

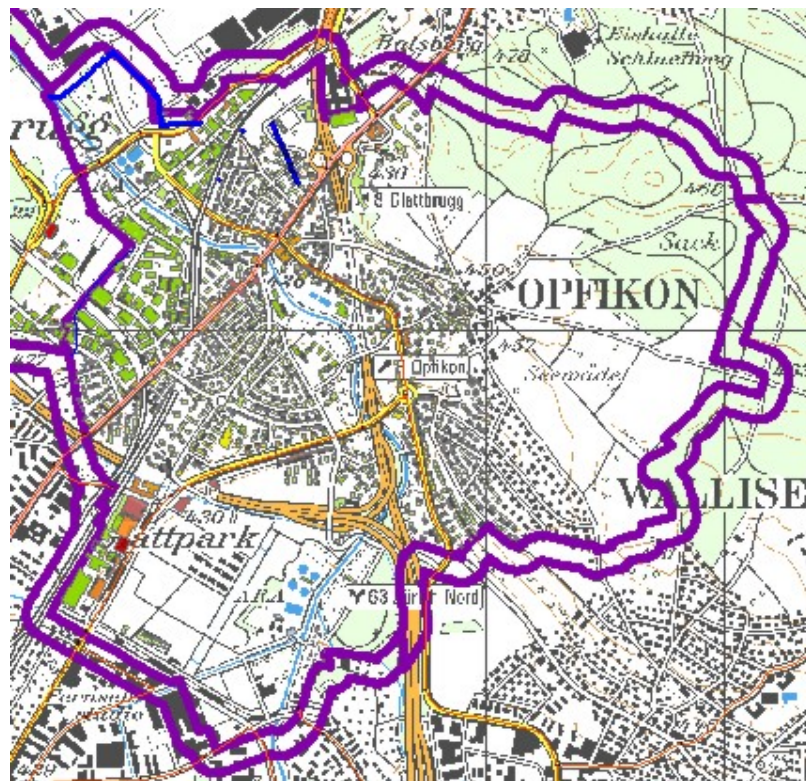
# Lärmsanierung Staatsstrassen Akustisches Projekt

Gemeinde: **066 Opfikon**

Sanierungsregion: **Flughafen (FLH-4)**

Strassen: **Balz Zimmermannstrasse, Birchstrasse,  
Rohrstrasse, Schaffhauserstrasse,  
Thurgauerstrasse, Wallisellerstrasse**

Berichtteil: **Bericht lärmarme Beläge  
und Schallschutzfenster**



Bearbeitungsstufe:  
**Akustisches Projekt**

**ARGE AF Toscano AG**  
Hohlstrasse 511, CH-8048 Zürich  
Tel +41 44 360 21 11 / [www.toscano.ch](http://www.toscano.ch)

**IFEC** IFEC ingegneria SA  
Via Lischedo 9, CH-6802 Rivera  
Tel +41 91 935 97 00 / [www.ifec.ch](http://www.ifec.ch)

April 2017



# Inhalt

1. Ausgangslage	3
2. Grundlagen	5
2.1.    Rechtliche Grundlagen	5
2.2.    Technische Grundlagen	5
2.3.    Empfindlichkeitsstufen und Belastungs-grenzwerte	6
2.4.    Abgrenzung Untersuchungsperimeter	6
2.5.    Sanierungspflicht	7
2.6.    Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme	7
3. Lärmbelastung	8
3.1.    Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand	8
3.2.    Verkehrsdaten und Emissionen	8
3.3.    Lärmermittlung	11
3.4.    Lärmbelastung für den Zustand 2025 ohne Massnahmen	12
4. Lärmsanierungsprojekt	13
4.1.    Massnahmen an der Quelle	13
4.2.    Massnahmen im Ausbreitungsbereich	16
4.3.    Erleichterungsanträge	20
4.4.    Anspruch auf Schallschutzmassnahmen	20
5. Massnahmen bei betroffenen Gebäuden	21
5.1.    Allgemeines	21
5.2.    Übersicht betroffene Liegenschaften	23
5.3.    Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	24
5.4.    Kostenschätzung Schallschutzfenster	24



