



**Baudirektion
Kanton Zürich**

Tiefbauamt

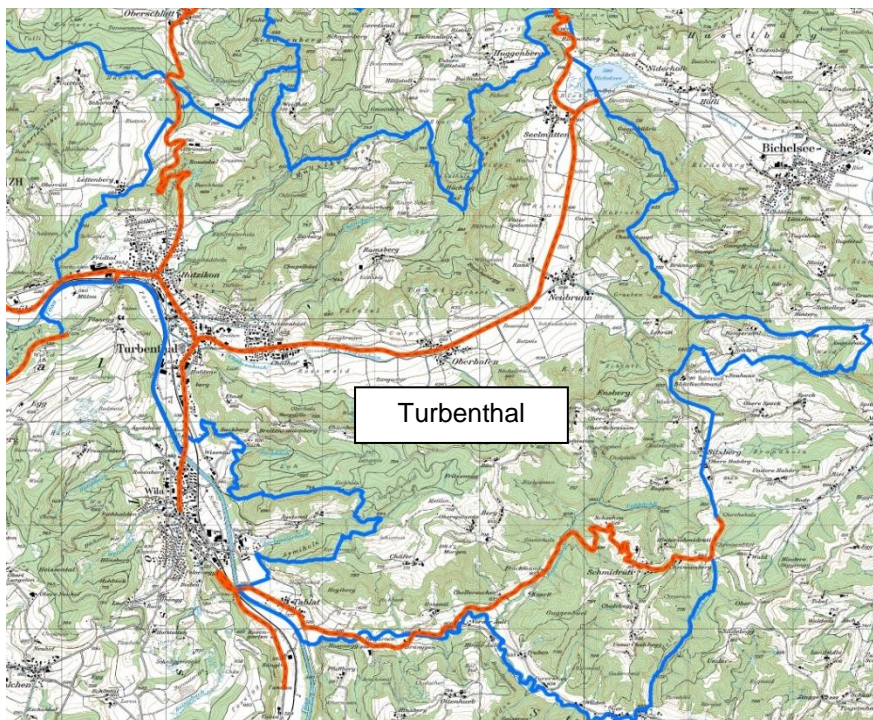
Ingenieur-Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : 228 Turbenthal

Sanierungsregion: TOS – Tösstal, Los 1

**Strassen : Tösstalstrasse, St.Gallerstrasse,
Girenbadstrasse**

**Projekt : Lärmsanierung Staatsstrassen
Bericht Schallschutzfenster**



Bearbeitungsstufe:

Akustisches Projekt



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

15. Mai 2014

Inhalt

1	AUSGANGSLAGE	1
2	GRUNDLAGEN	2
2.1	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	2
2.2	TECHNISCHE GRUNDLAGEN	2
2.3	EMPFINDLICHKEITSTUFEN UND BELASTUNGSGRENZWERTE	2
2.4	ABGRENZUNG UNTERSUCHUNGSPERIMETER	3
2.5	SANIERUNGSPFLICHT	3
3	LÄRMBELASTUNG	4
3.1	LÄRMBELASTUNGSKATASTER (LBK) UND MASSGEBENDER BEURTEILUNGSZUSTAND	4
3.2	VERKEHRSDATEN UND EMISSIONEN	4
3.4	LÄRMERMITTLUNG	7
3.5	LÄRMBELASTUNG FÜR DEN ZUSTAND 2033 OHNE MASSNAHMEN	8
4	LÄRMSANIERUNGSPROJEKT	9
4.1	MASSNAHMEN AN DER QUELLE	9
4.2	MASSNAHMEN IM AUSBREITUNGSBEREICH.....	9
4.3	ERLEICHTERUNGSANTRÄGE.....	11
4.4	ANSPRUCH AUF SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	11
5	SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN BEI DEN BETROFFENEN GEBÄUDEN	12
5.1	ALLGEMEINES	12
5.2	ÜBERSICHT BETROFFENE LIEGENSCHAFTEN	13
5.3	ZEITPLAN FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DER MASSNAHMEN	13
5.4	KOSTENSCHÄTZUNG SCHALLSCHUTZFENSTER	14

1 Ausgangslage

Durch die Gemeinde Turbenthal führen Staatsstrassen, deren Verkehrsaufkommen bei einigen 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 Turbenthal besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 62/2012 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Turbenthal die Planung für den Einbau von Schallschutzfenstern (SSF) entlang der Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlage für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie „Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen“ vom September 2010.

