bei den lärm-betroffenen Anwohnern wiedergibt. Der KNF einer Massnahme darf nicht mehr als Fr. 5'000 pro dB(A) pro geschützte Person mit Belastungen über dem IGW betragen.

Falls die Projektkosten den Schwellenwert von Fr. 500'000.- überschreiten, wird der Index der Wirtschaftlichen Tragbarkeit, der so genannte WTI bestimmt (Excel-Tool gemäss Leitfaden Strassenlärm). Das WTI-Modell basiert darauf, dass eine bauliche Lärmschutzmassnahme einerseits in Bezug auf die Einhaltung der Grenzwerte (Effektivität) und andererseits in Bezug auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis (Effizienz) beurteilt wird. Der aus Effektivität und Effizienz errechnete WTI wird in einem Diagramm dargestellt.

In Anlehnung an den Leitfaden Strassenlärm (Kap. 4.8, S.33) sind für die Dimensionierung und Beurteilung von Schallhindernissen folgenden Kriterien relevant:

- minimale akustische Wirkung von 5 dB(A)
- Schutzziel-Erreichung
- Akzeptanz
- Kostenwirksamkeit: Kosten-Nutzen-Faktor (Fr./dB(A)*Pers.) oder WTI (SRU-301/UV-0609)
- Konflikte mit der Verkehrssicherheit (Sichtzonen)
- technische Machbarkeit
- Konflikte mit der Erschliessung
- Beurteilung der Auswirkungen auf das Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz
- Beurteilung des Landschaftseingriffes
- Auswirkungen auf die Ökologie, Natur
- Auswirkungen auf die Wohnqualität der Anwohner, Wohnhygiene.

Die vorliegende Beurteilung soll die genannten Kriterien berücksichtigen, wobei bei den einen schon im Rahmen der Machbarkeitsstudien eine Art Vorprüfung stattgefunden hat (Verkehrssicherheit, technische Machbarkeit, Erschliessung, Ortsbild, Wohnqualität), während andere noch gar nicht geprüft wurden (Akustische Wirkung, Schutzziel-Erreichung, Kostenwirksamkeit). Die abschliessende Gesamtbeurteilung der Resultate der folgenden Berechnungen wurde unter Einbezug aller Kriterien durchgeführt.

4.2.3 Resultate

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise ergibt die Überprüfung der aus der Machbarkeitsstudie hervorgehenden Abschnitte die folgenden Resultate.

Abschnitt 3: Weiacher- Dürrenrainstrasse (Rückerstattung bestehende LSW)

- Im Abschnitt 3 wurde die Rückerstattung für die erstellte Lärmschutzwand geprüft. Aufgrund der nicht geschützten strassenseitigen Fassade des Gebäudes mit Alarmwertüberschreitungen Weiacherstrasse 10 (in der Lärmdatenbank als Dürrenrainstr. 1 eingetragen) ist die Wirkung absolut ungenügend.
Die Lärmschutzwand würde deshalb nicht zur Realisierung empfohlen. Somit wird auch keine Rückerstattung der Kosten vorgenommen.

Detailliertere Angaben können der Beilage 5 entnommen werden.

Bestehende Lärmschutzwände

- Die bestehende Lärmschutzwand Weiacher-/Dürrenrainstrasse ist nicht rückerstattungs berechtigt, da die dahinterliegenden Gebäude nach 1985 erstellt wurden.
- Die bestehende Lärmschutzwand Weiacher-/Grosswiesenstrasse 51 - 67 ist nicht rückerstattungs berechtigt, da die dahinterliegenden Gebäude nach 1985 erstellt wurden.
- Die als bestehend bezeichnete Lärmschutzwand, bei den Liegenschaften Weiacher- Grosswiesenstrasse wurde zusammen mit den dahinterliegenden Gebäuden im Rahmen einer Neubebauung abgebrochen.
- Bestehende Lärmschutzwand Weiacher-/Dättlikonerstrasse: Weiacherstrasse 46 + 48 ist nicht rückerstattungs berechtigt. IGW-Überschreitung nur an Gebäudeecke Süd/West. Dättlikonerstrasse 3a/3b nicht rückerstattungs berechtigt, da das dahinterliegende Gebäude nach 1985 erstellt wurde.

