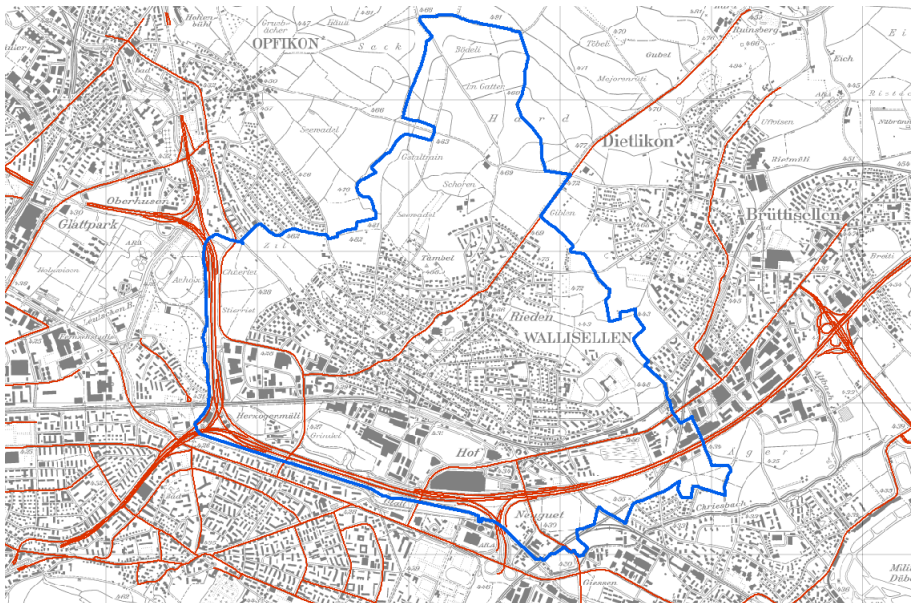




**Baudirektion
Kanton Zürich**

Ingenieur-Stab / Fachstelle Lärmschutz

- Gemeinde : **069 Wallisellen**
- Sanierungsregion : **Mittleres Glattal GLM-2**
- Strassen : **Weststrasse, Alte Winterthurerstrasse,
Neue Winterthurerstrasse, Neugutstrasse**
- Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen
Bericht Lärmschutzwände
Allgemeiner Teil alle LSW-Abschnitte**



Bearbeitungsstufe:

Akustisches Projekt

Ingenieurgesellschaft:

bbs INGENIEURE

Ecosens

Environmental
Management
Consultants

14. August 2013

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG.....	3
2. GRUNDLAGEN	4
2.1. RECHTLICHE GRUNDLAGEN.....	4
2.2. TECHNISCHE GRUNDLAGEN	4
2.3. EMPFINDLICHKEITSTUFEN UND BELASTUNGSGRENZWERTE	4
2.4. UNTERSUCHUNGSPERIMETER.....	5
2.5. SANIERUNGSPFLICHT.....	5
2.6. RÜCKERSTATTUNG FÜR BESTEHENDE LÄRMSCHUTZWÄNDE UND -DÄMME.....	5
3. LÄRMBELASTUNG.....	7
3.1. LÄRMBELASTUNGSKATASTER (LBK) UND MASSGEBENDER BEURTEILUNGSZUSTAND	7
3.2. VERKEHRSDATEN UND EMISSIONEN	7
3.3. LÄRMERMITTLUNG	8
3.3.1. <i>Art der Ermittlung</i>	8
3.3.2. <i>Berechnungsmodell</i>	8
3.3.3. <i>Reflexionen</i>	8
3.3.4. <i>Meteorologische Einflüsse</i>	8
3.3.5. <i>Prognoseunsicherheit</i>	8
3.4. LÄRMBELASTUNG FÜR DEN ZUSTAND 2031 OHNE MASSNAHMEN	8
4. LÄRMSANIERUNGSPROJEKT	10
4.1. MASSNAHMEN AN DER QUELLE	10
4.2. MASSNAHMEN IM AUSBREITUNGSBEREICH.....	10
4.2.1. <i>Machbarkeitsbeurteilung während der Vorstudie</i>	10
4.2.2. <i>Beurteilung im akustischen Projekt</i>	10
4.2.3. <i>Untersuchte und geplante Lärmschutzwände</i>	11
4.2.4. <i>Prüfung der Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden</i>	11
5. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN BEI DEN BETROFFENEN GEBÄUDEN	13
5.1 ALLGEMEINES.....	13
5.2 GEBÄUDE MIT ERREICHTEM BZW. ÜBERSCHRITTENEM AW	14
5.3 GEBÄUDE MIT IGW-ÜBERSCHREITUNG UND ANSPRUCH AUF KOSTENBEITRÄGE.....	15
5.4 GEBÄUDE MIT IGW-ÜBERSCHREITUNG OHNE ANSPRUCH AUF KOSTENBEITRÄGE	16
5.5 GEBÄUDE OHNE IGW-ÜBERSCHREITUNG.....	17
5.6 KOSTENSCHÄTZUNG.....	18