Im vorliegenden Bericht des akustischen Projektes "Schallschutzfenster" wird der Umfang von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden mit IGW-Überschreitungen – d.h. die Kosten für Sanierungen und Rückerstattungen von Schallschutzfenstern – ermittelt und dokumentiert. Zudem werden für die Strassenabschnitte entlang dieser Gebäude nach Art. 14 LSV Erleichterungen beantragt.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen



2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Turbenthal, Stand 27.09.1999, genehmigt vom Regierungsrat am 15.12.1999 mit Beschluss Nr. 1575 / 1999
- Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG) vom 22. Juni 1979, in Kraft seit 1. Januar 1980
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, in Kraft seit 1. Januar 1985
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, in Kraft seit 1. April 1987
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich (PBG) vom 7. September 1975

2.2 Technische Grundlagen

- 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“
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2012): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2032, LBK_SAN_2012B.shp, (Gemeinde Turbenthal - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2032, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / ewp AG (2010): Gemeinde Turbenthal - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Turbenthal (Gemeinderatsbeschluss vom 20.04.2010)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2013): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand 29.07.2013)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt (2011): Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 08.08.2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.3.143
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 62/2012: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Tösstal, vom 25. Januar 2012

2.3 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

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

Die Empfindlichkeitsstufen sind im aktuellen Zonenplan bzw. der Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Turbenthal rechtskräftig dokumentiert.

Belastungsgrenzwerte (Art. 13 bzw. Anhang 3 LSV)

Für die Beurteilung von Strassenverkehrslärm gelten gemäss Anhang 3 LSV die in folgender Tabelle ausgewiesenen Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte.

Tab 1 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Empfindlichkeitsstufe ES	Nutzung	Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
		Lr in dB(A)		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:

- Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2033)
 - : keine Nutzung im Zeitraum Nacht

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). Wird auch in der Nacht gearbeitet, so gelten für die Betriebsräume dieselben Grenzwerte wie am Tag.

2.4 Abgrenzung Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst diejenigen Staatsstrassenabschnitte und die Gebäude in der Gemeinde Turbenthal, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand 2033 überschritten sind:

- Tösstalstrasse
- St.Gallerstrasse
- Girenbadstrasse

Entlang dieser Staatsstrasse sind keine Gebäude zusätzlich von relevanten Lärmimmissionen infolge Verkehrs auf Gemeindestrassen betroffen.

2.5 Sanierungspflicht

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

Bei der Beurteilung der Lärmimmissionen sind gemäss LSV jeweils die gesamten Strassenlärmimmissionen, unabhängig vom Anlagehalter zu betrachten (energetische Addition).

Pro Fenster mit IGW-Überschreitungen ist derjenige Anlagehalter sanierungspflichtig, dessen Strasse den grössten Anteil der Immissionen beiträgt.

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 lärmemittierenden Anlagen bestehen.

Der Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2032 wurde von der FALS zur Verfügung gestellt.

Der Stand 2013 (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 2033 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2033 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2033 mit Massnahmen.

3.2 Verkehrsdaten und Emissionen

3.2.1 Emissionswerte

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2013 wurden durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben.

Für den Sanierungshorizont 2033 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Bei den Hauptverkehrsstrassen wurden die Emissionen mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet.

