



# Baudirektion Kanton Zürich

## Tiefbauamt

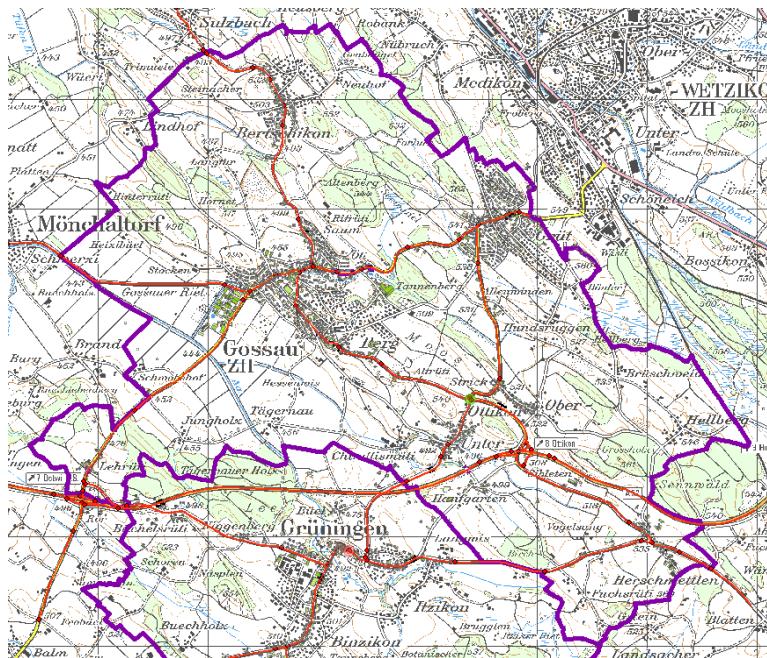
Ingenieur-Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : **115 Gossau**

Sanierungsregion: **Glattal Uster (GLU-4)**

Strassen : Bertschikerstrasse, Freudenbergstrasse, Goldistenstrasse, Grüenaustrasse, Grütstrasse, Leerütistrasse, Unterhofen

Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen  
Bericht Lärmschutzwände  
Allgemeiner Teil alle LSW-Abschnitte**



Bearbeitungsstufe:

## Akustisches Projekt



**EDY TOSCANO  
ENGINEERING  
& CONSULTING**

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



IFEC Consulenze SA • CH - 6802 Rivera  
Tel. +41 91 935 97 00 / [www.ifec.ch](http://www.ifec.ch)

Januar 2015

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1	Rechtliche Grundlagen	2
2.2	Technische Grundlagen	2
2.3	Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	3
2.4	Untersuchungsperimeter	3
2.5	Sanierungspflicht	4
<b>3</b>	<b>Lärmbelastung</b>	<b>5</b>
3.1	Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand	5
3.2	Verkehrsdaten und Emissionen	5
3.3	Lärmermittlung	7
3.4	Lärmbelastung für den Zustand 2032 ohne Massnahmen	8
<b>4</b>	<b>Lärmsanierungsprojekt</b>	<b>9</b>
4.1	Massnahmen an der Quelle	9
4.2	Massnahmen im Ausbreitungsbereich	9
4.3	Wirksamkeit der vorgesehenen Sanierungsmassnahmen	12
4.4	Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	12
4.5	Finanzierung der Massnahmen	13
4.6	Schallschutzmassnahmen am Gebäude	13
4.7	Erleichterungsanträge	14

**Beilage 1:** Projekt Lärmschutzwand Abschnitt 18

# 1 Einleitung

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

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss Nr. 60/2012 des Kantons Zürich und den Ergebnissen, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Gossau die Abklärung von Lärmschutzwänden (LSW) und Schallschutzfenster (SSF) -Sanierungen entlang den Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlagen für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie „Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen“ vom 13. Januar 2011.

Die Fachstelle Lärmschutz hat die ARGE Edy Toscano AG / IFEC Consulenze SA mit der Ausarbeitung des Lärmsanierungsprojektes gemäss Art. 13 ff LSV beauftragt.