Anhang 1: Projektdatenblatt BAFU

1. Einleitung

Durch die Gemeinde Wallisellen 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 der Gemeinde Wallisellen besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss Nr. 414/2011 des Kantons Zürich und den Ergebnissen, die aus dem Geografischen Informationssystem basierten Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Wallisellen 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 30.07.2010 bzw. die Revision für die Alte Winterthurerstrasse vom 06.07.2012.

Die Fachstelle Lärmschutz hat die Ingenieurgemeinschaft BBS Ingenieure AG / Ecosens AG mit der Ausarbeitung des Lärmsanierungsprojektes gemäss Art. 13 ff LSV beauftragt.

Dieser Bericht befasst sich mit den möglichen Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich, dem so genannten "Teilprojekt Lärmschutzwände". Basierend auf der Machbarkeitsstudie vom 30.7.2010 bzw. 06.07.2012 werden LSW überall dort geprüft, wo der Immissionsgrenzwert (IGW) überschritten wird, die räumlichen Voraussetzungen gegeben und LSW auch hinsichtlich des Ortsbildschutzes denkbar sind. Zudem werden bei verbleibenden IGW- Überschreitungen Erleichterungen nach Art. 14 LSV für die betroffenen Strassenabschnitte beantragt. Innerhalb dieses Projektes können auch bestehende LSW oder Lärmschutzdämme in ihrer akustischen Wirkung überprüft werden, um allfälligen Rückerstattungsansprüchen Rechnung zu tragen.

Der Einbau von Schallschutzfenstern wird in einem separaten Bericht Schallschutzfenster abgehandelt. Ausnahme bilden jene Schallschutzfenster, die bei Gebäuden hinter geplanten LSW eingebaut werden. Diese Fenster werden in diesem Bericht aufgeführt; der Einbau bzw. die Zusage von Beiträgen findet erst nach Projektfestsetzung des LSW- Projektes statt.

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 der Gemeinde Wallisellen

2.2. Technische Grundlagen

- BAFU (2006): Umwelt-Vollzug Nr. 0609, "Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen"
- BAFU/ASTRA (2006): Umwelt-Vollzug Nr. 0637 "Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung"
- BUWAL (1995): Mitteilungen zur LSV Nr. 6: „Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell“
- BUWAL (1998): Schriftenreihe Umwelt Nr. 301 "Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen"
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2005): Lärminfo 5, "Handbuch Strassensanierung: Massnahmenplanung innerorts"
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2010): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2031, LBK_SAN_06A_FIN8.shp, (GLM-2 - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2031, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz: Lärmbelastungskataster 2011, Methode, Stand November 2011
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / ewp AG (2010): Vorstudie Wallisellen, Beurteilungsplan Machbarkeit inkl. Kurzbericht und Stellungnahme Gemeinde Wallisellen
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / ewp AG (2012, revidiert): Vorstudie Wallisellen, Beurteilungsplan Machbarkeit (Alte Winterthurerstrasse) revidiert, inkl. Kurzbericht und Stellungnahme Gemeinde Wallisellen
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2010): Lärminfo 9, "Arbeitshilfe Siedlungsverträgliche Lärmschutzwände"
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2013): "Leitfaden: Projekt Lärmschutzwände" und Beilagen (Stand Juli 2013)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt (2011): Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 8. August 2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.2
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 414/2011: Lärmschutz, Staatsstrassen Region mittleres Glattal, vom 6. April 2011

2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Die Lärmempfindlichkeitsstufen sind dem Zonenplan resp. der Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Wallisellen entnommen worden. Die betroffenen Gebiete an der Alten Winterthurerstrasse, der Neuen Winterthurerstrasse, der Weststrasse und der Neugutstrasse befinden sich in Zonen, denen mehrheitlich eine ES III, teilweise eine ES II zugewiesen ist.

Für die Beurteilung von Strassenlärm gelten nachfolgend aufgelistete Lärmgrenzwerte in Abhängigkeit von der Empfindlichkeitsstufe (Anhang 3 LSV).

Tabelle 2.1: Lärmgrenzwerte. ES = Empfindlichkeitsstufe; Lr = Beurteilungspegel.