Tab 2 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2033

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BeIT / BeIN
Tösstalstrasse Abschnitt 41159	Tag	79	747	7	58	1.2	2
	Nacht	72	126	4	60	1.2	2
Tösstalstrasse Abschnitt 41160	Tag	81	747	7	67	0.5	2
	Nacht	73	126	4	70	0.5	2
Tösstalstrasse Abschnitt 40578	Tag	81	747	7	67	0	2
	Nacht	73	126	4	70	0	2
Tösstalstrasse Abschnitt 40579	Tag	81	747	7	60	1	2
	Nacht	72	126	4	62	1	2
Tösstalstrasse Abschnitt 40580	Tag	79	747	7	50	1.1	1
	Nacht	70	126	4	52	1.1	1
Tösstalstrasse Abschnitt 40581	Tag	78	747	7	46	1.1	1
	Nacht	70	126	4	48	1.1	1
Tösstalstrasse Abschnitt 40582	Tag	77	718	5	48	1	1
	Nacht	69	125	3	50	1	1
Tösstalstrasse Abschnitt 40583	Tag	77	660	4	49	0.9	1
	Nacht	69	116	2	51	0.9	1
Tösstalstrasse Abschnitt 40584	Tag	76	544	4	50	0.9	1
	Nacht	68	93	2	52	0.9	1
Tösstalstrasse Abschnitt 50190	Tag	79	544	4	60	0.9	2
	Nacht	70	93	2	62	0.9	2
Girenbadstrasse Abschnitt 40603	Tag	70	129	4	50	1	1
	Nacht	56	15	3	52	1	1
Girenbadstrasse Abschnitt 40604	Tag	71	105	3	45	8.4	1
	Nacht	57	14	3	45	8.4	1
St. Gallerstrasse Abschnitt 40586	Tag	78	677	7	48	2.1	1
	Nacht	70	110	6	50	2.1	1
St. Gallerstrasse Abschnitt 40587	Tag	77	478	7	50	1.3	1
	Nacht	68	77	6	50	1.3	1
St. Gallerstrasse Abschnitt 40588	Tag	77	430	7	52	1.3	1
	Nacht	67	71	6	52	1.3	1
St. Gallerstrasse Abschnitt 40589	Tag	80	430	7	73	1.7	2
	Nacht	71	71	6	75	1.7	2
St. Gallerstrasse Abschnitt 40590	Tag	77	430	7	59	0.5	1
	Nacht	69	59	6	61	0.5	1
St. Gallerstrasse Abschnitt 40591	Tag	78	370	7	69	0.2	2
	Nacht	68	69	6	68	0.2	2

Legende:

BelT/BelN:	Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB(A)
i:	Strassensteigung in Prozent
Lret/Lren:	Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zuschlägen)
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

3.2.2 Prognose Sanierungshorizont 2033

Die Abschätzung der Verkehrsentwicklung bis zum Sanierungshorizont (Ist-Zustand + 20 Jahre) basiert auf Verkehrszählungen mit Seitenradar, Verkehrsmodellen mit projektbezogenen lokalen Beurteilungen oder Beurteilungen im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfungen von Strassenprojekten.

3.2.3 Belagszuschlag

Alle Emissionsstrecken wurden mit einem Belagszuschlag versehen. Dieser beträgt gemäss Merkblatt „Strassenlärm-Emissionsberechnung“ der FALS vom 28.08.2007 +1 dB(A) bei Abschnitten, die eine Geschwindigkeit von weniger als 60 km/h und +2 dB(A) bei Abschnitten, die eine Geschwindigkeit von 60 km/h und mehr aufweisen.

3.2.4 Geschwindigkeit

Wo Messwerte vorliegen, basiert das Berechnungsmodell auf den effektiv gefahrenen Geschwindigkeiten. Diese zeigen, dass die signalisierten Geschwindigkeiten insbesondere nachts und auf übersichtlichen Streckenabschnitten zum Teil deutlich überschritten werden, was zu höheren Emissionen führt. Bei engen, steilen oder unübersichtlichen Abschnitten sowie bei kurzen Abständen zwischen Verkehrsknoten liegt die in der Lärmberechnung verwendete Durchschnittsgeschwindigkeit oft unterhalb der signalisierten Höchstgeschwindigkeit.