Dieser Bericht befasst sich mit den möglichen Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich, dem so genannten "Akustischen Projekt Lärmschutzwände". Basierend auf der Machbarkeitsstudie vom Januar 2011 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, mit Ausnahme von Fenstern, die bei Gebäuden hinter geplanten LSW eingebaut werden. Diese werden im vorliegenden Bericht aufgeführt; der Einbau bzw. die Zusage von Beiträgen findet jedoch 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 Gossau vom 13. Juni 2005

### 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: Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2032, LBK\_SAN\_2012B, (Gemeinde Gossau - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2032, Übersichtspläne 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Grolimund + Partner AG: Gemeinde Gossau - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen (vom 13.01.2011) inkl. Stellungnahme Gemeinde Gossau (vom 4.10.2010)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2010): Lärminfo 9, "Arbeitshilfe Siedlungsverträgliche Lärmschutzwände"
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2012): "Leitfaden: Projekt Lärmschutzwände“ und Beilagen (Stand Januar 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 4.2.139
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 60/2012: Sanierungsprogramm Lärmschutz Region Glattal Uster, vom 25. Januar 2012

## 2.3 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Die Lärmempfindlichkeitsstufen sind dem Zonenplan resp. der Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Gossau entnommen worden. Die untersuchten Abschnitte entlang der Grütstrasse (Abschnitte 18, 25, 26, 27 und 28) und der Grüningerstrasse (Abschnitt 8) befinden sich alle in Zonen der Empfindlichkeitsstufe (ES) II.

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

Tab 1 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Empfindlichkeitsstufe 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:

- Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)  
-: 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). Wird auch in der Nacht gearbeitet, so gelten für die Betriebsräume dieselben Grenzwerte wie am Tag.

## 2.4 Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst alle betroffenen Gebäude entlang der nachfolgend aufgeführten Staatsstrassen-Abschnitte, die im Sanierungszustand 2032 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.

Der Untersuchungsperimeter der festgelegten Abschnitte umfasst folgende Strassenabschnitte:

- Abschnitt 8: Grüningerstrasse, 3 Wohngebäude mit insgesamt 24 Wohnungen, (LSW „bedingt möglich“);
- Abschnitt 18: Grütstrasse, Wohnzone Unterhofen, 3 Wohngebäude mit insgesamt 28 Wohnungen, (LSW „bedingt möglich“);
- Abschnitt 25: Grütstrasse, Wohnzone Goldistenstrasse, 2 Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 10 Wohnungen (LSW „bedingt möglich“);

- Abschnitt 26: Grütstrasse, Wohnzone Goldistenstrasse, 4 Wohngebäude mit insgesamt 20 Wohnungen (LSW „bedingt möglich“);
- Abschnitt 27: Grütstrasse, 1 Mehrfamilienhaus mit insgesamt 3 Wohnungen (LSW „bedingt möglich“);
- Abschnitt 28: Grütstrasse und Bertschikerstrasse, 2 Wohngebäude mit insgesamt 16 Wohnungen (LSW „bedingt möglich“);
- Abschnitt 16: Leerütistrasse, 1 Einfamilienhaus bei einem Bauernhof (bestehende LSW).

Gemeindestrassen, deren Emissionen bei Gebäuden an Staatsstrassen wesentlich zur Überschreitung der Grenzwerte beitragen, wurden in die Berechnungen mit einbezogen.

## **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.

Gemeindestrassen, die ihrerseits zu Überschreitungen der Grenzwerte und damit zu einer Sanierungspflicht führen, sind in einem separaten Projekt durch die Gemeinde Gossau zu sanieren.

### 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 2032 wurde von der FALS zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des "Teilprojektes Lärmschutzwände" wurden detailliertere Pegel für die einzelnen Objekte berechnet. Diese waren für die Beurteilung massgebend und wurden im Laufe der Projektbearbeitung in den LBK integriert.

Der Stand 2012 (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 2032 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2032 ohne Massnahmen;
- Beurteilungszustand 2032 mit Massnahmen.

#### 3.2 Verkehrsdaten und Emissionen

##### 3.2.1 Emissionswerte

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2012 wurden durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben. Für den Sanierungshorizont 2032 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Bei Hauptverkehrsstrassen wurden die Emissionen mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet. Bei Hochleistungsstrassen (Autobahn und Autostrasse) wurde das Emissionsmodell SonRoad für StL86+ angewendet.

Tab 2 Emissionen der Hauptlärmquellen im Beurteilungszustand 2032.