ES	Nutzung	Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
II	Wohnräume	60	50	70	65
	Betriebsräume	65	-	70	-
III	Wohnräume	65	55	70	65
	Betriebsräume	70	-	70	-
IV	Wohnräume	70	60	75	70
	Betriebsräume	70	-	75	-

Legende:

- ES: Empfindlichkeitsstufe
 Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2031)
 -: Keine Nutzung im Zeitraum nachts

Für Betriebsräume in Gebieten mit ES II und ES III gelten gemäss Art. 42 LSV um 5 dB(A) erhöhte Immissionsgrenzwerte. Die erhöhten Grenzwerte gelten nicht für Schulen, Anstalten und Heime. Für Gebäude, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten (v.a. Betriebsräume), gelten keine Nacht-Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV). Bei der Nacht-Nutzung von Betrieben gelten die Tages-Belastungsgrenzwerte.

2.4. Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst alle betroffenen Gebäude entlang der nachfolgend aufgeführten Staatsstrassen-Abschnitte, die im Sanierungszustand 2031 eine Überschreitung des IGW aufweisen. Es handelt sich um Strassenabschnitte, bei denen Lärmschutzwände gemäss Vorstudie ("Beurteilungsplan Machbarkeit") "möglich" oder "bedingt möglich" sind bzw. bei denen gemäss Vorstudie bereits LSW oder Dämme gebaut wurden, für die ggf. Anspruch auf Rückerstattung besteht.

Es wurden folgende Strassenabschnitte als Untersuchungsperimeter festgelegt (R = revidiert):

- Abschnitt 2: Weststrasse, Bereich Langenwiesenstrasse (1 LSW bestehend)
- Abschnitt R11: Alte Winterthurerstrasse, Bereich Türliackerstrasse (1 LSW möglich)
- Abschnitt 15: Neue Winterthurerstrasse, Bereich Föhrlibuckstrasse (1 LSW bedingt möglich)
- Abschnitt 17: Neue Winterthurerstrasse, Bereich Im Langacker (1 LSW bestehend)
- Abschnitt 21: Neugutstrasse, Bereich Neuguet (1 LSW bestehend)

Gemeinde- und Nationalstrassen wurden nicht in die Berechnungen mit einbezogen. Allfällige Gemeindestrassen, die ihrerseits zu Überschreitungen der massgebenden Grenzwerte und damit zu einer Sanierungspflicht führen, sind in einem separaten LSP durch die Gemeinde Wallisellen zu sanieren. Nationalstrassen werden vom ASTRA bearbeitet.

2.5. Sanierungspflicht

Der Kanton Zürich als Anlagehalter ist aufgrund der festgestellten IGW-Überschreitungen sanierungspflichtig gegenüber Gebäuden, für welche die Baubewilligung vor dem 1.1.1985 erteilt wurde.

Angaben zur Ermittlung der Sanierungspflicht wurden von den Gemeinden und/oder vom Tiefbauamt des Kantons Zürich zur Verfügung gestellt.

2.6. Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme

Damit die Kosten für Lärmschutzbauten, die bereits vor der Lärmsanierung durch die Grundeigentümer oder durch Dritte realisiert und finanziert worden sind, zurückerstattet werden können, müssen einige Voraussetzungen gegeben sein.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden nur längere, zusammenhängende Wände oder Dämme, welche als Lärmschutz erstellt worden sind, als bestehende LSW erfasst (keine Einzellösungen, keine Sichtschutzwände, keine Umgebungsgestaltungselemente).

Zur Bestimmung der Sanierungs- bzw. Rückerstattungspflicht wird bei bestehenden LSW im Kanton Zürich nur das Baujahr der Gebäude (Angaben der GVZ vorhanden), nicht aber der Erschliessungszeitpunkt berücksichtigt (schwierig zu ermitteln). Nebst der Erfüllung der Sanierungspflicht gelten die folgenden Bedingungen des Leitfadens Strassenlärm, Kap. 4.14.:

- Die Immissionsgrenzwerte werden ohne Lärmschutzbauten im massgebenden Beurteilungszustand überschritten;
- Die Baubewilligung für die Lärmschutzbauten erfolgte nach dem 1.1.1985;
- Die Lärmschutzbauten entsprechen den im Sanierungsprojekt vorgesehenen Massnahmen resp. Massnahmenkriterien (Machbarkeit, Verhältnismässigkeit, etc.).

Die Abschnitte 2, 17 und 21 wurden untersucht. Keines der untersuchten Objekte ist rückerstattungsberechtigt. Details sind dem Absatz 4.2.4 zu entnehmen.

