



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Tiefbauamt**  
Ingenieur-Stab



Fachstelle Lärmschutz  
Sanierungen

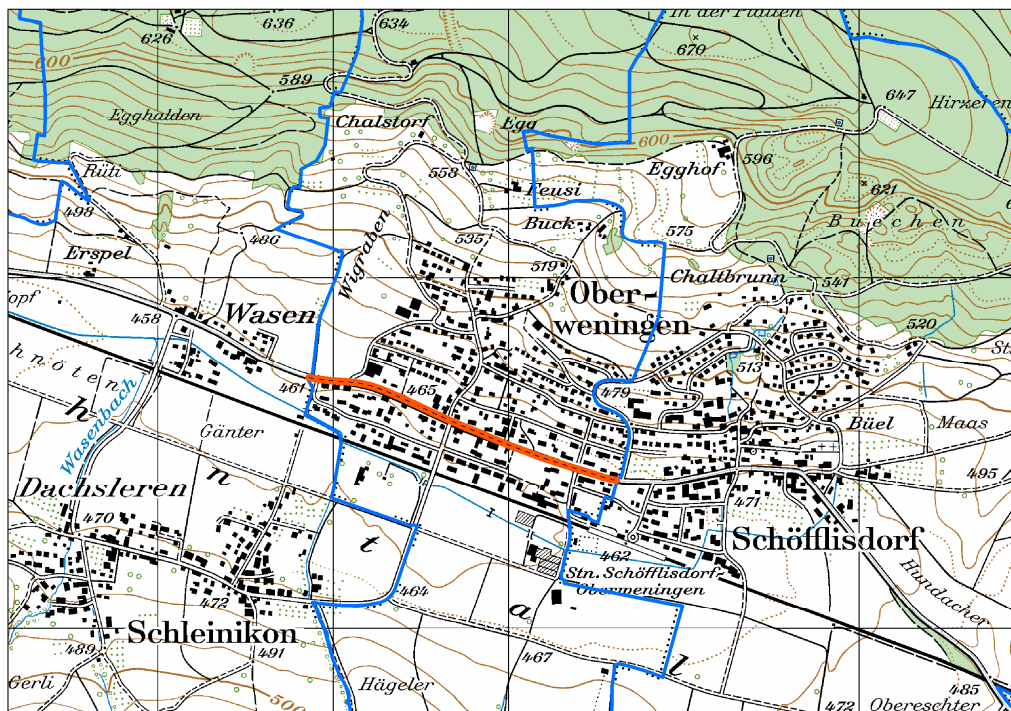
# Lärmsanierung Staatsstrassen - Bericht akustisches Projekt

Gemeinde: **093 Oberweningen**

Sanierungsregion: **FUR-Furttal, Los FUR-3**

Strassen: **Wehntalerstrasse**

Berichtteil: **Bericht Schallschutzfenster und  
lärmarmer Belag**



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

22. September 2016



# Inhalt

<b>1. Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>2. Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1. Rechtliche Grundlagen	5
2.2. Technische Grundlagen	5
2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	6
2.4. Abgrenzung Untersuchungsperimeter	7
2.5. Sanierungspflicht	7
2.6. Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme	7
<b>3. Lärmbelastung</b>	<b>8</b>
3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand	8
3.2. Verkehrsdaten und Emissionen	8
3.3. Lärmermittlung	10
3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen	12
<b>4. Lärmsanierungsprojekt</b>	<b>13</b>
4.1. Massnahmen an der Quelle	13
4.2. Kostenschätzung lärmarmen Belag	15
4.3. Massnahmen im Ausbreitungsbereich	15
4.4. Erleichterungsanträge	18
4.5. Anspruch auf Schallschutzmassnahmen	18
<b>5. Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden</b>	<b>19</b>
5.1. Allgemeines	19
5.2. Übersicht betroffene Liegenschaften	20
5.3. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	21
5.4. Kostenschätzung Schallschutzfenster	21



# 1. Ausgangslage

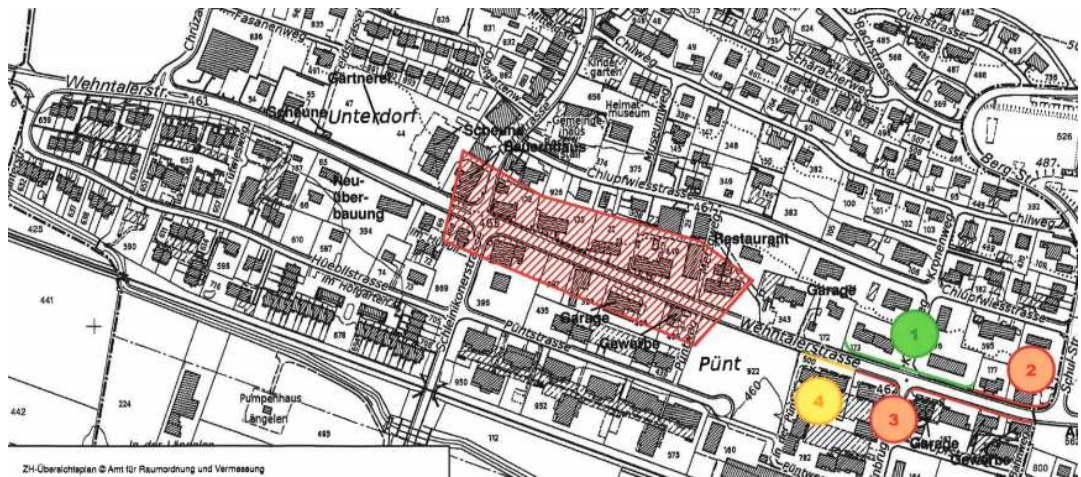
Durch die Gemeinde Oberweningen führt eine Staatsstrasse, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) verursacht und bei den exponiertesten Gebäuden sogar zu Überschreitungen der Alarmwerte (AW) führt. Gemäss Umweltschutzrecht des Bundes 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 Staatsstrasse der Gemeinde Oberweningen besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 15/2013 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Oberweningen die Abklärung von Lärmschutzwänden (LSW) und Schallschutzfenstern (SSF) entlang den Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlage für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie "Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen" vom 24. Februar 2011.

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.

Aus verfahrenstechnischen Gründen werden im Bericht „Schallschutzfenster“ auch bestehende LSW in ihrer akustischen Wirkung überprüft, um allfälligen Rückerstattungsansprüchen Rechnung zu tragen. Lärmschutzwände, die im Rahmen der Überprüfung als nicht realisierbar ausgeschieden wurden, werden ebenfalls im Schallschutzfenster-Bericht abgehandelt.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen  
(Vorstudie vom 24. Februar 2011)





## 2. Grundlagen

### 2.1. Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Oberweningen, von der Baudirektion genehmigt am 30.03.2015 (BDV Nr. 0452/15)
- 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 (2014): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2034, LBK\_SAN\_2013.shp, (Gemeinde Oberweningen - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2034, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Grolimund +Partner AG (2011): Oberweningen - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Oberweningen
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2014): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand Dezember 2014)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt (2011): Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 8. August 2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.5.147
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 15/2013: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Furtal, vom 10. Januar 2013



## 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 Gemeinde Oberweningen 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. 1 ausgewiesenen Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte (AW).

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 (2034)  
- : 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 (Wehntalerstrasse) und Gebäude in der Gemeinde Oberweningen, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind.

## **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.

## **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. Massnahmekriterien (Machbarkeit, Verhältnismässigkeit, etc.).

Für die Gemeinde Oberweningen sind keine Rückerstattungen von bestehenden Lärmschutzwänden und -dämmen vorgesehen.



## **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 2034 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 2014 (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 2034 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2034 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2034 mit Massnahmen.

### **3.2. Verkehrsdaten und Emissionen**

#### **3.2.1. Emissionswerte**

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2014 wurden bei den Staatsstrassen durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben.

Für den Sanierungshorizont 2034 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Die Emissionen wurden mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet.