# 1. Ausgangslage

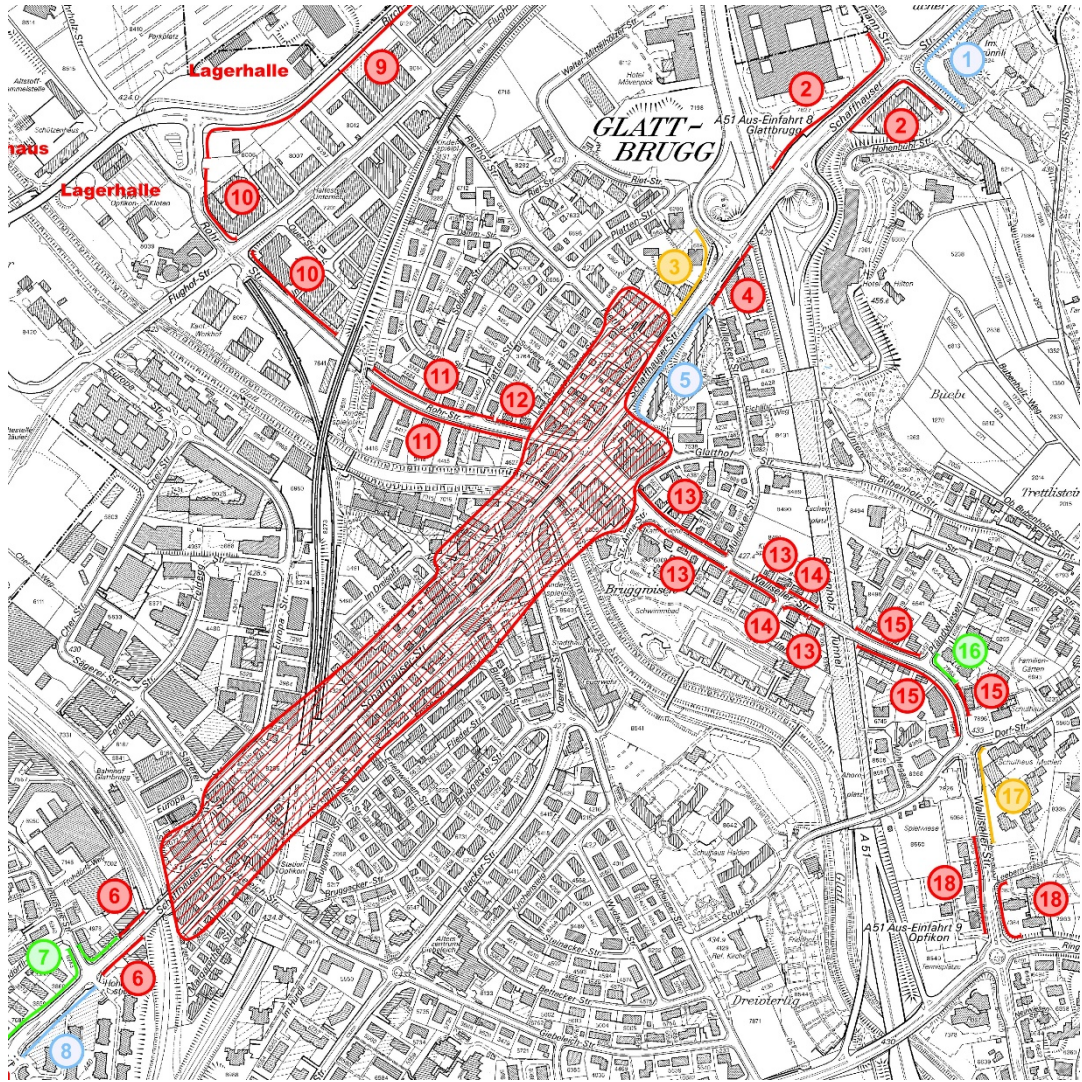
Durch die Gemeinde Opfikon führen Staatsstrassen, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) und bei den exponiertesten Gebäuden sogar Überschreitungen der Alarmwerte (AW) verursachen. Gemäss Umweltschutzrecht des Bundes sind Verkehrsanlagen 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 Opfikon besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 223/2009 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Opfikon die Abklärung von geeigneten Massnahmen zum Lärmschutz entlang den Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlage für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie "Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen" vom 10. Oktober 2008.

Der vorliegende Bericht "lärmarter Belag und Schallschutzfenster" fasst die Untersuchungen zu Massnahmen an der Quelle und auf dem Ausbreitungsweg zusammen und behandelt die Anträge für Sanierungserleichterungen, falls die Belastungen nicht unter die IGW gesenkt werden können. Für Gebäude mit verbleibenden IGW-Überschreitungen werden Ersatzmassnahmen in der Form von Schallschutzfenstern projektiert.

Das akustische Projekt "Lärmschutzwände" wird in einem separaten Bericht vom März 2011 abgehandelt. Aus verfahrenstechnischen Gründen wird das Anrecht auf eine Kostenrückerstattung von privat erstellten LSW jedoch im vorliegenden Bericht "Schallschutzfenster" behandelt. Ebenfalls im vorliegenden Bericht werden Standorte aufgeführt, für die die Kriterien zur Erstellung einer LSW nicht erfüllt sind.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen





## 2. Grundlagen

### 2.1. Rechtliche Grundlagen

- Gültige Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Opfikon
- 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 (2009): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2025, LBK\_SAN\_06A\_FIN8.shp, (Region Flughafen) - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2025, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / ewp AG (2008): Gemeinde Opfikon - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Opfikon.
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2017): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" mit Beilagen (Stand Dez 2016)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt (2011): Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 18. Februar 2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA Version 4.6.155.
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 223/2009: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Flughafen, vom 11. Februar 2009

## 2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

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

Die Empfindlichkeitsstufen sind im aktuellen Zonenplan bzw. der Bau- und Zonenordnung der Stadt Opfikon rechtskräftig dokumentiert.

### 2.3.2. Belastungsgrenzwerte (Art. 13 bzw. Anhang 3 LSV)

Für die Beurteilung von Strassenverkehrslärm gelten gemäss Anhang 3 LSV die in Tab 10 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 (2025)

- : 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 Staatsstrassen-Abschnitte und Gebäude in der Gemeinde Opfikon, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind. Gebäude hinter zur Realisierung vorgeschlagenen LSW sind in diesem Perimeter nicht enthalten:

- Balz Zimmermannstrasse
- Birchstrasse



- Rohrstrasse
- Schaffhauserstrasse
- Thurgauerstrasse
- Wallisellerstrasse

## 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.

## 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, als bestehende LSW erfasst (keine Einzellösungen, keine Sichtschutzwände, keine Umgebungsgestaltungselemente).

Besteht eine 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 Prüfung und Beurteilung der Rückerstattung von bestehenden Massnahmen erfolgt im Kapitel 4.2.4.



## 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 2025 wurde von der FALS zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des "Teilprojektes Lärmschutzwände" wurden detaillierte Pegel für die einzelnen Objekte berechnet. Diese waren für die Beurteilung massgebend und wurden im Laufe der Projektbearbeitung in den LBK integriert.

Der Stand 2005 (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 2025 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2025 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2025 mit Massnahmen.