4.3 Erleichterungsanträge

Da in der Gemeinde Pfungen keine Lärmschutzwände realisiert werden können, werden für die Strassenabschnitte entlang der sanierungspflichtigen Gebäude mit vorliegendem Bericht Erleichterungsanträge im Sinne von Art. 14 LSV für den Anlagehalter gestellt.

Gemäss Art. 14 LSV kann die Vollzugsbehörde bei Sanierungen Erleichterungen gewähren, falls unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten entstehen oder wenn überwiegende Interessen (Orts- und Landschaftsbild, Denkmalpflege, Platz- und Erschliessungsverhältnisse) der Sanierung entgegenstehen. Für Strassenabschnitte entlang von Gebäuden mit verbleibenden IGW-Überschreitungen werden in der Beilage die entsprechenden Erleichterungen beantragt (siehe Beilage 2: Erleichterungsanträge).

4.4 Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden

Können bei öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen wegen gewährten Erleichterungen die AW nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer der lärmbelasteten, bestehenden Gebäude, die Fenster lärmempfindlicher Räume zu dämmen (Art. 15 LSV–Pflichtteil). Bei lärmempfindlichen Räumen mit erreichtem Alarmwert (AW) ist also der Strasseneigentümer verpflichtet, die Kosten der Schallschutzmassnahmen vollständig zu übernehmen (Pflichteinbau).

Bei Räumen mit einer Lärmbelastung zwischen IGW und AW werden Beiträge an die Schallschutzfenster ausgerichtet (Beitragsteil). Mit Beschluss Nr. 1169 vom 16. Juli 2008 hat der Regierungsrat das Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen festgelegt. Danach wird für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit Belastungen grösser IGW und kleiner gleich AW-5 und mit gewährten Erleichterungen ein kantonaler Beitrag von Fr. 300.-, und bei einer Belastung grösser AW-5 und kleiner AW ein solcher von Fr. 550.- ausgerichtet (Beitragsteil). Für Fenster mit einer Fläche von über 2.5 m² wird der Beitrag verdoppelt; für Fensterflächen kleiner als 0.5 m² halbiert.

5 Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden

5.1 Allgemeines

Anspruchsberechtigte Räume

Die Ermittlung anspruchsberechtigter Räume/Fenster richtet sich nach dem Leitfaden „Projekt Schallschutzfenster“.

Ermittlung Fensterbeiträge

Grundsätzlich werden die Fensterbeiträge aufgrund des vertikalen Maximums an der jeweiligen Fassade bestimmt. In speziellen Situationen (Hanglagen, spezielle Gebäudegrundrisse etc.) wird die Belastung detailliert für jedes Fenster ermittelt (siehe auch "Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen" (11.03.2011), Baudirektion Kanton Zürich).

Erhebung für AW-Gebäude

Für Gebäude mit erreichtem bzw. überschrittenem AW erhebt das Projektierungsbüro vor Ort sämtliche relevanten Daten und ermittelt die Fensterbeiträge.

Erhebung IGW-Gebäude

Der Eigentümer übermittelt dem Projektierungsbüro sämtliche notwendigen Unterlagen zur Bestimmung der Fensterbeiträge.

Kostenrückerstattung

Wurden bei bestehenden, anspruchsberechtigten Gebäuden auf freiwilliger Basis bereits schalltechnisch genügende Fensterkonstruktionen ($R'_{w}+C_{tr} \geq 32$ dB, ev. inkl. - 3 dB Toleranz) eingebaut, so besteht gemäss Leitfaden „Schallschutzfenster“ unter bestimmten Voraussetzungen ein Anspruch auf eine volle oder anteilmässige Rückerstattung.