Tab 2: Emissionen der massgebenden Staatsstrasse im Beurteilungszustand 2034

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
Wehntalerstrasse Abschnitt 39844	Tag	78.7	645	6	58	1.2	1
	Nacht	71.8	122	3.1	62	1.2	2
Wehntalerstrasse Abschnitt 55001	Tag	78.1	645	6	53	1.2	1
	Nacht	69.9	122	3.1	54	1.2	1
Wehntalerstrasse Abschnitt 39845	Tag	78.9	762	6	53	0.2	1
	Nacht	70.6	144	3.1	54	0.2	1

**Legende:**

BelT/BelN:	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. 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 2034

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 (2-spurige Strasse) 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 Ausbreitungsdistancen markant höhere Lärmbelastungen auftreten.

Im Gegensatz zu Hochleistungsstrassen beschränkt 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. Im Berechnungsmodell CadnaA wurden Zweifach-Reflexionen berücksichtigt.

### **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 (A)).

### 3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudeliste im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter (siehe Kap. 2.4) der Gemeinde Oberweningen an 22 sanierungspflichtigen Gebäuden Überschreitungen zwischen IGW und AW auf und an zwei Gebäuden AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in den Beilagen „Objektblätter Immissionsgrenzwert-Schallschutzfenster“ bzw. „Objektblätter Alarmwert-Schallschutzfenster“ enthalten.

Tab. 3: Anzahl sanierungspflichtige Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2034 ohne Massnahmen

Lärmsituation		Zustand 2034 ohne LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude	> IGW	24
davon	≥ AW	2
Anzahl Personen	> IGW	240
davon	≥ AW	6

**Legende:**

AW:	Alarmwert
IGW	Immissionsgrenzwert
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)
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.

#### 4.1.1. Einbau eines lärmarmen Strassenbelags

Aufgrund der neuesten Fortschritte beim Einsatz von lärmarmen Strassenbelägen hat das Tiefbauamt des Kantons Zürich entschieden, in Oberweningen (Abschnitt km 3.080 – 3.582) einen möglichen Belagsersatz zu prüfen (vgl. Beilage 3). Durch die Erneuerung des Strassenbelags mit einer semidichten Deckschicht (Typ SDA 4) kann gegenüber dem momentan eingebauten Standard-Belag des Kantons Zürich eine Reduktion von 4 dB erreicht werden. Verglichen wurde diese Massnahme hinsichtlich Kosten und Nutzen vor allem im Vergleich zu einer möglichen LSW Kronenweg 2-4 (vgl. Beilage 3).

Tab 4 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2034 mit Massnahmen

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	Bel - R
Wehntalerstrasse	Tag	74.9	762	6	53	0.2	4
Abschnitt 39845	Nacht	66.6	144	3.1	54	0.2	4

#### Legende:

Bel-R	Lärmreduktion des lärmarmen Belags 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

Der Einsatz eines lärmarmen Belags im Abschnitt km 3.080 – 3.582 bewirkt für die betroffenen Liegenschaften eine Entlastung um bis zu 4 dB(A). Dadurch können 9 der 18 von Grenzwertüberschreitungen betroffenen sanierungspflichtigen Liegenschaften in diesem Abschnitt unter den IGW entlastet werden. Die Liegenschaften Wehntalerstrasse 2 und 27, bei denen im Ausgangszustand der Alarmwert erreicht wird, können so weit entlastet werden, dass der Alarmwert unterschritten wird. Es bleiben insgesamt 9 Liegenschaften von Grenzwertüberschreitungen betroffen.



#### 4.1.2. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit

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.

Für die sanierungspflichtige Strasse wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme abgeklärt. In einem ersten Schritt wurde die Strasse in einzelne Abschnitte mit homogenem Charakter und Erscheinungsbild unterteilt. In der Gemeinde Oberweningen ergaben sich dadurch die in Tab. 4 dargestellten Abschnitte. Der entsprechende Übersichtsplan befindet sich im Anhang 2.

Tab. 4: Abschnitte Untersuchung Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Strasse	Kategorie	von – bis
We1	Wehntalerstrasse	HVS	Hüeblistrasse – Bauernhof Dorfstrasse
We2	Wehntalerstrasse	HVS	Bauernhof Dorfstrasse - Schulstrasse

**Legende:**

HVS                      Hauptverkehrsstrassen

Die Beurteilung der einzelnen Strassenabschnitte gliedert sich in zwei unterschiedliche Verfahren, je nach Ausgangssituation:

- Im Abschnitt Wehntalerstrasse We1 wurde die Möglichkeit einer Reduktion auf 50 km/h untersucht. Die Verkehrserhebung zwischen dem 08. und 14.11.2014 ergab im betroffenen Abschnitt eine durchschnittliche gefahrene Geschwindigkeit von 53 km/h bei einer signalisierten Geschwindigkeit von 60 km/h. Die Fachstelle Lärmschutz schätzt die erreichbare durchschnittliche Geschwindigkeitsreduktion der Massnahme auf weniger als 7 km/h, diese wären notwendig um eine Lärmreduktion von 1 dB(A) zu erreichen. Eine Geschwindigkeitsreduktion als Lärmschutz-Massnahme wäre somit nicht zielführend und wird deshalb nicht ins vorliegende Lärmsanierungsprojekt integriert.
- Im Abschnitt Wehntalerstrasse We2 wurde die Möglichkeit für eine Reduktion auf 30 km/h abgeklärt. Aufgrund der vorhandenen Gestaltung des Strassenraumes wäre es nicht möglich, Tempo 30 km/h durchzusetzen. Auf weitere Abklärungen wurde verzichtet. Eine Geschwindigkeitsreduktion als Lärmschutz-Massnahme wird nicht ins vorliegende Lärmsanierungsprojekt integriert.

Die Resultate der Untersuchungen sind in Tab. 5 zusammengefasst.



Tab. 5: Untersuchungsergebnisse einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Vsig-Ist	Vsig-Red	Beurteilung	Begründung
We1	60 km/h	50 km/h	nicht geeignet	Durchschnittliche gefahrene Geschwindigkeit schon heute deutlich unter der signalisierten Geschwindigkeit, erforderliche Lärmreduktion von 1 dB(A) wird nicht erreicht
We2	50 km/h	30 km/h	nicht geeignet	Ungenügende bauliche Gestaltung des Fahr- raumes

**Legende:**

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

Vsig-Red                      Untersuchte reduzierte Höchstgeschwindigkeit in km/h

## 4.2. Kostenschätzung lärmarmen Belag

Die Mehrkosten für einen lärmarmen Belag (SDA 4) gegenüber einem konventionellen Belag für die Wehntalerstrasse, Abschnitt km 3.080 – km 3 582 (502m), werden auf Fr. 178'850.- geschätzt.

Details können der Beilage 3 „Einbau lärmarmen Belag“ entnommen werden.

## 4.3. Massnahmen im Ausbreitungsbereich

### 4.3.1. 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
- Verhältnismässigkeit
- 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.

#### **4.3.2. Beurteilung im akustischen Projekt**

Für diejenigen Strassenabschnitte, bei denen gemäss Machbarkeitsstudie 2011 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 Kostenwirk-





samkeit 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.

#### **4.3.3. Untersuchte und geplante Lärmschutzmassnahmen (Wände und Dämme)**

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

##### **Abschnitt 1: Kronenweg 2-4**

Im Abschnitt 1 wurde in der Vorstudie von 2011 eine Lärmschutzwand zum Schutz von drei Mehrfamilienhäusern vorgeschlagen. Untersucht wurde die folgende Variante (vgl. Beilage 4):

- Lärmschutzwand Kronenweg 2 und 4 (L: 60 m, H: 2.2 m)
- Lärmschutzwand Kronenweg 3 (L: 63 m, H: 2.4 m)

Die Gesamtbeurteilung fällt positiv aus, die Belastungen im Erd- und 1.Obergeschoss könnten unter den IGW gesenkt werden.