3.4 Lärmermittlung

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

3.4.1 Massgebende Beurteilungspunkte

Bei lärmempfindlich genutzten Gebäuden innerhalb des Untersuchungsgebietes wurde grundsätzlich der lärmexponierteste Beurteilungspunkt ermittelt und ausgewiesen. Bei gemischt genutzten Gebäuden (Wohnnutzung und lärmempfindliche Betriebsnutzung, z.B. Büros) wurden die Lärmbelastungen je Nutzung separat ausgewiesen. Bei teilweise überbauten Parzellen erfolgte die Ermittlung und Beurteilung ausschliesslich beim überbauten Teil der Parzelle.

3.4.2 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 (Ausbreitungsdämpfung nach StL-86+) erstellt.

Die Strassen wurden mit einer Quelle (2-spurige Strasse) modelliert.

Alle bestehenden Lärmschutzhindernisse (Lärmschutzwände und -dämme, Mauern, Gebäude, etc.) wurden gestützt auf Aufnahmen im Gelände ins Berechnungsmodell integriert und bei der Lärmermittlung berücksichtigt.

3.4.3 Meteeinflüsse

Die Berechnungen mit dem akustischen Modell StL-86+ basieren auf trockenen Fahrbahnen und Situationen mit leichtem Mitwind. Nasse Fahrbahnen verändern erfahrungsgemäss das Klangbild des Strassenlärms. Die Gesamtlärmbelastung in dB(A) bleibt jedoch in der Regel unverändert. Bei Inversionswetterlagen (wenn die oberen Luftschichten wärmer als die unteren sind) sowie bei ausgeprägten Mitwindsituationen (Wind > 2 m/s in Richtung Schallausbreitung) können bei grösseren Ausbreitungsdistanzen markant höhere Lärmbelastungen auftreten.

Im Gegensatz zu Hochleistungsstrassen beschränkt sich die Lärmermittlung bei Hauptverkehrsstrassen auf einen wesentlich schmaleren Korridor entlang den Staatsstrassen. Meteeinflüsse in diesem Bereich sind von untergeordneter Bedeutung und können deshalb vernachlässigt werden.

3.4.4 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 zum Direktschall addiert.

3.4.5 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.

3.4.6 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. Die Lärmimmissionspegel sind jedoch wenig sensitiv bezüglich Veränderung der Verkehrsbelastung (eine Zunahme der Anzahl Fahrzeuge um 30% entspricht etwa einer Zunahme der Immissionen um 1 dB(A)).

3.5 Lärmbelastung für den Zustand 2033 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Übersichtstabelle im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter der Gemeinde Turbenthal an 120 Gebäuden Überschreitungen zwischen IGW und AW und an 17 Gebäuden AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in Beilage 2 „Akustisches Projekt AW-Gebäude“ bzw. in Beilage 3 „Akustisches Projekt IGW-Gebäude“ enthalten.

Tab 3 Anzahl Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2033 ohne Massnahmen

Lärmsituation	Zustand 2033 ohne LSM
Anzahl Gebäude \geq AW	17
Anzahl Gebäude mit überschrittenem IGW (IGW < Lr < AW)	120

Legende:

AW:	Alarmwert
IGW	Immissionsgrenzwert
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2033)
LSM:	Lärmschutzmassnahme