Alternativmassnahmen

Die Gebäudeeigentümer können mit Zustimmung der Vollzugsbehörde am Gebäude andere bauliche Schallschutzmassnahmen treffen, wenn diese den Lärm im Innern der Räume im gleichen Mass verringern.

Ausnahmen

Schallschutzmassnahmen müssen nicht getroffen werden, wenn:

- keine Sanierungspflicht für den Anlagenbetreiber besteht
- keine wahrnehmbare Verringerung des Lärms im Gebäude erwartet werden kann (≤ 1 dB(A))
- überwiegende Interessen des Ortsbildschutzes oder der Denkmalpflege entgegenstehen
- das Gebäude voraussichtlich innerhalb von drei Jahren nach Zustellung der Verfügung über die zu treffenden Schallschutzmassnahmen abgebrochen wird
- die betroffenen Räume innerhalb dieser Frist einer lärmunempfindlichen Nutzung zugeführt werden

5.2 Gebäude mit erreichtem bzw. überschrittenem AW

Die Untersuchungen haben ergeben, dass bei 19 Gebäuden der massgebende Alarmwert entweder erreicht oder überschritten wird. Davon besteht für 18 Gebäude eine grundsätzliche Anspruchsberechtigung, wobei alle betroffenen Liegenschaften bereits im Sanierungsteilprogramm 1989 behandelt wurden und 12 Eigentümer auf eine erneute Beurteilung verzichten (keine zusätzlichen Schallschutzfenster). Effektiv besteht für 6 Gebäude eine Anspruchsberechtigung.

Alarmwertgebäude mit Anspruchsberechtigung (Pflichtbeiträge)

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH	
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
27568	Bahnhofstrasse 22*	III	70	62
27566	Brunistrasse 13	III	73	64
27545	Dättlikonerstrasse 2*	III	70	62
27500	Dürrenrainstrasse 1*	III	73	64
27536	Euelstrasse 1*	III	74	65
27563	Weiachnerstrasse 5	III	73	65
27529	Weiachnerstrasse 14*	III	71	62
27517	Weiachnerstrasse 18*	III	71	62
27558	Weiachnerstrasse 21	III	75	66
27537	Weiachnerstrasse 22*	III	74	66
27538	Weiachnerstrasse 24*	III	74	66
27562	Weiachnerstrasse 25*	III	76	67
27544	Weiachnerstrasse 26*	III	75	66
27542	Weiachnerstrasse 28*	III	72	63
27567	Weiachnerstrasse 38	III	72	63
27579	Weiachnerstrasse 40	III	73	64
27601	Weiachnerstrasse 50*	III	71	62
27684	Weiachnerstrasse 61	III	72	63

*Eigentümer verzichten auf eine erneute Beurteilung/ keine zusätzlichen SSF

Detaillierte Angaben können den Objektblättern in der Beilage 3: AKP AW-Gebäude entnommen werden.

Legende:

ES: Empfindlichkeitsstufe

LrSH: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2029)

Alarmwertgebäude ohne Anspruchsberechtigung

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH		Begründung
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	
27686	Weiachnerstrasse 65	III	73	65	lärmunempfindliche Nutzung

Legende:

ES: Empfindlichkeitsstufe

LrSH: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2029)

5.3 Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf Kostenbeiträge

Bei 13 Gebäuden ist der massgebende Immissionsgrenzwert überschritten. Davon sind 3 Gebäude anspruchsberechtigt. Bei 10 Gebäuden besteht keine Anspruchsberechtigung.

Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf Kostenbeiträge (Freiwilliger Beitrag)

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH	
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
27508	Weiachnerstrasse 16	III	69	60
27528	Weiachnerstrasse 30	III	69	60
27634	Weiachnerstrasse 58, 62	IV	73	64

Detaillierte Angaben können den Objektblättern in der Beilage 4: AKP IGW-Gebäude entnommen werden.