Vorstudien-Abschnitt	Abschnitt	Strasse	Lret (Tag)	Lren (Nacht)	Nt	Nt2	Vt	Nn	Nn2	Vn	i	BelT	BelN
8	38872	Grüningerstrasse	77.0	65.6	309	4.2	68	49	3.0	69	2.0	2	2
	38873	Grüningerstrasse	76.1	66.1	466	3.3	55	73	2.0	55	3.4	1	1
18	38880	Grütstrasse	78.6	69.7	877	4.9	50	135	2.0	53	1.6	1	1
	38890	Leerütistrasse	79.3	69.5	494	3.6	72	73	2.0	75	1.0	2	2
	38891	Leerütistrasse	75.7	65.7	494	3.6	50	73	2.0	53	1.0	1	1
	38893	Mönchaltorferstr.	72.9	58.7	219	4.2	55	30	2.0	57	0.5	1	1
25/26/27/28	38882	Grütstrasse	77.9	70.4	782	2.7	50	123	3.0	53	4.3	1	1
	38883	Grütstrasse	77.5	69.3	572	2.9	50	89	3.0	53	6.0	1	1
	38884	Grütstrasse	76.3	68.1	572	2.9	50	89	3.0	53	3.6	1	1
	38894	Bertschikerstrasse	74.9	66.1	328	5.9	46	64	5.6	49	4.3	1	1
16	38889	Leerütistrasse	80.3	70.6	494	3.6	67	73	2.0	72	6.1	2	2

**Legende:**

Strasse:	Strassenname
Lret/Lren [dB(A)]:	Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zuschläge)
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
Vt/Vn [km/h]:	Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h
i [%]:	Strassensteigung in Prozent
BelT/BelN [dB]:	Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB(A)

**3.2.2 Prognose Sanierungshorizont 2032**

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 Meteoeflüsse**

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. Meteoeflüsse in diesem Bereich sind von untergeordneter Bedeutung und können deshalb vernachlässigt werden.

#### **3.3.4 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. In der Regel wurden LSW mit schallabsorbierender Oberfläche vorgeschlagen, so dass Reflexionen auf lärmempfindliche Punkte minimiert werden.

### 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. 1-2 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 2032 ohne Massnahmen

Gemäss den vorliegenden Lärmberechnungen treten im Untersuchungsperimeter (vgl. Kap. 2.4) der Gemeinde Gossau an 15 Gebäuden IGW-Überschreitungen auf.

Anzahl Gebäude / Personen mit Grenzwert-Überschreitungen im Zustand 2032 ohne Lärmschutzmassnahme (LSM) für die Vorstudien-Abschnitte 8, 16, 18, 25, 26, 27 und 28.

Tab 3 Lärmsituation Beurteilungshorizont ohne Massnahmen

Lärmsituation	Zustand 2032 ohne LSM
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	15
davon $\geq$ AW (Alarmwert)	0
Anzahl Personen > IGW	228
davon $\geq$ AW	0

**Legende:**

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.

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 Lärminderung, 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 2011 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 aus Landschaftsschutzgründen nicht in Frage.

## 4.2.2 Beurteilung im akustischen Projekt

Für diejenigen Strassenabschnitte, bei denen gemäss Machbarkeitsstudie 2011 Lärmschutzmassnahmen als "möglich" oder "bedingt möglich" eingestuft worden sind (siehe Kapitel 2.4, 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 (Kapitel 4.8, Seite 33) sind für die Dimensionierung und Beurteilung von Schallhindernissen folgenden Kriterien relevant:

- minimale akustische Wirkung von 5 dB(A)
- Schutzziel-Erreichung (100% = Senkung der Lärmimmissionen unter den IGW für alle Betroffenen)
- Akzeptanz (gemäss Stellungnahme der Eigentümerschaft bzw. Gemeinde)
- Wirtschaftlichkeit bzw. Kostenwirksamkeit: Kosten-Nutzen-Faktor (Fr./dB(A)\*Pers.) oder WTI (SRU-301/UV-0609)
- Vermeidung von Konflikten mit der Verkehrssicherheit (Sichtzonen)
- technische Machbarkeit
- Vermeidung von Konflikten mit der Erschliessung
- Materialisierung, Gestaltung, Beurteilung des Landschaftseingriffes, Auswirkungen auf die Ökologie, Natur und Ortsbild: gemäss Untersuchungen des Landschaftsarchitekten
- Beurteilung der Auswirkungen auf den Heimat- und Denkmalschutz
- 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 (Eigentümerschaft, Gemeinde- und Kantonsbehörden) vorgenommen.

### 4.2.3 Untersuchte und geplante Lärmschutzwände

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

#### **Abschnitt 8: Grüningerstrasse (neue LSW verworfen)**

Im Abschnitt 8, entlang der Grüningerstrasse, wurde die Erstellung einer neuen Lärmschutzwand geprüft. Die Lärmschutzwand dient dem Schutz der Liegenschaften Grüenaustrasse 1, 3 und 5. Auf Grund der ungenügenden Wirtschaftlichkeit (schlechter Kosten-Nutzen-Faktor) wird die LSW nicht zur Ausführung empfohlen.