3. Lärmbelastung

3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand

Rechtsgrundlagen für die Lärmsanierung bilden Art. 13 ff. LSV (Sanierung) und Art. 37 LSV (Lärmbelastungskataster). Der Lärmbelastungskataster (LBK) zeigt, wo Sanierungsbedürfnisse bei Lärm emittierenden Anlagen bestehen.

Der Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2031 wurde von der FALS zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des "Teilprojektes Lärmschutzwände" wurden detailliertere Pegel für die einzelnen Objekte berechnet. Diese sind für die Beurteilung massgebend und werden im Laufe der Projektbearbeitung in den LBK integriert.

Der Stand 2010 (Ist-Zustand) gilt als Referenzzustand, ist aber nicht der massgebende Beurteilungszustand. Den Verkehrszahlen ist gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU/ASTRA, Dezember 2006) ein Zeithorizont von 20 Jahren zu Grunde zu legen. Im vorliegenden Projekt ist 2031 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wird im LBK dargestellt.

3.2. Verkehrsdaten und Emissionen

Die Verkehrszahlen und die Emissionswerte wurden durch den LBK der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben. Basierend auf den Verkehrszahlen aus dem Jahr 2010 wurden die Lärmemissionen auf Grund der Verkehrs- bzw. Anlageparameter (Verkehrsmenge, Geschwindigkeiten, Anteil an lärmigen Fahrzeugen, Fahrbahnbeläge, Strassenneigung), jeweils separat für die Tag- und Nachtperiode mit dem Modell STL 86+ ermittelt. Die Emissionsdaten für die wichtigsten Strecken können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 3.1.: Emissionen der Hauptlärmquellen im Beurteilungszustand

Strasse	Tagesperiode	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	Vt2 / Vn2	i	BelT / BelN	VerkZu
Alte Winterthurerstrasse Abschnitt 40953	Tag	77	627	3.2	57	57	0.2	1	1
	Nacht	66	72	2	57	57	0.2	1	1
Neue Winterthurerstrasse Abschnitt 40950	Tag	81	1554	3.2	56	56	1	1	1
	Nacht	72	154	2	60	60	1	2	1

Legende:

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

Die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Sanierungshorizont 2031 wurde mit einer Erhöhung der heute gültigen Emissionswerte um 1 dB(A) berücksichtigt. Dies entspricht einer Verkehrszunahme von ca. 25-30%.

Entlang aller lärmtechnisch untersuchten Strassenabschnitte wurde für den Prognosezustand 2031 eine Belagsalterungskorrektur von 1 dB(A) für Abschnitte mit Geschwindigkeiten unter 60 km/h und 2 dB(A) für Abschnitte mit Geschwindigkeiten ab 60 km/h mitberücksichtigt (Merkblatt «Strassenlärm-Emissionsberechnung»; FALS, 28.8.2007).

Das Berechnungsmodell basiert auf den effektiv gefahrenen Geschwindigkeiten. Diese können je nach Situation (Kurvenbereiche, Einfahrten usw.) teilweise von den signalisierten Geschwindigkeiten abweichen und in der Nacht 3–4 km/h höher liegen als am Tag.

3.3. Lärmermittlung

3.3.1. Art der Ermittlung

Die Lärmimmissionen werden als Beurteilungspegel Lr anhand von Berechnungen mit einem dreidimensionalen Geländemodell ermittelt (vgl. Art. 38 LSV).

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 teilweise überbauten Parzellen erfolgt die Ermittlung und Beurteilung ausschliesslich beim überbauten Teil der Parzelle.

Die Lärmbelastungen werden für die Tagperiode (von 6:00 bis 22:00 Uhr) und für die Nachtperiode (von 22:00 bis 6:00 Uhr) getrennt ausgewiesen.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2031 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2031 mit Massnahmen.

3.3.2. Berechnungsmodell

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurde basierend auf den Objektdaten der FALS ein digitales Geländemodell erstellt. In Bereichen mit Grenzwertüberschreitungen wurden die im Modell enthaltenen Quellen, topographischen Elemente, Massnahmen, Gebäude und Empfangspunkte aufgrund von Begehungen und Aufnahmen vor Ort verfeinert und angepasst. Die Lärmberechnungen wurden mit der Lärmberechnungssoftware CadnaA (Version 4.2), Ausbreitungsdämpfung nach StL-86+ erstellt, welche alle erforderlichen Einflüsse bei der Ausbreitungsberechnung (Witterung, Bodeneffekte, Reflexionen usw.) berücksichtigt.