Legende:

ES: Empfindlichkeitsstufe

LrSH: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2029)

5.4 Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf Kostenbeiträge

Dabei handelt es sich mehrheitlich um Liegenschaften, bei welchen die Eigentümer auf die freiwilligen Massnahmen verzichten oder welche nicht innerhalb der gesetzten Frist auf den Nachfassbrief der FALS geantwortet haben.

Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf Kostenbeiträge

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH		Begründung
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	
27592	Brunistrasse 11	III	65	56	Keine od. unvollständige Unterlagen
27599	Kreuzackerstrasse 5	II	62	53	Eigentümer verzichtet auf Beiträge
27491	Tössfeldstrasse 1	II	59	51	Keine od. unvollständige Unterlagen
27532	Vorbruggenstr. 4a, 4b, 4c	III	67	58	Keine od. unvollständige Unterlagen
27512	Vorbruggenstr. 6a, 6b, 6c	III	66	57	Eigentümer verzichtet auf Beiträge
27513	Weiachnerstrasse 20	III	69	60	Keine od. unvollständige Unterlagen
27618	Weiachnerstrasse 54	IV	70	62	Keine od. unvollständige Unterlagen
27624	Weiachnerstrasse 56	IV	73	64	Keine od. unvollständige Unterlagen
27697	Weiachnerstrasse 63	III	67	58	Keine od. unvollständige Unterlagen
27582	Ziegeleistrasse 2	III	68	60	Keine od. unvollständige Unterlagen

5.5 Gebäude ohne IGW-Überschreitung

Die Immissionsangaben aus dem Lärmbelastungskataster des Kantons Zürich wurden im Rahmen des vorliegenden Projektes überprüft und aktualisiert. Die detaillierte Neuberechnung kann dazu führen, dass bei vereinzelt Gebäuden die Lärmbelastungen von den im Kataster ausgewiesenen Belastungen abweichen. Massgebend sind die neu ermittelten und in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Belastungswerte.

Gebäude ohne IGW-Überschreitung

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH		Begründung
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	
27581	Weiachersstr. 46	III	64	56	IGW-Überschreitung nur an Gebäudeecke Süd/West = keine SSF
27583	Weiachersstr. 48	III	64	56	IGW-Überschreitung nur an Gebäudeecke Süd/West = keine SSF
27603	Ziegelei-Areal	III	69	61	lärmunempfindliche Nutzung

5.6 Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen

Es ist vorgesehen, den Bericht Schallschutzfenster Anfang 2012 öffentlich aufzulegen. Nach der Projektfestsetzung (für das Jahr 2012 geplant) wird bei den Gebäuden mit erreichtem oder überschrittenem AW mit der Realisierung der Schallschutzmassnahmen begonnen.

Bei Gebäuden mit Überschreitungen zwischen Immissionsgrenzwert und Alarmwert hat die Eigentümerschaft ab Datum Projektfestsetzung ein Jahr Zeit, Schallschutzfenster einzubauen und die Belege dem zuständigen Projektierungsbüro einzureichen.

5.7 Kostenschätzung

Die objektspezifischen Kostenermittlungen können den jeweiligen AKP-Formularen in der Beilage 3 + 4 entnommen werden. Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Schallschutzfensterprojekt mit folgenden Aufwendungen zu rechnen:

Kosten für Schallschutzfenster bei Alarmwertgebäuden (Pflicht)

FALS-ID	Adresse	Kosten Pflichtanteil (Fr.)	Kosten Freiwilliger Anteil [Fr.]
27566	Brunistrasse 13		3'850.00
27563	Weiachersstrasse 5		3'300.00
27558	Weiachersstrasse 21	5'109.00	1'100.00
27567	Weiachersstrasse 38	21'026.00	
27579	Weiachersstrasse 40		2'200.00
27684	Weiachersstrasse 61		2'200.00
Kosten Schallschutzfenster Total AW-Gebäude		26'135.00	12'650.00

Kosten für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit IGW-Überschreitung (Freiwillig)