### 3.2. Verkehrsdaten und Emissionen

#### 3.2.1. Emissionswerte

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2005 wurden bei den Staatsstrassen durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben.

Für den Sanierungshorizont 2025 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Bei den Hauptverkehrsstrassen wurden die Emissionen mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet. Die Emissionen der Hochleistungsstrassen (Autobahnen) wurden im vorliegenden Projekt nicht berücksichtigt (vgl. auch Kap. 3.4).



Tab 2 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2025

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BeIT / BeIN
Balz Zimmermannstrasse Abschnitt 39907	Tag	77	399	6.0	54	0.0	1
	Nacht	68	74	3.4	56	0.0	1
Birchstrasse Abschnitt 39910	Tag	81	594	6.0	60	0.0	2
	Nacht	73	136	2.3	60	0.0	2
Birchstrasse Abschnitt 39911	Tag	82	774	6.0	60	0.0	2
	Nacht	74	169	2.3	60	0.0	2
Birchstrasse Abschnitt 39912	Tag	82	900	6.0	60	0.0	2
	Nacht	75	200	3.0	60	0.0	2
Birchstrasse Abschnitt 39913	Tag	84	1250	6.0	60	0.0	2
	Nacht	75	233	3.0	60	0.0	2
Rohrstrasse Abschnitt 39908	Tag	77	344	8.0	50	0.0	1
	Nacht	67	69	4.0	53	0.0	1
Rohrstrasse Abschnitt 39909	Tag	77	396	8.0	49	0.0	1
	Nacht	68	79	4.0	52	0.0	1
Schaffhauserstrasse Abschnitt 39924	Tag	80	880	6.0	53	0.0	1
	Nacht	74	193	3.8	59	0.0	1
Schaffhauserstrasse Abschnitt 39923	Tag	81	1002	6.0	55	0.0	1
	Nacht	74	219	3.8	58	0.0	1
Schaffhauserstrasse Abschnitt 39922	Tag	81	1071	6.2	50	0.0	1
	Nacht	74	252	3.9	52	0.0	1
Schaffhauserstrasse Abschnitt 39921	Tag	81	932	6.2	54	0.0	1
	Nacht	74	207	3.9	56	0.0	1
Schaffhauserstrasse Abschnitt 39920	Tag	80	1015	6.2	46	0.0	1
	Nacht	73	214	3.9	50	0.0	1
Schaffhauserstrasse Abschnitt 39919	Tag	78	615	5.8	50	0.0	1
	Nacht	72	137	3.7	53	0.0	1
Schaffhauserstrasse Abschnitt 39918	Tag	79	714	5.8	50	0.0	1
	Nacht	72	146	3.7	53	0.0	1
Thurgauerstrasse Abschnitt 39925	Tag	84	931	5.0	80	0.0	2
	Nacht	76	143	3.7	80	0.0	2
Thurgauerstrasse Abschnitt 39926	Tag	84	803	5.0	80	0.0	2
	Nacht	75	124	3.8	80	0.0	2
Thurgauerstrasse Abschnitt 39927	Tag	81	753	5.0	60	0.0	2
	Nacht	72	105	3.8	60	0.0	2
Thurgauerstrasse Abschnitt 39928	Tag	78	619	5.0	50	0.0	1
	Nacht	68	88	3.0	50	0.0	1

Tab 2 Fortsetzung

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BeIT / BeIN
Wallisellerstrasse Abschnitt 39917	Tag	81	1010	6.0	50	0.0	1
	Nacht	72	152	3.7	50	0.0	1
Wallisellerstrasse Abschnitt 39916	Tag	80	860	6.0	50	0.0	1
	Nacht	71	138	3.7	52	0.0	1
Wallisellerstrasse Abschnitt 39915	Tag	80	799	6.0	50	0.0	1
	Nacht	71	121	3.7	52	0.0	1
Wallisellerstrasse Abschnitt 39914	Tag	79	765	4.0	50	0.0	1
	Nacht	71	112	3.7	53	0.0	1

**Legende:**

BeIT/BeIN:	Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB
i:	Strassensteigung in Prozent
Lret/Lren:	Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zuschläge)
Nt:	Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeugen pro Stunde
Nn:	Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeugen pro Stunde
Nt2/Nn2:	Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn
Vt/Vn:	Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h

### 3.2.2. Prognose Sanierungshorizont 2025

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. Daraus wird ersichtlich, dass die signalisierten Geschwindigkeiten insbesondere nachts und auf übersichtlichen Streckenabschnitten zum Teil deutlich überschritten werden, was zu höheren Emissionen führt. Bei engen oder unübersichtlichen Abschnitten sowie bei kurzen Abständen zwischen Verkehrsknoten liegt die in der Lärmberechnung verwendete Durchschnittsgeschwindigkeit oft unterhalb der signalisierten Höchstgeschwindigkeit.



## 3.3. Lärmermittlung

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

### 3.3.1. 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.

### 3.3.2. 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 (Ausbreitungsdämpfung nach StL-86+) erstellt.

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

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

### 3.3.3. 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 > 2m/s in Richtung Schallausbreitung) können bei grösseren Ausbreitungsdistanzen markant höhere Lärmbelastungen auftreten.

Im Gegensatz zu Hochleistungsstrassen beschränkte 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.

### 3.3.4. Reflexionen

Lärmreflexionen können zu markanten Beeinflussungen der Immissionspegel führen. Mit dem Modell StL-86+ wurden Reflexionen erster Ordnung anhand der Spiegelquellentheorie berücksichtigt. In der Regel wurden LSW mit schallabsorbierender Oberfläche vorgeschlagen, so dass Reflexionen an diesen Flächen vernachlässigt werden können.