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

Die gemäss Vorstudie zu untersuchenden bestehenden Lärmschutzhindernisse (Lärmschutzwände und -dämme) wurden als nicht rückerstattungspflichtig eingestuft. Die Lärmberechnungen für die dahinterliegenden Gebäude erfolgten deshalb ohne deren Hinderniswirkung.

3.3.3. Reflexionen

Reflexionen können zu bedeutenden Erhöhungen der Lärmpegel führen und werden somit, wo nötig, bei der Berechnung der Immissionen berücksichtigt. LSW werden so ausgestaltet, dass Reflexionen auf lärmempfindliche Punkte vermieden werden („schallabsorbierende Oberfläche“).

3.3.4. Meteorologische Einflüsse

Meteorologische Einflüsse auf die Schallausbreitung sind nur bei grossen Abständen von der Lärmquelle relevant (Inversionslagen, Mitwindsituationen). Im vorliegenden Fall sind sie in Anbetracht des begrenzten Untersuchungsperimeters und der sich daraus ergebenden kurzen Abständen zwischen Strassen und Empfangspunkten vernachlässigbar.

3.3.5. 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.

3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2031 ohne Massnahmen

Gemäss den vorliegenden Lärmberechnungen treten im Untersuchungsperimeter der Gemeinde Wallisellen an 58 Gebäuden IGW-Überschreitungen und an 4 Gebäuden zusätzlich AW-Überschreitungen auf.

Tabelle 3.2: Anzahl Gebäude / Personen mit Grenzwert-Überschreitungen im Zustand 2031 ohne Lärmschutzmassnahmen (LSM)

Lärmsituation	Zustand 2031 ohne LSM
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert) davon \geq AW (Alarmwert)	58 4
Anzahl Personen > IGW davon \geq AW	1'716 21

Legende:

AW: Alarmwert
IGW Immissionsgrenzwert
LSM: Lärmschutzmassnahme

4. Lärmsanierungsprojekt

4.1. Massnahmen an der Quelle

In diese Kategorie von Massnahmen gehören verkehrslenkende und/oder -beschränkende Massnahmen, sowie der Einbau von lärmtechnisch vorteilhaften Strassenbelägen.

Wo möglich, wird eine Veränderung der heute signalisierten Geschwindigkeiten in Betracht gezogen. Die Zuständigkeit für die Umsetzung solcher Massnahmen liegt bei der Kantonspolizei. Andere verkehrsbeschränkende Massnahmen sind im Untersuchungsperimeter nicht möglich und finden dementsprechend auch keine Berücksichtigung im Lärmsanierungsprojekt.

Ein Ersatz der heutigen Fahrbahnbeläge ist im Rahmen der Lärmsanierung nicht vorgesehen. Das Lärminderungspotenzial bei dichten (heute eingebauten) Belägen ist insgesamt relativ klein. Eine Alternative sind offenporige Beläge, welche aber aufgrund der besonderen Verhältnisse im Kanton Zürich nicht in Frage kommen (kürzere Lebensdauer, hohe Verkehrsbelastung auf den Staatsstrassen, Innerortsstrecken mit Geschwindigkeiten unter 80 km/h, unzureichende Selbstreinigung der Poren, nicht planbare Grabarbeiten für den Unterhalt und die Erneuerung von Werkleitungen, Zusatzaufwendungen für die Sekundärentwässerung, erhöhter Aufwand für den Winterdienst, etc.). Bei Belagerneuerungen von Staatsstrassen im Kanton Zürich wird in der Regel aufgrund des heutigen Erkenntnisstandes (Ausbaustandard Staatsstrassen) ein AC8 eingebaut (kein lärmarmes Belag).

4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich

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 Machbarkeitsstudien 2010 bzw. 2012 wurden alle Strassenzüge auf die Möglichkeit von solchen Lärmschutzmassnahmen auf dem Ausbreitungsweg untersucht. Unter Miteinbezug der zuständigen Gemeindebehörden wurden viele Abschnitte entlang der Staatsstrassen ausgeschlossen und zwar aufgrund folgender Kriterien:

- Schutzwürdige Ortsbilder / Heimat- bzw. Denkmalschutzobjekte
- Ortszentren mit publikumsorientierter 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

Für diejenigen Strassenabschnitte, bei denen gemäss Machbarkeitsstudie 2010 bzw. 2012 Lärmschutzmassnahmen als "möglich" oder "bedingt möglich" eingestuft worden sind (siehe vorne unter Untersuchungsperimeter), wurde eine vertiefte Beurteilung der in Frage kommenden Massnahmen durchgeführt.