4 Lärmsanierungsprojekt

4.1 Massnahmen an der Quelle

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

Aufgrund der übergeordneten Bedeutung im Strassennetz wird für die Tösstalstrasse, die St. Gallerstrasse und die Girenbadstrasse keine Veränderung der heute signalisierten Geschwindigkeiten in Betracht gezogen. Auch 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. Die von ASTRA/BAFU eingesetzte Forschungsgruppe empfiehlt innerorts den Einbau von feinkörnigen Dünnschichtbelägen auf einer stabilen Binderschicht. Diese Beläge bewirken in den ersten Jahren eine deutliche Lärm-minderung, das akustische Langzeitverhalten (über 10 Jahre) ist aber noch zu wenig bekannt. Die oberste Belagsschicht muss häufiger als bei üblichen Belägen ersetzt werden. Da in der Agglomeration Zürich generell höhere Verkehrsfrequenzen vorherrschen als in anderen Kantonen, wird die Anwendung dieser lärmarmen Beläge zurzeit nicht empfohlen. Bei Belagserneuerungen von Staatsstrassen im Kanton Zürich wird in der Regel aufgrund des heutigen Erkenntnisstandes (Ausbaustandard Staatsstrassen) der Belagstyp AC8 eingebaut.

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 Machbarkeitsstudie (Stand September 2010) wurden die von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Strassenzüge auf die Möglichkeit von solchen Lärmschutzmassnahmen (LSM) auf dem Ausbreitungsweg hin untersucht. Unter Miteinbezug der zuständigen Gemeindebehörden wurde festgestellt, dass Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg in den meisten Fällen nicht in Frage kommen. Ausschlaggebend sind folgende Kriterien:

- Schutzwürdige Ortsbilder / Heimat- bzw. Denkmalschutzobjekte
- Ortszentren mit publikumsorientierter Nutzung
- Erschliessung (bestehende Liegenschaftszufahrten oder Parkplätze)
- beengte Platzverhältnisse
- zu geringe Lärmschutzwirkung
- negative Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit
- Beeinträchtigung der Wohnhygiene.

Im Rahmen des akustischen Projektes waren daher über die im „Akustischen Projekt Lärmschutzwände“ vom 30.06.2013 betrachtete Massnahme hinaus keine weiteren Abklärungen zu Lärmschutzwänden und Lärmschutzdämmen erforderlich. Es gibt auch keine bestehenden Lärmschutzbauten, für die der Anspruch auf Rückerstattung geprüft werden müsste.

4.2.2 Beurteilung im akustischen Projekt

Für denjenigen Strassenabschnitt, bei dem gemäss Machbarkeitsstudie 2010 eine Lärmschutzmassnahme als "bedingt möglich" eingestuft worden ist, 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) und 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 (vgl. 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 die folgenden Kriterien relevant:

- minimale akustische Wirkung von 5 dB(A)
- Schutzziel-Erreichung (100% = Senkung der Lärmimmissionen unter den IGW für alle Betroffenen)
- 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 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 wurde unter Berücksichtigung der massgebenden Kriterien sowie unter Einbezug der beteiligten Instanzen (Eigentümer, Gemeinde- und Kantonsbehörden) vorgenommen.

4.2.3 Untersuchte und geplante Lärmschutzmassnahme (LSW Abschnitt 14)

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise ergibt die Überprüfung im gewählten Abschnitt folgendes Resultat:

Abschnitt 14: „Chälhof“ St. Gallerstrasse (verworfen LSW)

Im Abschnitt 14 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz von zwei Mehrfamilienhäusern untersucht. Die Belastungen im Erdgeschoss und bei einem Gebäude auch im 1. Obergeschoss könnten unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung nach obgenannten Kriterien ist positiv. Jedoch hat der Gemeinderat der Gemeinde Turbenthal in seiner Sitzung vom 18.02.2014 den Bau der Lärmschutzwand abgelehnt (s. Beilage 4).

4.2.4 Prüfung der Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden

In der Gemeinde Turbenthal ZH existieren keine Gebiete, bei denen bereits LSW oder Dämme gebaut wurden, für die ggf. Anspruch auf Rückerstattung besteht.

4.3 Erleichterungsanträge

Da in der Gemeinde Turbenthal die meisten Gebäude nicht mit Lärmschutzwänden geschützt werden können, müssen für die Strassenabschnitte entlang der sanierungspflichtigen Gebäude mit vorliegendem Bericht Sanierungserleichterungen im Sinne von Art. 14 LSV für den Anlagehalter beantragt werden (siehe Beilage 1: Erleichterungsanträge).