Detaillierte Angaben zu diesem Abschnitt finden sich im Bericht "Schallschutzfenster", Beilage 7.

#### **Abschnitt 18: Unterhofen (neue LSW vorgeschlagen)**

Im Abschnitt 18, entlang der Grütstrasse, wurde die Erstellung einer neuen Lärmschutzwand zum Schutze der Liegenschaften Unterhofen 2, 4 und 6 geprüft. Da aber der Eigentümer der Liegenschaft Unterhofen 6 eine Wand abgelehnt hat, dient die vorgesehene, verkürzte Lärmschutzwand nun noch dem Schutz der Liegenschaften Unterhofen 2 und 4. Es wird folgende Massnahme zur Realisierung vorgeschlagen:

- Lärmschutzwand entlang der Grütstrasse (L: 53 m, H: 2.5 m)

Die Berechnungen ergaben, dass die obersten Geschosse weiterhin Überschreitungen der IGW aufweisen. Durch die vorgeschlagene Massnahme können die Belastungen im Erdgeschoss (Hochparterre, ca. 1 m über Boden) unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung aufgrund der genannten Kriterien fällt positiv aus.

Detaillierte Angaben zu diesem Abschnitt können der Beilage 1 dieses Berichtes entnommen werden.

#### **Abschnitt 25: Grütstrasse (neue LSW verworfen)**

Im Abschnitt 25, entlang der Grütstrasse, wurde zum Schutz der Liegenschaften Goldistenstrasse 14 und 16 die Erstellung einer neuen Lärmschutzwand auf der Krone der bestehenden Stützmauer sowie eine Kombination von zwei neuen Lärmschutzwänden auf der Böschungskante der Vorgärten dieser Liegenschaften geprüft. Auf Grund der ungenügenden Wirtschaftlichkeit (schlechter Kosten-Nutzen-Faktor) respektive auf Grund der fehlenden Akzeptanz bei den Eigentümern infolge der beeinträchtigten Wohnqualität und Nutzbarkeit der Vorgärten, werden beide Lösungen verworfen.

Detaillierte Angaben zu diesem Abschnitt finden sich im Bericht "Schallschutzfenster", Beilage 4.

#### **Abschnitt 26: Grütstrasse (neue LSW verworfen)**

Im Abschnitt 26, entlang der Grütstrasse, wurde die Erstellung einer zweiteiligen Lärmschutzwand geprüft. Die Lärmschutzwand dient dem Schutz der Liegenschaften Goldistenstrasse 8, 10, 12 und Freudenbergstrasse 3. Auf Grund der ungenügenden Wirtschaftlichkeit (schlechter Kosten-Nutzen-Faktor) wird die LSW nicht zur Ausführung empfohlen.

Detaillierte Angaben zu diesem Abschnitt finden sich im Bericht "Schallschutzfenster", Beilage 5.

### **Abschnitt 27: Grütstrasse (neue LSW verworfen)**

Im Abschnitt 26, entlang der Grütstrasse, wurde die Erstellung einer Lärmschutzwand geprüft. Die Lärmschutzwand dient dem Schutz der Liegenschaft Freudenbergstrasse 6 (MFH mit 3 Wohnungseinheiten). Auf Grund der ungenügenden akustischen Wirkung und der ungenügenden Wirtschaftlichkeit (schlechter Kosten-Nutzen-Faktor) wird die LSW nicht zur Ausführung empfohlen.

Detaillierte Angaben zu diesem Abschnitt finden sich im Bericht "Schallschutzfenster", Beilage 6.

### **Abschnitt 28: Bertschikerstrasse (neue LSW verworfen)**

Im Abschnitt 28, zwischen der Bertschiker- und der Grütstrasse, wurde die Erstellung einer neuen Lärmschutzwand geprüft. Die Lärmschutzwand dient dem Schutz der Liegenschaften Bertschikerstrasse 2 und 4. Aufgrund einer Neubeurteilung durch die Ortsbildkommission wurde eine Wand an dieser Stelle abgelehnt (s. Anhang 2 des Berichtes "Schallschutzfenster").

Detaillierte Angaben zu diesem Abschnitt finden sich im Bericht "Schallschutzfenster", Beilage 8.

## **4.3 Wirksamkeit der vorgesehenen Sanierungsmassnahmen**

Für die unter Kapitel 4.2.3 zur Realisierung empfohlenen Lärmschutzmassnahmen (LSM) wird zusammengefasst die folgende Wirkung erreicht:

Tab 4 Anzahl Gebäude / Personen mit Grenzwert-Überschreitungen im Zustand 2032 ohne Lärmschutzmassnahme (LSM) für den Vorstudien-Abschnitt 18.