Als Alternative wurde jedoch für den Abschnitt Wehntalerstrasse 1 – 30 der Einbau eines lärmarmen Belags untersucht (vgl. Beilage 3). Dieser weist gegenüber der untersuchten LSW folgende Vorteile auf:

- Es können mehr Liegenschaften geschützt werden.
- Der Alarmwert wird bei den Gebäuden Wehntalerstrasse 2 und 27 nicht mehr erreicht.
- Auch die oberen Stockwerke Kronenweg 2, 3 und 4 können entlastet werden.
- Die wirtschaftliche Beurteilung (KNF und WTI) fällt positiver aus.

Daher wird zugunsten eines Belagsersatzes auf den Bau einer LSW verzichtet.

##### **Abschnitt 4: Wehntalerstrasse 11-13**

Im Abschnitt 4 wurde in der Vorstudie von 2011 eine Lärmschutzwand anstelle der bestehenden Stützmauer zum Schutz von zwei Mehrfamilienhäusern mit Gewerbe vorgeschlagen.

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

Die Baubewilligungen der Liegenschaften Wehntalerstrasse 11-13 wurden nach dem 1.1.1985 erteilt. Von einer weiteren Untersuchung dieser Massnahme wurde somit abgesehen. Hinzu kommt, dass diese beiden Gebäude durch den Einbau des lärmarmen Belags (s.o.) ebenfalls unter IGW entlastet werden können.



## **4.4. Erleichterungsanträge**

Da in der Gemeinde Oberweningen einige sanierungspflichtigen Gebäude weder mit Massnahmen an der Quelle noch auf dem Ausbreitungsweg 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.

## **4.5. 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. 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 Oberweningen wurde der Einfluss der Gemeindestrassen auf die Gebäude im Untersuchungsperimeter der Staatsstrassen als vernachlässigbar eingestuft. Es resultiert deshalb keine Kostenbeteiligung der Gemeinde im Rahmen des vorliegenden Sanierungsprojekts.



## **5. Schallschutzmassnahmen bei den 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. 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  $\leq 1$  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. 6: Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter

Kategorie	Anzahl
Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	4
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge	39
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	15
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	96
Total untersuchte Gebäude	139

#### 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 und der Einsprachenbehandlung erfolgt die anschliessende Projektfestsetzung durch die Baudirektion.

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 Objektblättern in der Beilage 2 entnommen werden. Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Schallschutzfensterprojekt mit folgenden Aufwendungen zu rechnen:

Tab. 7: Kostenschätzung Schallschutzfenster

SSF Bericht	Anzahl Gebäude mit Anspruch auf SSF [Stk.]	Kosten Pflicht-Anteil [Fr.]	Kosten Freiwilliger Anteil [Fr.]	Kosten Total [Fr.]
AW-Gebäude	0	0	0	0
IGW-Gebäude	4	0	19'500	19'500
<b>Gesamtkosten-Schallschutzfenster</b>				19'500

**Legende:**

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

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



AF-Consult Switzerland AG, Baden, September 2016

	Datum	Name	Visum
erstellt	18.06.2015	C. Hochstrasser	
geprüft	28.08.2015	A.-M. Nelissen	
revidiert	02.09.2016	A.-M. Nelissen	
geprüft	05.09.2016	C. Hochstrasser	
freigegeben		Ch. Buser	

**Anhang 1: Gebäudeliste**

**Anhang 2: Abschnittseinteilung Temporeduktion**



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Tiefbauamt**  
Ingenieur-Stab



Fachstelle Lärmschutz  
Sanierungen

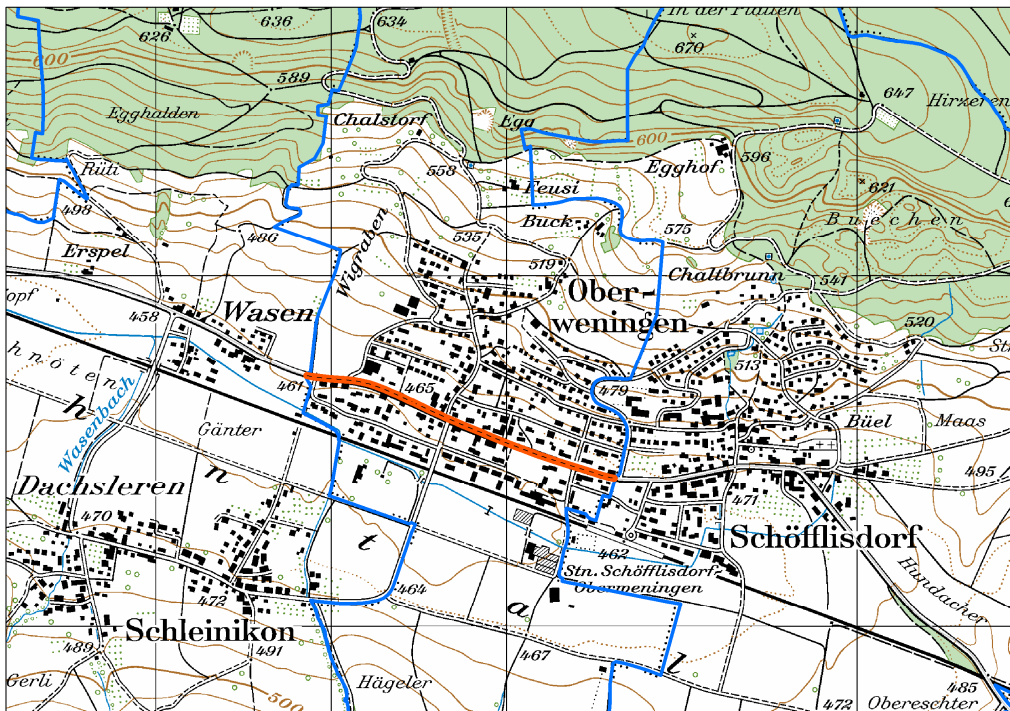
# Lärmsanierung Staatsstrassen - Bericht akustisches Projekt

Gemeinde: **093 Oberweningen**

Sanierungsregion: **FUR-Furttal, Los FUR-3**

Strassen: **Wehntalerstrasse**

Berichtteil: **Bericht Schallschutzfenster und  
lärmarmer Belag**



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

22. September 2016



# Inhalt

<b>1. Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>2. Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1.    Rechtliche Grundlagen	5
2.2.    Technische Grundlagen	5
2.3.    Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	6
2.4.    Abgrenzung Untersuchungsperimeter	7
2.5.    Sanierungspflicht	7
2.6.    Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme	7
<b>3. Lärmbelastung</b>	<b>8</b>
3.1.    Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand	8
3.2.    Verkehrsdaten und Emissionen	8
3.3.    Lärmermittlung	10
3.4.    Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen	12
<b>4. Lärmsanierungsprojekt</b>	<b>13</b>
4.1.    Massnahmen an der Quelle	13
4.2.    Kostenschätzung lärmarmen Belag	15
4.3.    Massnahmen im Ausbreitungsbereich	15
4.4.    Erleichterungsanträge	18
4.5.    Anspruch auf Schallschutzmassnahmen	18
<b>5. Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden</b>	<b>19</b>
5.1.    Allgemeines	19
5.2.    Übersicht betroffene Liegenschaften	20
5.3.    Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	21
5.4.    Kostenschätzung Schallschutzfenster	21