FALS-ID	Adresse	Kosten Freiwilliger Anteil [Fr.]
27508	Weiachterstrasse 16	11'550.00
27528	Weiachterstrasse 30	6'600.00
27634	Weiachterstrasse 58, 62	550.00
Kosten Schallschutzfenster Total IGW-Gebäude		18'700.00

Gesamtkosten Schallschutzfenster

	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflichtanteil (Fr.)	Kosten Freiwilliger Anteil [Fr.]
AW-Gebäude	6	26'135.00	12'650.00
IGW-Gebäude	3		18'700.00
Gesamtkosten Schallschutzfenster		57'485.00	

Birmensdorf, 31. Oktober 2011

Brigitte Bürgi

Alex Temperli

Anhang

Anhang 1: Projektdatenblatt BAFU

Beilagen

Beilage 1: Gebäudeliste

Beilage 2: Erleichterungsanträge inkl. Begründungen

Beilage 3: Objektblätter Alarmwert-Schallschutzfenster

Beilage 4: Objektblätter Immissionsgrenzwert-Schallschutzfenster

Beilage 5: LSW Abschnitt 3, Dürrenrainstrasse 1



Projektdatenblatt zur Erhebung des Standes der Strassenlärmsanierung

Blatt 1/2

Wichtig: Formular bitte unter Berücksichtigung der Anleitung vollständig ausfüllen! Ausnahmen sind mit * gekennzeichnet.

FIRMA UND PROJEKTBEARBEITER

Firma	Ingenieurbureau Heierli AG	Tel	044 360 31 11
Adresse	Culmannstrasse 56	Fax	044 360 31 00
Postleitzahl	8033	Email	
Ort	Zürich 6		
Projektbearbeiter	Alex Temperli	Tel	044 360 31 17
		Email	alex.temperli@heierli.ch

ANGABEN ZUM PROJEKT

Bezeichnung Irchel ICH, Akustisches Projekt (1)

Projektstatus 4: abgeschlossen 2: in Projektierung (7)
Den richtigen Status bitte ankreuzen 3: genehmigt/Ausführung 1: Prognose

Projekt-Nr BAFU * (6) Abschlussjahr * (8)
I.d.R. bei Projekten "in Ausführung" und "abgeschlossen" vorhanden *Nur bei abgeschlossenen Projekten*

ANGABEN ZU DEN STRASSEN

Allgemein

Länge Nationalstrassen Km (10)
Hauptstrassen 1.591 Km (11)
Übrige Strassen Km (12)

Detail

Strasse(n) Dättlikonerstrasse, Weiacherstrasse (2)
Teilstrecke(n) (3)
Gemeinde(n) Pfungen (4)
Koordinaten Mindestens Anfang/Ende pro Strasse. Wenn möglich weitere Koordinaten beilegen.
Dättlikonerstrasse Süd 690269/263920 bis Dättlikonerstrasse Nord 690409/263662;
Weiacherstrasse West 689313/263636 bis Weiacherstrasse Ost 691432/263787 (5)
Erstsanierung ja / nein (9)

LÄRMSITUATION

Sanierungshorizont 2029 (37)

VOR der Sanierung		NACH der Sanierung	
Anzahl Gebäude >IGW	16 (38)	Anzahl Gebäude >IGW	16 (42)
Anzahl Gebäude ≥AW	19 (39)	Anzahl Gebäude ≥AW	19 (43)
Anzahl Personen >IGW	213 (40)	Anzahl Personen >IGW	213 (44)
Anzahl Personen ≥AW	129 (41)	Anzahl Personen ≥AW	129 (45)

ERLÄUTERUNGEN ZUM FORMULAR

Zweck des Formulars: Das vorliegende Formular bildet die Datenbasis für die periodische Erhebung des Sanierungsstandes nach Artikel 20 der LSV durch das BAFU. Das vorliegende Formular wird vom Projektverfasser ausgefüllt und als Beilage zum Lärmsanierungsprojekt den kantonalen Fachstellen abgeliefert. Nach Kontrolle und Ergänzung durch den Kanton werden die Angaben jährlich an den Bund weitergegeben.