### 3.3.5. 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.

### 3.3.6. Prognoseunsicherheit

Die Genauigkeit der Modellrechnungen beträgt bei ungehinderter Schallausbreitung bis ca. 100 m Entfernung zur Strasse ca.  $\pm 1.5$  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).

## 3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2025 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudeliste im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter (siehe Kapitel 2.4) der Gemeinde Opfikon an 151 sanierungspflichtigen Gebäuden, Überschreitungen zwischen IGW und AW und an 3 sanierungspflichtigen Gebäuden AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in Beilage 2 "akP IGW-Gebäude" enthalten.

Fenster, bei denen die Lärmbelastung zur Hauptsache vom Verkehr auf Gemeindestrassen oder auf den Nationalstrassen verursacht wird, werden im vorliegenden Sanierungsprojekt nicht behandelt. Ihre Sanierung gehört in den Zuständigkeitsbereich der Gemeinde respektive des Bundes.

Tab 3 Anzahl sanierungspflichtige Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2025, ohne Massnahmen

Lärmsituation	Zustand 2025 ohne LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude > IGW	154
davon $\geq$ AW	3
Anzahl Personen > IGW	2'395
davon $\geq$ AW	15

#### Legende:

AW:	Alarmwert
IGW	Immissionsgrenzwert
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2025)
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.

Wo möglich, wird eine Reduktion der heute signalisierten Geschwindigkeiten in Betracht gezogen. Andere verkehrsbeschränkende Massnahmen sind im Untersuchungsperimeter nicht möglich und finden dementsprechend auch keine Berücksichtigung im Lärmsanierungsprojekt.

#### 4.1.1. Lärmarmes Belag

Lärmarme Beläge werden im Kanton Zürich bis auf weiteres nicht als reguläre Lärmsanierungsmassnahme eingesetzt. Der Grund dafür ist die geringere Stabilität, die verkürzte Lebensdauer und die abnehmende lärmreduzierende Wirkung im Verlauf der Zeit. Bei den hohen Verkehrsbelastungen im Kanton Zürich führt dies zu erhöhten Beeinträchtigungen des Verkehrs (Anzahl Baustellen) und höheren Unterhaltskosten.

Aus lärmtechnischer Sicht stellen lärmarme Beläge als Massnahme an der Quelle jedoch eine effiziente Lösung dar. Sie reduzieren den Lärm am Ort der Entstehung und führen im Gegensatz zu Lärmschutzwänden nicht zu einer Beeinträchtigung des Ortsbildes. Ihre Wirkung ist flächendeckend in allen Geschossen sowie im Aussenraum spürbar. Angesichts von verbesserten Belagstypen hat sich das Tiefbauamt deshalb für ein Testprogramm an ausgewählten Standorten entschieden. In der Gemeinde Opfikon soll auf den folgenden Abschnitten ein lärmarmes SDA 4-12 -Belag anstelle einer Lärmschutzwand realisiert werden.

Tab 4      Abschnitte Untersuchung lärmarmes Belag als Lärmsanierungsmassnahme

Strasse	km von / bis	Wirkung	Beurteilung / Vorgehen
Schaffhauserstrasse	23.75 – 24.05	3 dB	geeignet / Integration in akustisches Projekt
Thurgauerstrasse	2.06 – 2.71	4 dB	geeignet / Integration in akustisches Projekt

Eine eingehende Prüfung anhand von technischen, akustischen, gestalterischen und wirtschaftlichen Kriterien hat ergeben, dass sich für die bezeichneten Abschnitte der Schaffhauserstrasse und der Thurgauerstrasse ein lärmarmes Belag besser eignet, als eine Lärmschutzwand. Im Vergleich zu einer Lärmschutzwand profitieren deutlich mehr Personen von einer Lärmreduktion: beidseits der Strasse und in allen Geschossen.

Detaillierte Angaben sind den Beilagen 3 und 4 zu entnehmen.



#### 4.1.2. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit

Für sanierungspflichtige Strassen wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme abgeklärt. In einem ersten Schritt wurden diese in einzelne Abschnitte mit homogenem Charakter und Erscheinungsbild unterteilt. In der Gemeinde Opfikon ergab sich dadurch der in Tab 5 dargestellte Abschnitt. Der entsprechende Übersichtsplan befindet sich im Anhang 2.

Tab 5 Abschnitte Untersuchung Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Strasse	Kategorie	von - bis
39926	Thurgauerstrasse	HVS	km 2.129 – km 2.65

**Legende:**

HVS Hauptverkehrsstrassen

Bei einer signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 80 bzw. 60 km/h wurde die Möglichkeit für eine Reduktion auf 60 bzw. 50 km/h abgeklärt und beurteilt.

Die Resultate der Untersuchungen sind in Tab 6a zusammengefasst.

Tab 6a Untersuchungsergebnisse einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Vsig-Ist	Vsig-Red	Beurteilung	Begründung
39926	80 km/h	60 km/h	bedingt geeignet	offene Bebauung, rückwärtig erschlossen; Verkehrsentsmischung; mehrere Fahrstreifen.

**Legende:**

Vsig-Ist Signalisierte Höchstgeschwindigkeit im Ist-Zustand in km/h

Vsig-Red Untersuchte reduzierte Höchstgeschwindigkeit in km/h

Für den hinsichtlich einer Reduktion auf 60 km/h als "bedingt geeignet" beurteilten Strassenabschnitt wird im folgenden Schritt die erreichbare Lärminderung abgeklärt. Diese muss mindestens -1 dB betragen, damit die Einführung einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit wahrnehmbar ist und als Lärmschutzmassnahme gemäss Vorgaben des Bundes bezeichnet werden kann. Die Resultate dieser Abklärungen können der Tab 6b entnommen werden.