# 1. Ausgangslage

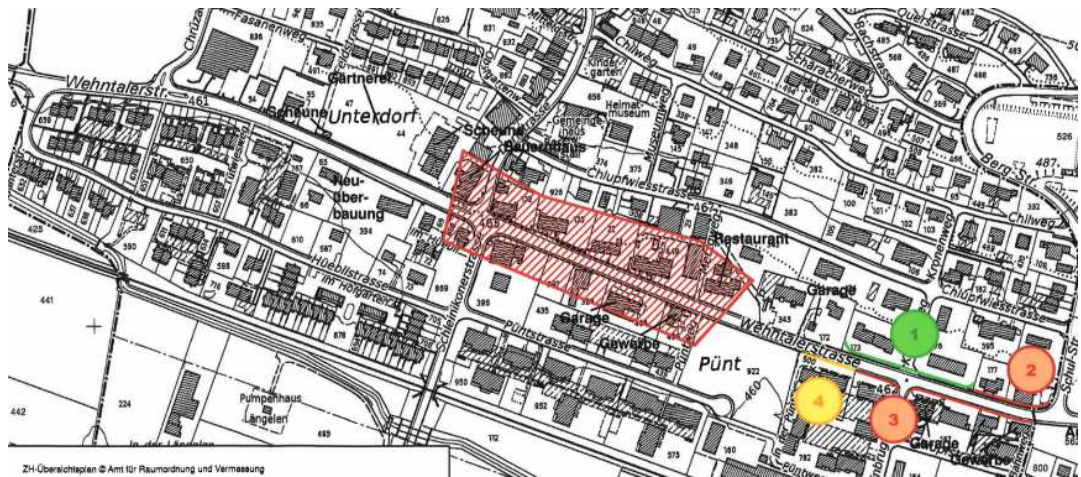
Durch die Gemeinde Oberweningen führt eine Staatsstrasse, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) verursacht und bei den exponiertesten Gebäuden sogar zu Überschreitungen der Alarmwerte (AW) führt. Gemäss Umweltschutzrecht des Bundes 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 Staatsstrasse der Gemeinde Oberweningen besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 15/2013 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Oberweningen die Abklärung von Lärmschutzwänden (LSW) und Schallschutzfenstern (SSF) entlang den Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlage für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie "Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen" vom 24. Februar 2011.

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.

Aus verfahrenstechnischen Gründen werden im Bericht „Schallschutzfenster“ auch bestehende LSW in ihrer akustischen Wirkung überprüft, um allfälligen Rückerstattungsansprüchen Rechnung zu tragen. Lärmschutzwände, die im Rahmen der Überprüfung als nicht realisierbar ausgeschieden wurden, werden ebenfalls im Schallschutzfenster-Bericht abgehandelt.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen  
(Vorstudie vom 24. Februar 2011)





## 2. Grundlagen

### 2.1. Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Oberweningen, von der Baudirektion genehmigt am 30.03.2015 (BDV Nr. 0452/15)
- 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 (2014): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2034, LBK\_SAN\_2013.shp, (Gemeinde Oberweningen - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2034, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Grolimund +Partner AG (2011): Oberweningen - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Oberweningen
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2014): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand Dezember 2014)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt (2011): Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 8. August 2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.5.147
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 15/2013: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Furtal, vom 10. Januar 2013



## 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 Gemeinde Oberweningen 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. 1 ausgewiesenen Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte (AW).

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 (2034)  
- : 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 (Wehntalerstrasse) und Gebäude in der Gemeinde Oberweningen, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind.

## **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.

## **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. Massnahmekriterien (Machbarkeit, Verhältnismässigkeit, etc.).

Für die Gemeinde Oberweningen sind keine Rückerstattungen von bestehenden Lärmschutzwänden und -dämmen vorgesehen.



## **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 2034 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 2014 (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 2034 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2034 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2034 mit Massnahmen.

### **3.2. Verkehrsdaten und Emissionen**

#### **3.2.1. Emissionswerte**

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2014 wurden bei den Staatsstrassen durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben.

Für den Sanierungshorizont 2034 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Die Emissionen wurden mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet.

Tab 2: Emissionen der massgebenden Staatsstrasse im Beurteilungszustand 2034

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
Wehntalerstrasse Abschnitt 39844	Tag	78.7	645	6	58	1.2	1
	Nacht	71.8	122	3.1	62	1.2	2
Wehntalerstrasse Abschnitt 55001	Tag	78.1	645	6	53	1.2	1
	Nacht	69.9	122	3.1	54	1.2	1
Wehntalerstrasse Abschnitt 39845	Tag	78.9	762	6	53	0.2	1
	Nacht	70.6	144	3.1	54	0.2	1

**Legende:**

BelT/BelN:	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. 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 2034

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 (2-spurige Strasse) 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 Ausbreitungsdistancen markant höhere Lärmbelastungen auftreten.

Im Gegensatz zu Hochleistungsstrassen beschränkt 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. Im Berechnungsmodell CadnaA wurden Zweifach-Reflexionen berücksichtigt.

### **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 (A)).

### 3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudeliste im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter (siehe Kap. 2.4) der Gemeinde Oberweningen an 22 sanierungspflichtigen Gebäuden Überschreitungen zwischen IGW und AW auf und an zwei Gebäuden AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in den Beilagen „Objektblätter Immissionsgrenzwert-Schallschutzfenster“ bzw. „Objektblätter Alarmwert-Schallschutzfenster“ enthalten.

Tab. 3: Anzahl sanierungspflichtige Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2034 ohne Massnahmen

Lärmsituation		Zustand 2034 ohne LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude	> IGW	24
davon	≥ AW	2
Anzahl Personen	> IGW	240
davon	≥ AW	6

**Legende:**

AW:	Alarmwert
IGW	Immissionsgrenzwert
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)
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.

#### 4.1.1. Einbau eines lärmarmen Strassenbelags

Aufgrund der neuesten Fortschritte beim Einsatz von lärmarmen Strassenbelägen hat das Tiefbauamt des Kantons Zürich entschieden, in Oberweningen (Abschnitt km 3.080 – 3.582) einen möglichen Belagsersatz zu prüfen (vgl. Beilage 3). Durch die Erneuerung des Strassenbelags mit einer semidichten Deckschicht (Typ SDA 4) kann gegenüber dem momentan eingebauten Standard-Belag des Kantons Zürich eine Reduktion von 4 dB erreicht werden. Verglichen wurde diese Massnahme hinsichtlich Kosten und Nutzen vor allem im Vergleich zu einer möglichen LSW Kronenweg 2-4 (vgl. Beilage 3).

Tab 4 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2034 mit Massnahmen

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	Bel - R
Wehntalerstrasse	Tag	74.9	762	6	53	0.2	4
Abschnitt 39845	Nacht	66.6	144	3.1	54	0.2	4

#### Legende:

Bel-R	Lärmreduktion des lärmarmen Belags 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

Der Einsatz eines lärmarmen Belags im Abschnitt km 3.080 – 3.582 bewirkt für die betroffenen Liegenschaften eine Entlastung um bis zu 4 dB(A). Dadurch können 9 der 18 von Grenzwertüberschreitungen betroffenen sanierungspflichtigen Liegenschaften in diesem Abschnitt unter den IGW entlastet werden. Die Liegenschaften Wehntalerstrasse 2 und 27, bei denen im Ausgangszustand der Alarmwert erreicht wird, können so weit entlastet werden, dass der Alarmwert unterschritten wird. Es bleiben insgesamt 9 Liegenschaften von Grenzwertüberschreitungen betroffen.



#### 4.1.2. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit

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.

Für die sanierungspflichtige Strasse wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme abgeklärt. In einem ersten Schritt wurde die Strasse in einzelne Abschnitte mit homogenem Charakter und Erscheinungsbild unterteilt. In der Gemeinde Oberweningen ergaben sich dadurch die in Tab. 4 dargestellten Abschnitte. Der entsprechende Übersichtsplan befindet sich im Anhang 2.