Bezeichnung der Eingabefelder: Zahlen unter Klammern entsprechen den Eingabefeldern des BAFU-Formulars zur Erhebung nach Artikel 20. Die einheitliche Datenstruktur erleichtert die Erfassung der Projekte.



Projektdatenblatt zur Erhebung des Standes der Strassenlärmsanierung

Blatt 2/2

Wichtig: Formular bitte unter Berücksichtigung der Anleitung vollständig ausfüllen! Ausnahmen sind mit * gekennzeichnet.

MASSNAHMEN IM LÄRMAUSBREITUNGSBEREICH

	Belagssanierung	Geschwindigkeits- reduktion	Lärmschutz- wände/-dämme	Überdeckung und Galerie
Länge (m)	<input type="text"/> (46)	<input type="text"/> (51)	<input type="text" value="0"/> (54)	<input type="text"/> (58)
Fläche (m ²)	<input type="text"/> (47)		<input type="text" value="0"/> (55)	
Gebäude mit Nutzen	≥1dBA <input type="text"/> (48)	≥1dBA <input type="text"/> (52)	≥3dBA <input type="text" value="0"/> (56)	≥3dBA <input type="text"/> (59)
Belagstyp	<input type="text"/> (49)			
Kosten (Fr.)	<input type="text"/> (50)	<input type="text"/> (53)	<input type="text" value="0"/> (57)	<input type="text"/> (60)
Max. Hindernishöhe (m)			<input type="text" value="0"/> (76)	

MASSNAHMEN AM GEBÄUDE

	Pflicht-Massnahmen	Freiwillige Massnahmen
Anzahl SSF	<input type="text" value="15"/> (61)	<input type="text" value="57"/> (65)
Anzahl SDL	<input type="text" value="4"/> (62)	
Anzahl andere	<input type="text"/> (63)	<input type="text"/> (66)
Anzahl Gebäude mit	SSF+SDL+andere	SSF+andere
Kosten (Fr.)	<input type="text" value="26'135"/> (64)	<input type="text" value="31'350"/> (67)
Andere Massnahmen am Gebäude beschreiben	<input type="text"/>	

ANDERE MASSNAHMEN

Beschreibung	<input type="text"/>	(68)
Gebäude mit Nutzen	<input type="text"/>	
Kosten (Fr.)	<input type="text"/>	(69)

WIRKUNG

Anzahl Gebäude mit gesenkter Belastung	<input type="text" value="0"/> (70)	
Lärmbelastung um ≥1.0 dB gesenkt bei mindestens einem Geschoss (mit lärmempfindlicher Nutzung) des Gebäudes, vorherige Lärmbelastung >IGW.		
Kosten der LS-Massnahmen (Fr.)*	<input type="text"/> (71)	Kostenansatz (Fr./m ²)* <input type="text"/> (72)
Wirkung-Index-Strasse Wistr *	<input type="text"/> (73)	

* Nur für "übrige Strassen" erforderlich

FINANZBEDARF - GESAMTKOSTEN

Gesamtkosten (Fr.)	<input type="text" value="57'485"/> (32)	Beitrag Bund (Fr.)	<input type="text" value="17'400"/> (36)
Anteil Nationalstrassen an Kosten (%)	<input type="text"/> (33)		
Anteil Hauptstrassen an Kosten (%)	<input type="text"/> (34)		
Anteil Übrige Strassen an Kosten (%)	<input type="text" value="100"/> (35)		

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Finanzbedarf pro Jahr (% Gesamtkosten)	<input type="text"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="65"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

BEMERKUNGEN

<input type="text"/>	(74)
----------------------	------

Bemerkungen z.B. zur Ermittlung/Qualität bestimmter Daten oder generell zum Sanierungsprojekt