Tab 6b Akustische Wirkung der vorgeschlagenen Temporeduktionen

Abschnitt	Routen-Nummer	km von - bis	Zeitraum	Vt Ist / Vn Ist	Vt Red / Vn Red	Red t / Red n	Gesamtbeurteilung
39926	356	2.129 – 2.65	Tag	83	63	-2	bedingt geeignet
			Nacht	85	65	-2	

**Legende:**

Red t / Red n Reduktion des Emissionspegel aufgrund reduzierter Höchstgeschwindigkeit in dB(A)

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

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



Diese Beurteilung betreffend Temporeduktion wurde im Rahmen des Lärmsanierungs-Projektes vorgenommen und kann nicht auf andere Projekte wie Strassensanierungen, Betriebs- und Gestaltungskonzepte etc. übertragen werden.

Aufgrund des hinsichtlich einer Reduktion auf 60 km/h als "bedingt geeignet" beurteilten Strassenabschnittes wurde seitens der FALS ein entsprechender Antrag bei der Kantonspolizei Zürich eingereicht.

Mit Schreiben vom 10. März 2017 hat die Verkehrstechnische Abteilung der Kantonspolizei die Temporeduktion auf diesem Abschnitt der Thurgauerstrasse abgelehnt (vgl. Anhang 3). Diese Massnahme wird somit nicht weiter verfolgt.



## 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 2008 wurden alle Strassenzüge auf die Möglichkeit von solchen Lärmschutzmassnahmen (LSM) 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 Landschaftsschutzgründen nicht in Frage.

### 4.2.2. Beurteilung im akustischen Projekt

Für diejenigen Strassenabschnitte, bei denen gemäss Machbarkeitsstudie 2008 Lärmschutzmassnahmen als "möglich" oder "bedingt möglich" eingestuft worden sind, 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.

Verschiedene Kriterien wurden zum Teil schon im Rahmen der Machbarkeitsstudie geprüft (Verkehrssicherheit, technische Machbarkeit, Erschliessung, Ortsbild, Wohnqualität). Die akustische Wirkung, die Schutzziel-Erreichung sowie die Kostenwirksamkeit wurden auf der Basis der akustischen Erhebungen und Berechnungen im Rahmen des vorliegenden Projekts bewertet. Die abschliessende Gesamtbeurteilung wurde situationsbezogen anhand der massgebenden Kriterien sowie unter Einbezug der beteiligten Instanzen (Eigentümer, Gemeinde- und Kantonsbehörden) vorgenommen.

#### 4.2.3. Untersuchte und geplante Lärmschutzmassnahmen

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise ergibt die Überprüfung der in der Machbarkeitsstudie bezeichneten Abschnitte die folgenden Resultate:

##### **Abschnitt 5: Schaffhauserstrasse (neue LSW vorgeschlagen)**

Im Abschnitt 5 wurden zwei Lärmschutzwände zum Schutz von zwei längeren Mehrfamilienhäusern untersucht. Die Belastungen im Erdgeschoss und zum Teil im 1.Obergeschoss können unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung ist positiv. Es wird folgende Massnahme zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmschutzwand vor bestehenden Erdwall, Überbauung Müllacker ( $L_{\text{tot}}$ : 186 m, H: 2.5 bis 2.7 m)

Die Realisierung ist in den Jahren 2017 oder 2018 geplant. Detaillierte Angaben dazu können dem akustischen Projekt Lärmschutzwände vom Juni 2011 entnommen werden.

##### **Abschnitt 7: Schaffhauserstrasse (neue LSW zu Gunsten Belagssanierung verworfen)**

Im Abschnitt 7 auf der Schaffhauserstrasse zwischen der Brücke über die Autobahn A1 und der Brücke über die Eisenbahnlinie Oerlikon-Glattbrugg (km 23.750 - km 24.050) wurde ein lärmarmes Belag zum Schutz der Liegenschaften Schaffhauserstrasse 3 bis Schaffhauserstrasse 27 untersucht. Die ausgewiesenen Schutz-



wirkungen sind für alle Liegenschaften konstant und betragen 3 dB(A). Die meisten Belastungen können unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung fällt positiv aus. Es wird folgende Massnahme zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmarmen Belag Schaffhauserstrasse (L: 300 m)

Detaillierte Angaben dazu sind in Beilage 3 dieses Berichtes zusammengestellt.

### **Abschnitt 16: Wallisellerstrasse (neue LSW abgelehnt)**

Im Abschnitt 16 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz von zwei Mehrfamilienhäusern untersucht. Die Belastungen im 1.Obergeschoss können unter den IGW gesenkt werden (im Erdgeschoss sind die IGW schon im Zustand ohne Lärmschutzwand eingehalten). Die Gesamtbeurteilung ist positiv. Es wurde folgende Massnahme zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmschutzwand auf bestehendem Steinmauer (L: 75 m, H: 2.0 m)

Detaillierte Angaben dazu können dem akustischen Projekt Lärmschutzwände vom Juni 2011 entnommen werden.

Allerdings wurde die Wand anlässlich ihrer öffentlichen Auflage von den betroffenen Eigentümern abgelehnt und somit verworfen.

### **Abschnitt 17: Wallisellerstrasse (neue LSW vorgeschlagen und realisiert)**

Im Abschnitt 17 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz des Kindergartens Mettlen untersucht. Die Belastungen im Erdgeschoss können unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung ist positiv. Es wurde folgende Massnahmen zur Realisierung vorgeschlagen und im Jahr 2014 ausgeführt.

- Lärmschutzwand (L: 55 m, H: 2.0 m)

Detaillierte Angaben dazu, können dem akustischen Projekt Lärmschutzwände vom Juni 2011 entnommen werden.