Tab. 4: Abschnitte Untersuchung Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Strasse	Kategorie	von – bis
We1	Wehntalerstrasse	HVS	Hüeblistrasse – Bauernhof Dorfstrasse
We2	Wehntalerstrasse	HVS	Bauernhof Dorfstrasse - Schulstrasse

**Legende:**

HVS                      Hauptverkehrsstrassen

Die Beurteilung der einzelnen Strassenabschnitte gliedert sich in zwei unterschiedliche Verfahren, je nach Ausgangssituation:

- Im Abschnitt Wehntalerstrasse We1 wurde die Möglichkeit einer Reduktion auf 50 km/h untersucht. Die Verkehrserhebung zwischen dem 08. und 14.11.2014 ergab im betroffenen Abschnitt eine durchschnittliche gefahrene Geschwindigkeit von 53 km/h bei einer signalisierten Geschwindigkeit von 60 km/h. Die Fachstelle Lärmschutz schätzt die erreichbare durchschnittliche Geschwindigkeitsreduktion der Massnahme auf weniger als 7 km/h, diese wären notwendig um eine Lärmreduktion von 1 dB(A) zu erreichen. Eine Geschwindigkeitsreduktion als Lärmschutz-Massnahme wäre somit nicht zielführend und wird deshalb nicht ins vorliegende Lärmsanierungsprojekt integriert.
- Im Abschnitt Wehntalerstrasse We2 wurde die Möglichkeit für eine Reduktion auf 30 km/h abgeklärt. Aufgrund der vorhandenen Gestaltung des Strassenraumes wäre es nicht möglich, Tempo 30 km/h durchzusetzen. Auf weitere Abklärungen wurde verzichtet. Eine Geschwindigkeitsreduktion als Lärmschutz-Massnahme wird nicht ins vorliegende Lärmsanierungsprojekt integriert.

Die Resultate der Untersuchungen sind in Tab. 5 zusammengefasst.



Tab. 5: Untersuchungsergebnisse einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Vsig-Ist	Vsig-Red	Beurteilung	Begründung
We1	60 km/h	50 km/h	nicht geeignet	Durchschnittliche gefahrene Geschwindigkeit schon heute deutlich unter der signalisierten Geschwindigkeit, erforderliche Lärmreduktion von 1 dB(A) wird nicht erreicht
We2	50 km/h	30 km/h	nicht geeignet	Ungenügende bauliche Gestaltung des Fahr- raumes

**Legende:**

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

Vsig-Red                     Untersuchte reduzierte Höchstgeschwindigkeit in km/h

## 4.2. Kostenschätzung lärmarmen Belag

Die Mehrkosten für einen lärmarmen Belag (SDA 4) gegenüber einem konventionellen Belag für die Wehntalerstrasse, Abschnitt km 3.080 – km 3 582 (502m), werden auf Fr. 178'850.- geschätzt.

Details können der Beilage 3 „Einbau lärmarmen Belag“ entnommen werden.

## 4.3. Massnahmen im Ausbreitungsbereich

### 4.3.1. 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
- Verhältnismässigkeit
- 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.

#### **4.3.2. Beurteilung im akustischen Projekt**

Für diejenigen Strassenabschnitte, bei denen gemäss Machbarkeitsstudie 2011 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 Kostenwirk-



samkeit 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.

#### **4.3.3. Untersuchte und geplante Lärmschutzmassnahmen (Wände und Dämme)**

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

##### **Abschnitt 1: Kronenweg 2-4**

Im Abschnitt 1 wurde in der Vorstudie von 2011 eine Lärmschutzwand zum Schutz von drei Mehrfamilienhäusern vorgeschlagen. Untersucht wurde die folgende Variante (vgl. Beilage 4):

- Lärmschutzwand Kronenweg 2 und 4 (L: 60 m, H: 2.2 m)
- Lärmschutzwand Kronenweg 3 (L: 63 m, H: 2.4 m)

Die Gesamtbeurteilung fällt positiv aus, die Belastungen im Erd- und 1.Obergeschoss könnten unter den IGW gesenkt werden.

Als Alternative wurde jedoch für den Abschnitt Wehntalerstrasse 1 – 30 der Einbau eines lärmarmen Belags untersucht (vgl. Beilage 3). Dieser weist gegenüber der untersuchten LSW folgende Vorteile auf:

- Es können mehr Liegenschaften geschützt werden.
- Der Alarmwert wird bei den Gebäuden Wehntalerstrasse 2 und 27 nicht mehr erreicht.
- Auch die oberen Stockwerke Kronenweg 2, 3 und 4 können entlastet werden.
- Die wirtschaftliche Beurteilung (KNF und WTI) fällt positiver aus.

Daher wird zugunsten eines Belagsersatzes auf den Bau einer LSW verzichtet.

##### **Abschnitt 4: Wehntalerstrasse 11-13**

Im Abschnitt 4 wurde in der Vorstudie von 2011 eine Lärmschutzwand anstelle der bestehenden Stützmauer zum Schutz von zwei Mehrfamilienhäusern mit Gewerbe vorgeschlagen.

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

Die Baubewilligungen der Liegenschaften Wehntalerstrasse 11-13 wurden nach dem 1.1.1985 erteilt. Von einer weiteren Untersuchung dieser Massnahme wurde somit abgesehen. Hinzu kommt, dass diese beiden Gebäude durch den Einbau des lärmarmen Belags (s.o.) ebenfalls unter IGW entlastet werden können.



## **4.4. Erleichterungsanträge**

Da in der Gemeinde Oberweningen einige sanierungspflichtigen Gebäude weder mit Massnahmen an der Quelle noch auf dem Ausbreitungsweg 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.

## **4.5. 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. 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 Oberweningen wurde der Einfluss der Gemeindestrassen auf die Gebäude im Untersuchungsperimeter der Staatsstrassen als vernachlässigbar eingestuft. Es resultiert deshalb keine Kostenbeteiligung der Gemeinde im Rahmen des vorliegenden Sanierungsprojekts.





## **5. Schallschutzmassnahmen bei den 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. 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  $\leq 1$  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. 6: Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter

Kategorie	Anzahl
Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	4
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge	39
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	15
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	96
Total untersuchte Gebäude	139

#### 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 und der Einsprachenbehandlung erfolgt die anschliessende Projektfestsetzung durch die Baudirektion.

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 Objektblättern in der Beilage 2 entnommen werden. Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Schallschutzfensterprojekt mit folgenden Aufwendungen zu rechnen:

Tab. 7: Kostenschätzung Schallschutzfenster

SSF Bericht	Anzahl Gebäude mit Anspruch auf SSF [Stk.]	Kosten Pflicht-Anteil [Fr.]	Kosten Freiwilliger Anteil [Fr.]	Kosten Total [Fr.]
AW-Gebäude	0	0	0	0
IGW-Gebäude	4	0	19'500	19'500
<b>Gesamtkosten-Schallschutzfenster</b>				19'500

**Legende:**

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

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



AF-Consult Switzerland AG, Baden, September 2016

	Datum	Name	Visum
erstellt	18.06.2015	C. Hochstrasser	
geprüft	28.08.2015	A.-M. Nelissen	
revidiert	02.09.2016	A.-M. Nelissen	
geprüft	05.09.2016	C. Hochstrasser	
freigegeben		Ch. Buser	

**Anhang 1: Gebäudeliste**

**Anhang 2: Abschnittseinteilung Temporeduktion**



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Tiefbauamt**  
Ingenieur-Stab



Fachstelle Lärmschutz  
Sanierungen

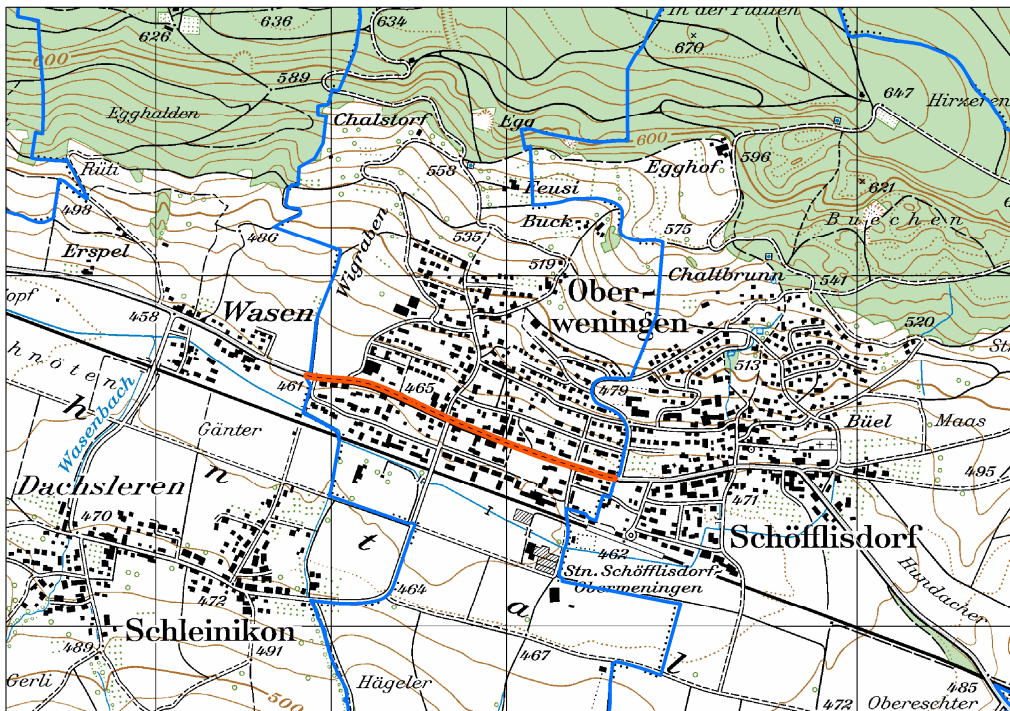
# Lärmsanierung Staatsstrassen - Bericht akustisches Projekt