<b>Lärmsituation</b>	<b>Zustand 2032 ohne LSM</b>	<b>Zustand 2032 mit LSM</b>
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	2	2
davon ≥ AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW	48	36
davon ≥ AW	0	0

**Legende:**

LSM: Lärmschutzmassnahme

Die akustische Wirkung der vorgeschlagenen Lärmschutzmassnahme ist in der Beilage 1 für jeden Empfangspunkt dargestellt.

## **4.4 Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen**

Es ist vorgesehen, das akustische Projekt und das Erleichterungsgesuch im Jahr 2015 öffentlich aufzulegen (§ 13 Strassengesetz). Danach werden die geplanten LSM zur Detailprojektierung und Realisierung an die Abteilung Projektieren und Realisieren (P+R) des Tiefbauamtes des Kantons Zürich übergeben.

## 4.5 Finanzierung der Massnahmen

### 4.5.1 Kostenschätzung Lärmschutzwände/-dämme

Die Kostenschätzung basiert auf Erfahrungswerten (Einheitspreise pro m<sup>2</sup>), die vom Massnahmen-typ und den örtlichen Gegebenheiten (Kostenstand 2013) abhängig sind:

Tab 5 Kostenschätzung der zur Realisierung vorgeschlagenen Massnahmen.

Abschnitts-Nr.	Strasse	Massnahmen-Typ	Einheitspreis [Fr./m <sup>2</sup> ]	Kosten [Fr.]
18	Grütstrasse	Lärmschutzwand	1'800.-	238'500.-
<b>Gesamtkosten Lärmschutzwände/dämme</b>				<b>238'500.-</b>

### 4.5.2 Bundesbeiträge

Die Kosten für die Lärmsanierungen werden vom Kanton getragen. An Lärm- und Schallschutz-massnahmen bei bestehenden, lärmsanierungspflichtigen Strassen leistet der Bund Beiträge (Art. 21 ff. LSV). Die Bundesbeiträge bei Kantonsstrassen werden anhand der Wirksamkeit der vorge-sehenen Lärmschutzmassnahmen bemessen und in einer Programmvereinbarung zwischen Bund und Kanton geregelt.

## 4.6 Schallschutzmassnahmen am Gebäude

Da trotz der guten akustischen Wirkung der geplanten Lärmschutzwand bei gewissen Fenstern lärmempfindlicher Räume weiterhin Überschreitungen der Lärmgrenzwerte vorliegen, kann die Ei-gentümerschaft nach Projektfestsetzung der Lärmschutzwand-Projekte Beiträge an Schallschutz-fenster geltend machen.

### 4.6.1 Kostenschätzung Schallschutzfenster

Im vorliegenden Fall haben sämtliche Eigentümer der betroffenen Liegenschaften schriftlich auf freiwillige Massnahmen verzichtet. Dem Kanton entstehen daher keine Kosten für den freiwilligen Einbau von Schallschutzfenstern.

## 4.7 Erleichterungsanträge

Der Strasseneigentümer beantragt Erleichterungen gemäss Artikel 14 LSV für diejenigen Strassenabschnitte, die trotz Realisierung von LSM (Wänden oder Dämmen) weiterhin zu IGW-Überschreitungen bei sanierungsberechtigten Gebäuden führen, wenn:

- die Sanierung unverhältnismässige Kosten oder Betriebseinschränkungen verursachen würde
- überwiegende Interessen, namentlich des Ortsbild-, Natur- und Landschaftsschutzes, oder der Verkehrs- und Betriebssicherheit einer Sanierung entgegenstehen.

Im Rahmen des vorliegenden akustischen Projekts "Teilprojekt Lärmschutzwände" werden nur für diejenigen Strassenabschnitte Erleichterungen beantragt, für die unter Kapitel 4.2.3 LSM vorgeschlagen werden (siehe Beilagen zu den einzelnen LSM-Abschnitten). Die Erleichterungen für die übrigen Abschnitte in der Gemeinde Gossau, welche IGW-Überschreitungen aufweisen, werden im "Teilprojekt Schallschutzfenster" abgehandelt.

Zürich / Rivera, Januar 2015

ARGE

Edy Toscano AG, 8048 Zürich

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera

Dr. Dario Bozzolo



Ing. Paolo Muscionico



### Beilagen

Beilage 1: Projekt Lärmschutzwand Abschnitt 18