### **Abschnitt 21: Wallisellerstrasse (neue LSW verworfen)**

In den Abschnitten 21 Ost und West wurden zwei Lärmschutzwände zum Schutz von drei Mehrfamilienhäusern untersucht. Die Belastungen im Erd- und im 1. Obergeschoss können nur teilweise durch die Wandwirkung unter den IGW gesenkt werden.

Auf Grund der schlechten akustischen Wirkung werden die LSW für die Abschnitte 21 Ost und West nicht zur Ausführung empfohlen.

Detaillierte Angaben dazu, können dem akustischen Projekt Lärmschutzwände vom Juni 2011 entnommen werden.

### **Abschnitt 22: Wallisellerstrasse und Thurgauerstrasse (neue LSW verworfen)**

Im Abschnitt 22 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz von zwei Wohn- und Geschäftshäusern untersucht. Auf Grund der schlechten akustischen Wirkung und der schlechten wirtschaftlichen Tragbarkeit wird die LSW nicht zur Ausführung empfohlen.

Detaillierte Angaben dazu, können dem akustischen Projekt Lärmschutzwände vom Juni 2011 entnommen werden.

### Abschnitte 23, 25, 26 und 28: Thurgauerstrasse (neue LSW zu Gunsten Belagsanierung verworfen)

Für die Abschnitte 23, 25, 26 und 28 auf der Thurgauerstrasse (km 2.060 - km 2.710) wurde ein lärmarmes Belag zum Schutz der Liegenschaften Talackerstrasse 42 bis Püntackerweg 1 untersucht. Die ausgewiesenen Schutzwirkungen variieren aufgrund der Position der Liegenschaften zwischen 0 bis 4 dB(A). Die meisten Belastungen können unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung fällt positiv aus. Es wird folgende Massnahme zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmarmes Belag Thurgauerstrasse (L: 650 m)

Detaillierte Angaben dazu sind in Beilage 4 dieses Berichtes zusammengestellt.


#### 4.2.4. Prüfung der Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden

Die Beurteilung der Rückerstattungspflicht erfolgt nach den in Kapitel 2.6 definierten Kriterien. In der folgenden Tabelle sind die Resultate zusammengefasst.

Tab 7 Prüfung der Rückerstattungspflicht von bestehenden Lärmschutzmassnahmen.

Abschnitt (gemäss Vorstudie)	1	5	8	28
Bezeichnung Standort	Schaffhauserstr. Im Brännli	Schaffhauserstr. „Überbauung Müllacker“	Schaffhauserstr. Frohühl	Talackerstr. - Thurgauerstr.
<b>Kriterien</b>				
Baubewilligung Gebäude	1981	1978	1990	1969
IGW-Überschreitung im Jahr 2025	Ja	Ja	Nein	Ja
Baubewilligung LSW nach 1.1.1985	Nein	Ja	Ja	Ja
Akustische Wirkung	-	ungenügend (< 5 dB(A))	-	ungenügend (< 5 dB(A))
Wirtschaftlichkeit	-	-	-	-
Bemerkungen			Lärmschutz- massnahmen im Rahmen des BBV 1989 erfolgt (Art. 31 LSV)	
<b>Rückerstattungspflicht</b>	<b>Nein</b>	<b>Nein</b>	<b>Nein</b>	<b>Nein</b>

#### Legende:

BBV:	Baubewilligungsverfahren
LSV:	Lärmschutzverordnung
LSW:	Lärmschutzwand
 :	Ausschlussgrund für Rückerstattungspflicht



Keine der untersuchten bestehenden Lärmschutzmassnahmen ist somit rückerstattungspflichtig. Im Abschnitt 5 beträgt die maximale akustische Wirkung 4,1 dB(A), im Abschnitt 28 beträgt sie 0,8 dB(A) gegenüber der Staatstrasse.

### 4.3. Erleichterungsanträge

Da viele sanierungspflichtige Gebäude nicht oder nur teilweise mit Lärmschutzwänden oder lärmarmen Belägen geschützt werden können, müssen für die entsprechenden Strassenabschnitte Sanierungserleichterungen im Sinne von Art. 14 LSV für den Anlagehalter beantragt werden (siehe Beilage 1: Erleichterungsanträge).

Wenn ein Gebäude IGW-Überschreitungen aufweist, welche durch Strassen von unterschiedlichen Anlagehaltern verursacht werden, so hat jeder Halter selber für Erleichterungen von seiner Sanierungspflicht zu sorgen. Ein Anlagehalter hat Erleichterungen zu beantragen, sobald seine Strasse bei mindestens einem lärmempfindlichen Fenster mit IGW-Überschreitungen der Hauptlärmverursacher ist.

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 gewährten 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 m<sup>2</sup> wird der Beitrag verdoppelt; für Fensterflächen kleiner als 0.5 m<sup>2</sup> halbiert.

In der Gemeinde Opfikon wurde der Einfluss der Gemeindestrassen auf Gebäude entlang der Staatsstrassen als vernachlässigbar eingestuft. Es resultiert deshalb keine Kostenbeteiligung der Gemeinde im Rahmen des vorliegenden Sanierungsprojekts.



# 5. Massnahmen bei betroffenen Gebäuden

## 5.1. Allgemeines

### 5.1.1. Anspruchsberechtigte Räume

Die Ermittlung anspruchsberechtigter Räume bzw. 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 „Projekt Schallschutzfenster“ unter bestimmten Voraussetzungen ein Anspruch auf eine volle oder anteilmässige Rückerstattung.