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.

4.4 Anspruch auf Schallschutzmassnahmen

Können bei öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen wegen gewährter Erleichterungen die Alarmwerte (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 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 (Beitragsteil). Danach wird für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit Belastungen grösser IGW und kleiner gleich AW-5 ein Beitrag von Fr. 300.- gewährt. Bei einer Belastung grösser AW-5 und kleiner AW wird ein Beitrag von Fr. 550.- ausgerichtet. Für Fenster mit einer Fläche 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

5.1.1 Anspruchsberechtigte Räume

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

5.1.2 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.

5.1.3 Erhebung für AW-Gebäude

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

5.1.4 Erhebung IGW-Gebäude

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

5.1.5 Kostenrückerstattung

Wurden bei bestehenden anspruchsberechtigten Gebäuden auf freiwilliger Basis bereits schalltechnisch genügende Fensterkonstruktionen ($R'w+Ctr \geq 32$ dB, inkl. - 2 dB Toleranz) eingebaut, so besteht gemäss Leitfaden „Schallschutzfenster“ unter bestimmten Voraussetzungen ein Anspruch auf eine volle oder anteilmässige Rückerstattung.

5.1.6 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.

5.1.7 Ausnahmen

Schallschutzmassnahmen müssen nicht getroffen werden, wenn:

- keine Sanierungspflicht für den Anlagenbetreiber besteht,
- keine wahrnehmbare Verringerung des Lärms im Gebäude erwartet werden kann (Wirkung ≤ 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 Übersicht betroffene Liegenschaften

Die Erhebungen im Rahmen des akustischen Projektes haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

Tab 4 Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter

Kategorie	Anzahl
Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	16
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	107
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	1
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge	12
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	123
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	15
Total untersuchte Gebäude	151

Legende:

AW:	Alarmwert
IGW:	Immissionsgrenzwert
SSF:	Schallschutzfenster

Adressen, Beurteilungspegel und Begründungen zu obiger Einteilung sind der Gebäudeliste (Anhang 1) zu entnehmen.

5.3 Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen

Nach der öffentlichen Auflage, der Einsprachenbehandlung und der anschliessenden Projektfestsetzung durch die Baudirektion wird bei Gebäuden mit erreichtem oder überschrittenem AW mit der Realisierung der Schallschutzmassnahmen begonnen. Bei Gebäuden mit Überschreitungen zwischen Immissionsgrenzwert und Alarmwert hat die Eigentümerschaft ab dem Datum der Projektfestsetzung ein Jahr Zeit, Schallschutzfenster einzubauen und die Belege dem zuständigen Projektierungsbüro zur Ermittlung der freiwilligen Beiträge einzureichen.

5.4 Kostenschätzung Schallschutzfenster

Die objektspezifischen Kostenermittlungen können den jeweiligen akP-Formularen in Beilage 2 entnommen werden. Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Schallschutzfensterprojekt mit folgenden Aufwendungen zu rechnen:

Tab 5 Kostenschätzung Schallschutzfenster,,Anteil Staatsstrassen

SSF Bericht	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflicht Anteil [Fr.]	Kosten Freiwilliger Anteil [Fr.]	Kosten Total [Fr.]
AW Gebäude	16*	318'214*	9'050	327'264
IGW Gebäude	38	0	230'375	230'375
Gesamtkosten Schallschutzfenster				557'639

* incl. 1 Gebäude, das zurückgestellt wird, mit geschätzten Kosten von Fr. 14'000.-

AF-Consult Switzerland AG, Baden, Juni 2014

	Datum	Name	Visum
erstellt	15.05.2014	A.-M. Nelissen	
geprüft	04.06.2014	M. Strickler	
freigegeben	04.06.2014	D. John	

Anhang 1: Gebäudeliste