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

Falls die Projektkosten den Schwellenwert von CHF 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 (CHF/dB(A)*Pers.) oder WTI (SRU-301/UV-0609)
- Vermeidung von Konflikten mit der Verkehrssicherheit (Sichtzonen)
- technische Machbarkeit
- Vermeidung von Konflikten mit der Erschliessung
- Beurteilung der Auswirkungen auf 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 zum Teil schon im Rahmen der Machbarkeitsstudie 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. Untersuchte und geplante Lärmschutzwände

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise ergibt die Überprüfung der gewählten Abschnitte die folgenden Resultate:

Abschnitt R11: Alte Winterthurerstrasse, Bereich Türliackerstrasse (neue LSW)

Der Abschnitt war in der Machbarkeitsstudie 2010 nicht enthalten. Aufgrund geänderter Verkehrszahlen musste der Abschnitt neu beurteilt werden. In der revidierten Machbarkeitsstudie 2012 wurde er mit "Wand/Wall möglich" beurteilt. Die Überprüfung ergibt einen ungünstigen Kosten/Nutzen-Faktor und wird nicht empfohlen. Detailliertere Angaben zu diesem Abschnitt können der Beilage 4 des Berichtes "Projekt Schallschutzfenster" entnommen werden.

Abschnitt 15: Neue Winterthurerstrasse, Bereich Föhrlibuckstrasse (neue LSW)

Die Überprüfung dieser Wand ergibt ein negatives Resultat. Die Schutzwirkung (>5 dB) ist zwar ausreichend, die Machbarkeitsanalyse war ebenfalls positiv. Die Wirtschaftlichkeit anhand der WTI-Berechnung ist aber ungünstig, die Realisierung wird nicht empfohlen. Detailliertere Angaben zu diesem Abschnitt können der Beilage 5 des Berichtes "Projekt Schallschutzfenster" entnommen werden.

4.2.4. Prüfung der Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden

Die Resultate der Überprüfung der Rückerstattungspflicht von bestehenden LSW sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 4.1: Überprüfung der Rückerstattungspflicht nach den Kriterien gemäss Kapitel 2.6 Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden und –dämmen


Abschnitt (gemäss Vorstudie)	2	17 West	17 Ost	21
Bezeichnung Standort	Weststrasse	Neue Winterthurerstrasse / Im Langacker	Neue Winterthurerstrasse / Im Langacker	Neugutstrasse
Kriterien				
Baubewilligung Gebäude vor 1.1.1985	Nein (1999)	Nein (10.09.1985)	Ja (07.08.1984)	Ja (1929)
IGW-Überschreitung im Jahr 2031	Ja	Ja	Ja	Ja
Baubewilligung LSW nach 1.1.1985	Ja (1999)	Ja (10.09.1985)	Nein (07.08.1984)	Ja
Akustische Wirkung	-	-	-	-
Wirtschaftlichkeit	-	-	-	-
Bemerkungen				Schützt 1 Wohneinheit
Rückerstattungspflicht	Nein	Nein	Nein	Nein

Legende:

BBV: Baubewilligungsverfahren

LSV: Lärmschutzverordnung

LSW: Lärmschutzwand

 Ausschlussgrund für Rückerstattungspflicht

Keine der untersuchten bestehenden Lärmschutzmassnahmen ist somit rückerstattungspflichtig.

5. Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden

5.1 Allgemeines

Anspruchsberechtigte Räume

Die Ermittlung anspruchsberechtigter Räume bzw. 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 „Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden“).

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 ($R'w+Ctr \geq 32$ 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 4 Gebäuden der massgebende Alarmwert erreicht oder überschritten wird. Davon besteht für 1 Gebäude eine Anspruchsberechtigung. Bei 3 Gebäuden ist dieser Anspruch nicht gegeben.

Alarmwertgebäude mit Anspruchsberechtigung (Pflichtbeiträge)

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH	
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
37568	Geerenstrasse 14 *	III	70	61

Legende:

- ES: Empfindlichkeitsstufe
 -: Keine Nutzung im Zeitraum nachts
 LrSH: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2031)
 * mit Modellkorrektur

Detaillierte Angaben können dem Projekt Schallschutzfenster, Beilage 2, AkP AW-Gebäude entnommen werden.