Gemeinde: **093 Oberweningen**

Sanierungsregion: **FUR-Furttal, Los FUR-3**

Strassen: **Wehntalerstrasse**

Berichtteil: **Bericht Schallschutzfenster und  
lärmarmer Belag**



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

22. September 2016



# Inhalt

<b>1. Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>2. Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1. Rechtliche Grundlagen	5
2.2. Technische Grundlagen	5
2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	6
2.4. Abgrenzung Untersuchungsperimeter	7
2.5. Sanierungspflicht	7
2.6. Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme	7
<b>3. Lärmbelastung</b>	<b>8</b>
3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand	8
3.2. Verkehrsdaten und Emissionen	8
3.3. Lärmermittlung	10
3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen	12
<b>4. Lärmsanierungsprojekt</b>	<b>13</b>
4.1. Massnahmen an der Quelle	13
4.2. Kostenschätzung lärmarmen Belag	15
4.3. Massnahmen im Ausbreitungsbereich	15
4.4. Erleichterungsanträge	18
4.5. Anspruch auf Schallschutzmassnahmen	18
<b>5. Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden</b>	<b>19</b>
5.1. Allgemeines	19
5.2. Übersicht betroffene Liegenschaften	20
5.3. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	21
5.4. Kostenschätzung Schallschutzfenster	21



# 1. Ausgangslage

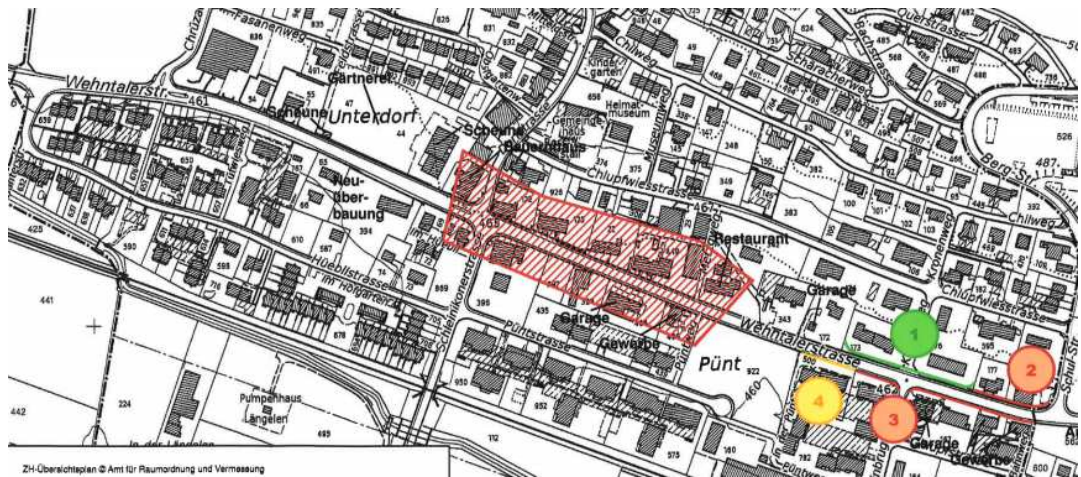
Durch die Gemeinde Oberweningen führt eine Staatsstrasse, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) verursacht und bei den exponiertesten Gebäuden sogar zu Überschreitungen der Alarmwerte (AW) führt. Gemäss Umweltschutzrecht des Bundes 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 Staatsstrasse der Gemeinde Oberweningen besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 15/2013 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Oberweningen die Abklärung von Lärmschutzwänden (LSW) und Schallschutzfenstern (SSF) entlang den Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlage für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie "Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen" vom 24. Februar 2011.

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.

Aus verfahrenstechnischen Gründen werden im Bericht „Schallschutzfenster“ auch bestehende LSW in ihrer akustischen Wirkung überprüft, um allfälligen Rückerstattungsansprüchen Rechnung zu tragen. Lärmschutzwände, die im Rahmen der Überprüfung als nicht realisierbar ausgeschieden wurden, werden ebenfalls im Schallschutzfenster-Bericht abgehandelt.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen  
(Vorstudie vom 24. Februar 2011)







## 2. Grundlagen

### 2.1. Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Oberweningen, von der Baudirektion genehmigt am 30.03.2015 (BDV Nr. 0452/15)
- 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 (2014): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2034, LBK\_SAN\_2013.shp, (Gemeinde Oberweningen - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2034, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Grolimund +Partner AG (2011): Oberweningen - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Oberweningen
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2014): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand Dezember 2014)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt (2011): Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 8. August 2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.5.147
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 15/2013: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Furtal, vom 10. Januar 2013



## 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 Gemeinde Oberweningen 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. 1 ausgewiesenen Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte (AW).

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 (2034)  
- : 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 (Wehntalerstrasse) und Gebäude in der Gemeinde Oberweningen, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind.

## **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.

## **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. Massnahmekriterien (Machbarkeit, Verhältnismässigkeit, etc.).

Für die Gemeinde Oberweningen sind keine Rückerstattungen von bestehenden Lärmschutzwänden und -dämmen vorgesehen.



## **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 2034 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 2014 (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 2034 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2034 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2034 mit Massnahmen.

### **3.2. Verkehrsdaten und Emissionen**

#### **3.2.1. Emissionswerte**

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2014 wurden bei den Staatsstrassen durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben.

Für den Sanierungshorizont 2034 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Die Emissionen wurden mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet.

Tab 2: Emissionen der massgebenden Staatsstrasse im Beurteilungszustand 2034

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
Wehntalerstrasse Abschnitt 39844	Tag	78.7	645	6	58	1.2	1
	Nacht	71.8	122	3.1	62	1.2	2
Wehntalerstrasse Abschnitt 55001	Tag	78.1	645	6	53	1.2	1
	Nacht	69.9	122	3.1	54	1.2	1
Wehntalerstrasse Abschnitt 39845	Tag	78.9	762	6	53	0.2	1
	Nacht	70.6	144	3.1	54	0.2	1

**Legende:**

BelT/BelN:	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. 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 2034

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 (2-spurige Strasse) 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 Ausbreitungsdistancen markant höhere Lärmbelastungen auftreten.

Im Gegensatz zu Hochleistungsstrassen beschränkt 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. Im Berechnungsmodell CadnaA wurden Zweifach-Reflexionen berücksichtigt.

### **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 (A)).

### 3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudeliste im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter (siehe Kap. 2.4) der Gemeinde Oberweningen an 22 sanierungspflichtigen Gebäuden Überschreitungen zwischen IGW und AW auf und an zwei Gebäuden AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in den Beilagen „Objektblätter Immissionsgrenzwert-Schallschutzfenster“ bzw. „Objektblätter Alarmwert-Schallschutzfenster“ enthalten.