### 5.1.6. Erhebung der Gebäude und Kostenrückerstattung im Perimeter der Flughafen Zürich AG

Für Gebäude mit AW- und IGW-Überschreitungen hat die Flughafen Zürich AG dem Projektierungsbüro die Objekt-Dossiers des Sanierungsprogrammes 2010 zur Bestimmung der Fensterbeiträge durch den Kanton Zürich zur Verfügung gestellt. In der Gemeinde Opfikon wurden bereits im Rahmen des Programms 2010 durch die Flughafen Zürich AG (FZAG) Schallschutzmassnahmen bei Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen projektiert und ausgeführt, bzw. zurückerstattet. Im vorliegenden Projekt Opfikon erfolgen die Fensterbeiträge als Rückerstattungen an die Flughafen Zürich AG. Die Rückerstattung erfolgt gemäss festgelegtem Kostenteiler und findet statt, sobald die FZAG den Eigentümern die entsprechenden Sanierungskosten ausbezahlt resp. die Rückvergütungen vorgenommen hat.

Die Eigentümer der betreffenden Liegenschaften haben daher kein Anspruch mehr auf Massnahmen oder Rückerstattungen durch den Kanton Zürich.



Bei beitragsberechtigten IGW- und AW-Gebäuden, bei denen aus verschiedenen Gründen noch keine Massnahmen durch die Flughafen Zürich AG vorgenommen worden sind (Objekte im neuen Perimeter SSP 2015 oder in Pufferzonen), werden durch den Kanton Zürich bezüglich Strassenlärm vorgängig im normalen Verfahren saniert und später mit der FZAG abgerechnet.

Detaillierte Angaben können der Beilage 5 "Rückerstattungskosten Schallschutzfenster an Flughafen Zürich AG" entnommen werden.

#### 5.1.7. Weitere bereits früher sanierte Gebäude

Anlässlich der Strassensanierungs-Teilprogramme STP-1 1988 und STP-2 1989, sind in der Gemeinde Opfikon 49 AW- und AW-5 Gebäude bezüglich Strassenlärm saniert worden (Pflichteinbau von Schallschutzfenster). Diese Objekte sind aus der Gebäude-Liste (Anhang 1) ersichtlich.

Für diese Objekte wurde mit den STP-1 und STP-2 die Sanierungspflicht erfüllt. Es erfolgen daher keine weiteren Massnahmen und keine weiteren Entschädigungen, weder an die Eigentümer noch an die Flughafen Zürich AG. Dagegen werden für die entsprechenden Strassenabschnitte Erleichterungen beantragt (vgl. Beilage 1), da dies im Rahmen der STP-1 und STP-2 noch nicht erfolgt ist.

#### 5.1.8. 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.

#### 5.1.9. Ausnahmen

Schallschutzmassnahmen müssen nicht getroffen werden, wenn:

- keine Sanierungspflicht für den Anlagenbetreiber besteht,
- keine wahrnehmbare Verringerung des Lärms im Gebäude erwartet werden kann (Wirkung  $\leq 1$  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 „Schallschutzfenster“ haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

Tab 8 Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter mit Massnahmen

Kategorie	Anzahl
Total Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	<b>3</b>
- davon mit STP 1988/89 saniert	2
- davon mit Programm 2010 saniert, Rückerstattung an FZAG	1
Total Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	<b>128</b>
- davon mit STP 1988/89 saniert	47
- davon mit Programm 2010 saniert, Rückerstattung an FZAG	76
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	<b>3</b>
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge	<b>170</b>
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	<b>137</b>
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	<b>73</b>

**Legende:**

AW: Alarmwert  
IGW: Immissionsgrenzwert  
SSF: Schallschutzfenster

Die Aussagen in Tab 8 beziehen sich nur auf Fenster, bei denen die Staatsstrassen Hauptverursacher für die Grenzwertüberschreitungen sind. Für Aussagen über Fenster, bei denen der Verkehr auf Gemeindestrassen ausschlaggebend ist, ist die Gemeinde zuständig.

Adressen, Beurteilungspegel und Begründungen zur Aufteilung auf die einzelnen Kategorien sind der Gebäudeliste im 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 Belastungen 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 Objektblättern in der Beilage 2 sowie der Beilage 5 "Rückerstattungskosten Schallschutzfenster an Flughafen Zürich AG" entnommen werden. Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Schallschutzfensterprojekt mit folgenden Aufwendungen zu rechnen:

Tab 11 Kostenschätzung Schallschutzfenster (ohne Kosten STP 1988/89)

SSF Bericht	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflicht-Anteil [Fr.]	Kosten freiwilliger Anteil [Fr.]	Kosten Total [Fr.]
Total AW Gebäude	1	9'510	1'020	10'530
- davon Rückerstattung an FZAG	1	9'510	1'020	10'530
IGW Gebäude	81	0	356'130	356'130
- davon Rückerstattung an FZAG	76	0	223'330	223'330
<b>Gesamtkosten Schallschutzfenster</b>				<b>366'660</b>
- davon Rückerstattung an FZAG				233'860

**Legende:**

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

IGW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte, nicht aber der Alarmwerte





Zürich / Rivera, 30. April 2017

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

Sandro Toscano

### **Anhänge**

- Anhang 1: Gebäudeliste
- Anhang 2: Übersichtsplan Temporeduktion Thurgauerstrasse
- Anhang 3: Stellungnahme der Kantonspolizei, Verkehrstechnische Abteilung, zur Temporeduktion auf der Thurgauerstrasse

### **Beilagen**

- Beilage 1: Erleichterungsanträge inkl. Begründungen
- Beilage 2: Akustisches Projekt IGW-Gebäude (Objektblätter)
- Beilage 3: Akustisches Projekt lärmarmer Belag Abschnitt 7
- Beilage 4: Akustisches Projekt lärmarmer Belag Abschnitte 23, 25, 26, 28
- Beilage 5: Rückerstattungskosten Schallschutzfenster an Flughafen Zürich AG