Alarmwertgebäude ohne Anspruchsberechtigung

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH		Begründung
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	
36467	Birgistrasse 2 * (Teil Nord)	III	70	62	Gebäudeteil lärmunempf.
36110	Melchrütistrasse 29a-f *	II	70	62	Gebäude neu (nach 1990)
37170	Neue Winterthurerstrasse 22	III	72	63	Abgebrochen

Legende:

- ES: Empfindlichkeitsstufe
 LrSH: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2031)
 -: Keine Nutzung im Zeitraum nachts
 * mit Modellkorrektur

5.3 Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf Kostenbeiträge

Bei 59 Gebäuden ist der massgebende Immissionsgrenzwert überschritten. Davon sind 20 Gebäude anspruchsberechtigt. Bei 39 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)]
36445	Alte Winterthurerstrasse 20/22 *	III	67	55
36390	Alte Winterthurerstrasse 21	III	66	54
36403	Alte Winterthurerstrasse 26/26a	III	67	55
35381	Alte Winterthurerstrasse 104	III	66	55
35175	Alte Winterthurerstrasse 115	III	66	55
35101	Alte Winterthurerstrasse 117	III	66	54
37735	Föhrlibuckstrasse 2	III	66	57
37701	Föhrlibuckstrasse 4	III	65	56
36190	Grabenstrasse 11/13 *	II	59	52
36474	Heinrichstrasse 1	III	66	54
36541	Hertistrasse 10	III	69	60
37199	Herzogenmühle 30	III	66	57
37559	Im Langacker 1/3 * **	III	66	57
37543	Im Langacker 5/7 * **	III	66	57
35297	Margritstrasse 13	II	66	54
37845	Neue Winterthurerstrasse 75/77	III	67	57
37870	Neue Winterthurerstrasse 79/81	III	68	58
37895	Neue Winterthurerstrasse 85 *	III	66	56
92670	Schäfliigrabenstrasse 19	II	62	50
92676	Schäfliigrabenstrasse 21	II	62	51

Legende:

- ES: Empfindlichkeitsstufe
 LrSH: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2031)
 -: Keine Nutzung im Zeitraum nachts
 * mit Modellkorrektur
 ** Baubewilligung 07.08.1984

Detaillierte Angaben können dem Projekt Schallschutzfenster, Beilage 3, AkP IGW-Gebäude entnommen werden.

5.4 Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf Kostenbeiträge

Dabei handelt es sich mehrheitlich um Liegenschaften, deren Baubewilligungen nach dem 1. Januar 1985 erteilt wurden (siehe Kap. 2.5). Zudem entfällt bei jenen Eigentümern die Anspruchsberechtigung, welche auf die freiwilligen Massnahmen verzichten oder welche nicht innerhalb der gesetzten Frist auf das Nachfass-Schreiben der FALS geantwortet haben.

Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf Kostenbeiträge

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH		Begründung
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	
36420	Alte Winterthurerstr. 15 / Friedenstr. 17	III	67	55	Keine Rückmeldung
36427	Alte Winterthurerstrasse 17	III	66	54	Verzicht des Eigentümers
36428	Alte Winterthurerstrasse 24	III	67	55	Verzicht des Eigentümers
36329	Alte Winterthurerstrasse 25	III	66	54	Verzicht des Eigentümers
36290	Alte Winterthurerstrasse 29	III	66	54	Keine Rückmeldung
36291	Alte Winterthurerstrasse 34	III	68	56	Keine Rückmeldung
36095	Alte Winterthurerstrasse 50	III	67	55	Keine Rückmeldung
36065	Alte Winterthurerstrasse 52	III	67	55	Verzicht des Eigentümers
35923	Alte Winterthurerstrasse 64	III	66	55	Keine Rückmeldung
35697	Alte Winterthurerstrasse 84	III	66	55	Keine Rückmeldung
35694	Alte Winterthurerstrasse 86	III	66	55	Keine Rückmeldung
35616	Alte Winterthurerstrasse 94	III	66	55	Verzicht des Eigentümers
35519	Alte Winterthurerstr. 96/98	III	66	54	Keine Rückmeldung
35240	Alte Winterthurerstrasse 107	III	66	54	Verzicht der Eigentümerin
35183	Alte Winterthurerstrasse 111	III	66	54	Keine Rückmeldung
36467	Birgistrasse 2 * (Teil Süd)	III	68	60	Keine Rückmeldung
92680	Bützackerstrasse 1/3	II	62	51	Keine Rückmeldung
35268	Dietlikonerstrasse 1	III	66	54	Keine Rückmeldung
37682	Föhrlibuckstrasse 6	III	68	59	Keine Rückmeldung
36587	Hertistrasse 8	III	69	60	Baubewilligung nach 1.1.1985
37933	Hofstrasse 2	III	66	56	Keine zweite Rückmeldung
37623	Im Langacker 2/4	III	65	56	Baubewilligung 10.09.1985
37637	Im Langacker 6/8	III	66	57	Baubewilligung 10.09.1985
37911	Im Schwanen 2/4	III	66	56	Keine Rückmeldung
36149	Melchrütistrasse 5 *	II	66	58	Gebäude neu (nach 1990)
36137	Melchrütistrasse 9 *	II	64	57	Gebäude neu (nach 1990)
36130	Melchrütistrasse 11/13 *	II	64	57	Gebäude neu (nach 1990)
36113	Melchrütistrasse 21 *	II	64	56	Gebäude neu (nach 1990)
36060	Melchrütistrasse 23a/b *	II	64	56	Gebäude neu (nach 1990)
36049	Melchrütistrasse 25a/b *	II	64	56	Gebäude neu (nach 1990)
36033	Melchrütistrasse 27a/b *	II	64	57	Gebäude neu (nach 1990)
37669	Neue Winterthurerstrasse 63	III	67	58	Keine Rückmeldung
39327	Neugutstrasse 88 *	III	66	59	Verzicht des Eigentümers