Tab. 3: Anzahl sanierungspflichtige Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2034 ohne Massnahmen

Lärmsituation		Zustand 2034 ohne LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude	> IGW	24
davon	≥ AW	2
Anzahl Personen	> IGW	240
davon	≥ AW	6

**Legende:**

AW:	Alarmwert
IGW	Immissionsgrenzwert
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)
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.

#### 4.1.1. Einbau eines lärmarmen Strassenbelags

Aufgrund der neuesten Fortschritte beim Einsatz von lärmarmen Strassenbelägen hat das Tiefbauamt des Kantons Zürich entschieden, in Oberweningen (Abschnitt km 3.080 – 3.582) einen möglichen Belagsersatz zu prüfen (vgl. Beilage 3). Durch die Erneuerung des Strassenbelags mit einer semidichten Deckschicht (Typ SDA 4) kann gegenüber dem momentan eingebauten Standard-Belag des Kantons Zürich eine Reduktion von 4 dB erreicht werden. Verglichen wurde diese Massnahme hinsichtlich Kosten und Nutzen vor allem im Vergleich zu einer möglichen LSW Kronenweg 2-4 (vgl. Beilage 3).

Tab 4 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2034 mit Massnahmen

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	Bel - R
Wehntalerstrasse	Tag	74.9	762	6	53	0.2	4
Abschnitt 39845	Nacht	66.6	144	3.1	54	0.2	4

#### Legende:

Bel-R	Lärmreduktion des lärmarmen Belags 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

Der Einsatz eines lärmarmen Belags im Abschnitt km 3.080 – 3.582 bewirkt für die betroffenen Liegenschaften eine Entlastung um bis zu 4 dB(A). Dadurch können 9 der 18 von Grenzwertüberschreitungen betroffenen sanierungspflichtigen Liegenschaften in diesem Abschnitt unter den IGW entlastet werden. Die Liegenschaften Wehntalerstrasse 2 und 27, bei denen im Ausgangszustand der Alarmwert erreicht wird, können so weit entlastet werden, dass der Alarmwert unterschritten wird. Es bleiben insgesamt 9 Liegenschaften von Grenzwertüberschreitungen betroffen.



#### 4.1.2. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit

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.

Für die sanierungspflichtige Strasse wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme abgeklärt. In einem ersten Schritt wurde die Strasse in einzelne Abschnitte mit homogenem Charakter und Erscheinungsbild unterteilt. In der Gemeinde Oberweningen ergaben sich dadurch die in Tab. 4 dargestellten Abschnitte. Der entsprechende Übersichtsplan befindet sich im Anhang 2.

Tab. 4: Abschnitte Untersuchung Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Strasse	Kategorie	von – bis
We1	Wehntalerstrasse	HVS	Hüeblistrasse – Bauernhof Dorfstrasse
We2	Wehntalerstrasse	HVS	Bauernhof Dorfstrasse - Schulstrasse

**Legende:**

HVS                      Hauptverkehrsstrassen

Die Beurteilung der einzelnen Strassenabschnitte gliedert sich in zwei unterschiedliche Verfahren, je nach Ausgangssituation:

- Im Abschnitt Wehntalerstrasse We1 wurde die Möglichkeit einer Reduktion auf 50 km/h untersucht. Die Verkehrserhebung zwischen dem 08. und 14.11.2014 ergab im betroffenen Abschnitt eine durchschnittliche gefahrene Geschwindigkeit von 53 km/h bei einer signalisierten Geschwindigkeit von 60 km/h. Die Fachstelle Lärmschutz schätzt die erreichbare durchschnittliche Geschwindigkeitsreduktion der Massnahme auf weniger als 7 km/h, diese wären notwendig um eine Lärmreduktion von 1 dB(A) zu erreichen. Eine Geschwindigkeitsreduktion als Lärmschutz-Massnahme wäre somit nicht zielführend und wird deshalb nicht ins vorliegende Lärmsanierungsprojekt integriert.
- Im Abschnitt Wehntalerstrasse We2 wurde die Möglichkeit für eine Reduktion auf 30 km/h abgeklärt. Aufgrund der vorhandenen Gestaltung des Strassenraumes wäre es nicht möglich, Tempo 30 km/h durchzusetzen. Auf weitere Abklärungen wurde verzichtet. Eine Geschwindigkeitsreduktion als Lärmschutz-Massnahme wird nicht ins vorliegende Lärmsanierungsprojekt integriert.

Die Resultate der Untersuchungen sind in Tab. 5 zusammengefasst.



Tab. 5: Untersuchungsergebnisse einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Vsig-Ist	Vsig-Red	Beurteilung	Begründung
We1	60 km/h	50 km/h	nicht geeignet	Durchschnittliche gefahrene Geschwindigkeit schon heute deutlich unter der signalisierten Geschwindigkeit, erforderliche Lärmreduktion von 1 dB(A) wird nicht erreicht
We2	50 km/h	30 km/h	nicht geeignet	Ungenügende bauliche Gestaltung des Fahr- raumes

**Legende:**

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

Vsig-Red                     Untersuchte reduzierte Höchstgeschwindigkeit in km/h

## 4.2. Kostenschätzung lärmarmen Belag

Die Mehrkosten für einen lärmarmen Belag (SDA 4) gegenüber einem konventionellen Belag für die Wehntalerstrasse, Abschnitt km 3.080 – km 3 582 (502m), werden auf Fr. 178'850.- geschätzt.

Details können der Beilage 3 „Einbau lärmarmen Belag“ entnommen werden.

## 4.3. Massnahmen im Ausbreitungsbereich

### 4.3.1. 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
- Verhältnismässigkeit
- 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.

#### **4.3.2. Beurteilung im akustischen Projekt**

Für diejenigen Strassenabschnitte, bei denen gemäss Machbarkeitsstudie 2011 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 Kostenwirk-



samkeit 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.

#### **4.3.3. Untersuchte und geplante Lärmschutzmassnahmen (Wände und Dämme)**

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

##### **Abschnitt 1: Kronenweg 2-4**

Im Abschnitt 1 wurde in der Vorstudie von 2011 eine Lärmschutzwand zum Schutz von drei Mehrfamilienhäusern vorgeschlagen. Untersucht wurde die folgende Variante (vgl. Beilage 4):

- Lärmschutzwand Kronenweg 2 und 4 (L: 60 m, H: 2.2 m)
- Lärmschutzwand Kronenweg 3 (L: 63 m, H: 2.4 m)

Die Gesamtbeurteilung fällt positiv aus, die Belastungen im Erd- und 1.Obergeschoss könnten unter den IGW gesenkt werden.

Als Alternative wurde jedoch für den Abschnitt Wehntalerstrasse 1 – 30 der Einbau eines lärmarmen Belags untersucht (vgl. Beilage 3). Dieser weist gegenüber der untersuchten LSW folgende Vorteile auf:

- Es können mehr Liegenschaften geschützt werden.
- Der Alarmwert wird bei den Gebäuden Wehntalerstrasse 2 und 27 nicht mehr erreicht.
- Auch die oberen Stockwerke Kronenweg 2, 3 und 4 können entlastet werden.
- Die wirtschaftliche Beurteilung (KNF und WTI) fällt positiver aus.

Daher wird zugunsten eines Belagsersatzes auf den Bau einer LSW verzichtet.

##### **Abschnitt 4: Wehntalerstrasse 11-13**

Im Abschnitt 4 wurde in der Vorstudie von 2011 eine Lärmschutzwand anstelle der bestehenden Stützmauer zum Schutz von zwei Mehrfamilienhäusern mit Gewerbe vorgeschlagen.

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

Die Baubewilligungen der Liegenschaften Wehntalerstrasse 11-13 wurden nach dem 1.1.1985 erteilt. Von einer weiteren Untersuchung dieser Massnahme wurde somit abgesehen. Hinzu kommt, dass diese beiden Gebäude durch den Einbau des lärmarmen Belags (s.o.) ebenfalls unter IGW entlastet werden können.



## **4.4. Erleichterungsanträge**

Da in der Gemeinde Oberweningen einige sanierungspflichtigen Gebäude weder mit Massnahmen an der Quelle noch auf dem Ausbreitungsweg 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.