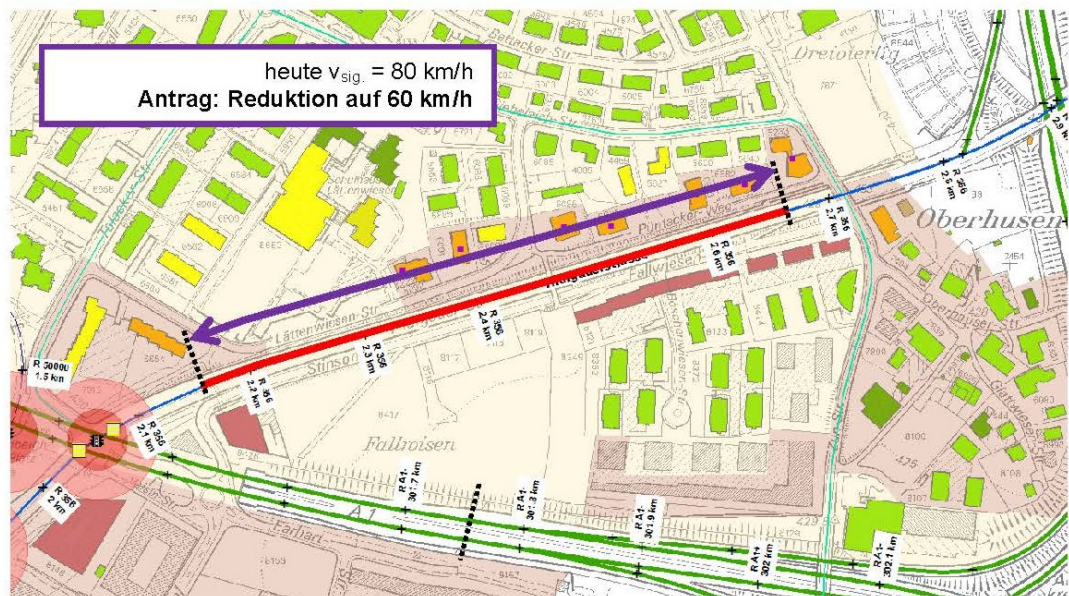


# **ANHANG 1**

## **Gebäudeliste**

# ANHANG 2

## Übersichtsplan Temporeduktion Thurgauerstrasse



Routenschlüssel	Kilometer von	Kilometer bis	Strassenname	V <sub>sig</sub>
Ausgangslage				
356	2.129	2.65	Thurgauerstrasse	80 km/h
<b>Antrag</b>				
356	2.129	2.65	Thurgauerstrasse	60 km/h



## **ANHANG 3**

### **Stellungnahme der Kantonspolizei, Verkehrstechnische Abteilung, zur Temporeduktion auf der Thurgauer- erstrasse**

13. März 2017

Chef Verkehrstechnische Abteilung

Nordstrasse 44, 8006 Zürich  
Postanschrift: Postfach, 8021 Zürich  
Telefon: +41 44 247 37 30  
E-Mail: nem@kapo.zh.ch

Baudirektion Kanton Zürich  
Tiefbauamt / Fachstelle Lärmschutz  
Sanierungen  
Walcheplatz 2  
8090 Zürich

Zürich, 10. März 2017/Rida

**Lärmsanierung auf Staatsstrassen mit reduzierter Höchstgeschwindigkeit  
Stadt Opfikon; Glattbrugg, Thurgauerstrasse, Abschnitt Lindbergh-Platz bis Überführung  
Zunstrasse; Stellungnahme betreffend Temporeduktion von 80 km/h auf 60 km/h**

Sehr geehrte Damen und Herren

Mit Schreiben vom 3. März 2017 gelangten Sie mit dem Antrag einer Temporeduktion auf dem erwähnten Strassenabschnitt an uns. Aus verkehrstechnischer Sicht nehmen wir dazu wie folgt Stellung:

Die gesetzliche Höchstgeschwindigkeit kann gemäss Art. 108 Signalisationsverordnung (SSV) u.a. zur Vermeidung im Sinne der Umweltschutzgesetzgebung übermässige Umweltbelastung (Lärm, Schadstoffe) herabgesetzt werden. Dabei ist der Grundsatz der Verhältnismässigkeit zu wahren.

Aus folgendem Grund lehnen wir auf dieser Strecke eine Reduktion der Höchstgeschwindigkeit ab:

- Bei diesem Abschnitt handelt es sich um einen circa 16 – 20 Meter breiten und in etwa 650 Meter langen Korridor im Ausserortsbereich, auf welchem von Seite Lindbergh-Platz her gesehen je zwei Fahrstreifen mit Mitteltrennung Richtung Opfikon, Autobahnanschluss A51, führen. Beidseits der Fahrbahnen sind Sträucher und Bäume gepflanzt. Teilweise ist die Bebauung entlang dieses Abschnittes nur einseitig. Auf dem gesamten Streckenabschnitt haben sich bis Dato keine Sicherheitsprobleme ergeben. Ohne massive Veränderung des Erscheinungsbildes sind die Voraussetzungen für eine Temporeduktion nicht gegeben.

Sollte sich der oben erwähnte Strassenraum baulich erheblich verändern, werden wir die Situation in Bezug auf die signalisierte Höchstgeschwindigkeit erneut prüfen.

Für Fragen steht Ihnen unser Sachbearbeiter, Daniel Riesen, Tel. 044 247 37 49, zur Verfügung.

Freundliche Grüsse



Dr. Marc Neracher

Chef Verkehrstechnische Abteilung