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH		Begründung
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	
92727	Neuwiesenstrasse 1 *	II	65	57	Gebäude neu (nach 1990)
92728	Neuwiesenstrasse 3 *	II	65	57	Gebäude neu (nach 1990)
92729	Neuwiesenstrasse 5 *	II	65	58	Gebäude neu (nach 1990)
36293	Rosenbergstrasse 2	III	66	54	Verzicht des Eigentümers
35416	Türliackerstrasse 2	III	66	55	Keine Rückmeldung
36166	Zentralstrasse 2/4	III	66	54	Keine Rückmeldung

Legende:

- ES: Empfindlichkeitsstufe
LrSH: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2031)
-: Keine Nutzung im Zeitraum nachts
* mit Modellkorrektur

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 (9 Gebäude)

FALS-ID	Adresse	ES	LrSH		Begründung
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	
36332	Alte Winterthurerstrasse 7	III	65 66	54 55	Wohnen (5. - 6. OG) Betrieb (EG - 4. OG)
36489	Alte Winterthurerstrasse 16 *	III	65	54	Detaillierte Neuberechnung
36361	Alte Winterthurerstrasse 23 *	III	64	53	Detaillierte Neuberechnung
35458	Alte Winterthurerstrasse 102 *	III	65	54	Detaillierte Neuberechnung
35347	Alte Winterthurerstrasse 108 *	III	65	54	Detaillierte Neuberechnung
36242	Grabenstrasse 1	III	67	59	Nur Betriebsnutzung
36544	Hertistrasse 4 *	III	67	58	Nur Betriebsnutzung
157198	Neugutstrasse 76 *	III	62	54	

Legende:

- ES: Empfindlichkeitsstufe
LrSH: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2031)
-: Keine Nutzung im Zeitraum nachts
* mit Modellkorrektur

5.6 Kostenschätzung

Die objektspezifischen Kostenermittlungen können den jeweiligen AKP-Formularen in Beilagen 2 und 3 des Berichtes "Projekt Schallschutzfenster" 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.]
37568	Geerenstrasse 14	5'343	1'925
Kosten Schallschutzfenster Total AW-Gebäude:		5'343	1'925

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

FALS-ID	Adresse	Kosten freiwilliger Anteil [Fr.]
36445	Alte Winterthurerstrasse 20/22	3'300
36390	Alte Winterthurerstrasse 21	9'350
36403	Alte Winterthurerstrasse 26/26a	15'400
35381	Alte Winterthurerstrasse 104	1'100
35175	Alte Winterthurerstrasse 115	3'300
35101	Alte Winterthurerstrasse 117	4'400
37735	Föhrlibuckstrasse 2	5'100
37701	Föhrlibuckstrasse 4	1'500
36190	Grabenstrasse 11/13	2'400
36474	Heinrichstrasse 1	2'200
36541	Hertistrasse 10	3'400
37199	Herzogenmühle 30	1'700
37559	Im Langacker 1/3 (mit LSW bestehend)	0
37543	Im Langacker 5/7 (mit LSW bestehend)	0
35297	Margritstrasse 13	17'600
37845	Neue Winterthurerstrasse 75/77	3'300
37870	Neue Winterthurerstrasse 79/81	13'200
37895	Neue Winterthurerstrasse 85	2'750
92670	Schäfliigrabenstrasse 19	9'000
92676	Schäfliigrabenstrasse 21	12'000

Gesamtkosten Schallschutzfenster

	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflichtanteil (Fr.)	Kosten freiwilliger Anteil [Fr.]
AW-Gebäude	1	5'343	1'925
IGW-Gebäude	20	0	111'000
Gesamtkosten Schallschutzfenster		118'268	