## **4.5. 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. 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 Oberweningen wurde der Einfluss der Gemeindestrassen auf die Gebäude im Untersuchungsperimeter der Staatsstrassen als vernachlässigbar eingestuft. Es resultiert deshalb keine Kostenbeteiligung der Gemeinde im Rahmen des vorliegenden Sanierungsprojekts.



## **5. Schallschutzmassnahmen bei den 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. 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  $\leq 1$  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. 6: Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter

Kategorie	Anzahl
Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	4
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge	39
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	15
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	96
Total untersuchte Gebäude	139

#### 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 und der Einsprachenbehandlung erfolgt die anschliessende Projektfestsetzung durch die Baudirektion.

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 Objektblättern in der Beilage 2 entnommen werden. Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Schallschutzfensterprojekt mit folgenden Aufwendungen zu rechnen:

Tab. 7: Kostenschätzung Schallschutzfenster

SSF Bericht	Anzahl Gebäude mit Anspruch auf SSF [Stk.]	Kosten Pflicht-Anteil [Fr.]	Kosten Freiwilliger Anteil [Fr.]	Kosten Total [Fr.]
AW-Gebäude	0	0	0	0
IGW-Gebäude	4	0	19'500	19'500
<b>Gesamtkosten-Schallschutzfenster</b>				19'500

**Legende:**

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

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



AF-Consult Switzerland AG, Baden, September 2016

	Datum	Name	Visum
erstellt	18.06.2015	C. Hochstrasser	
geprüft	28.08.2015	A.-M. Nelissen	
revidiert	02.09.2016	A.-M. Nelissen	
geprüft	05.09.2016	C. Hochstrasser	
freigegeben		Ch. Buser	

**Anhang 1: Gebäudeliste**

**Anhang 2: Abschnittseinteilung Temporeduktion**



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Tiefbauamt**  
Ingenieur-Stab



Fachstelle Lärmschutz  
Sanierungen

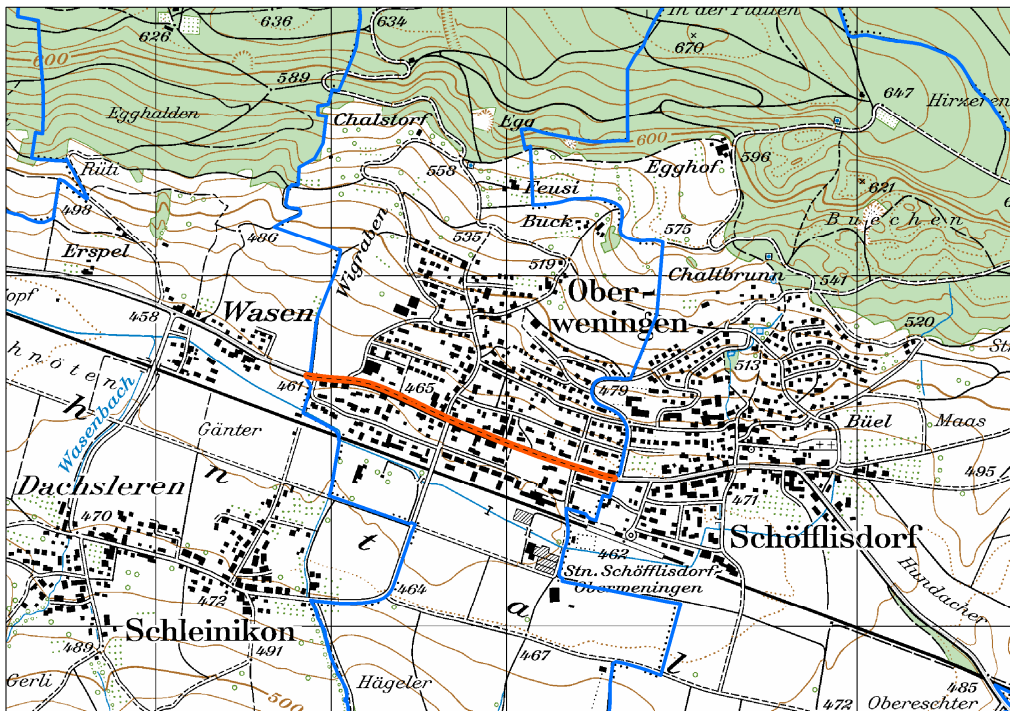
# Lärmsanierung Staatsstrassen - Bericht akustisches Projekt

Gemeinde: **093 Oberweningen**

Sanierungsregion: **FUR-Furttal, Los FUR-3**

Strassen: **Wehntalerstrasse**

Berichtteil: **Bericht Schallschutzfenster und  
lärmarmer Belag**



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

22. September 2016



# Inhalt

<b>1. Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>2. Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1. Rechtliche Grundlagen	5
2.2. Technische Grundlagen	5
2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	6
2.4. Abgrenzung Untersuchungsperimeter	7
2.5. Sanierungspflicht	7
2.6. Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme	7
<b>3. Lärmbelastung</b>	<b>8</b>
3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand	8
3.2. Verkehrsdaten und Emissionen	8
3.3. Lärmermittlung	10
3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen	12
<b>4. Lärmsanierungsprojekt</b>	<b>13</b>
4.1. Massnahmen an der Quelle	13
4.2. Kostenschätzung lärmarmen Belag	15
4.3. Massnahmen im Ausbreitungsbereich	15
4.4. Erleichterungsanträge	18
4.5. Anspruch auf Schallschutzmassnahmen	18
<b>5. Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden</b>	<b>19</b>
5.1. Allgemeines	19
5.2. Übersicht betroffene Liegenschaften	20
5.3. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	21
5.4. Kostenschätzung Schallschutzfenster	21



# 1. Ausgangslage

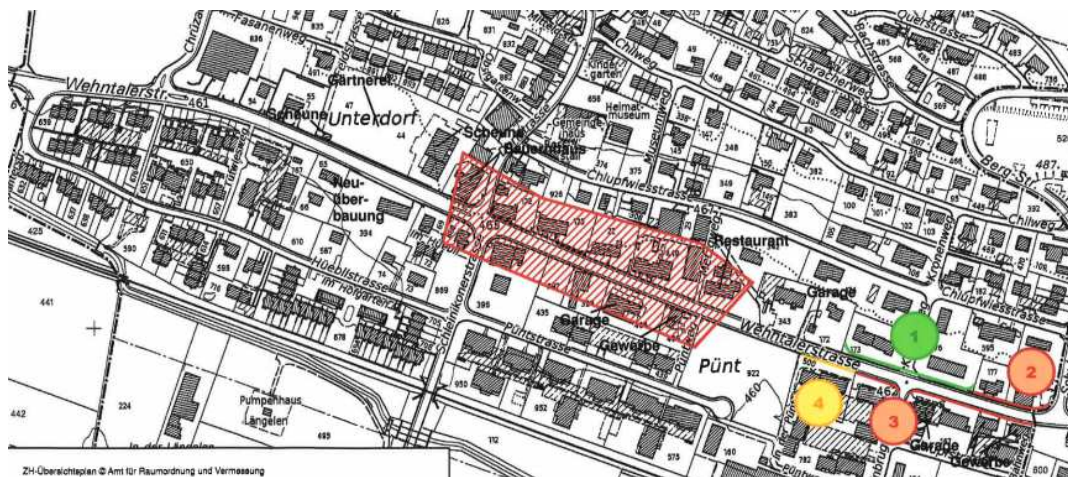
Durch die Gemeinde Oberweningen führt eine Staatsstrasse, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) verursacht und bei den exponiertesten Gebäuden sogar zu Überschreitungen der Alarmwerte (AW) führt. Gemäss Umweltschutzrecht des Bundes 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 Staatsstrasse der Gemeinde Oberweningen besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 15/2013 des Kantons Zürich und die Ergebnisse, die aus dem Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Oberweningen die Abklärung von Lärmschutzwänden (LSW) und Schallschutzfenstern (SSF) entlang den Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlage für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie "Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen" vom 24. Februar 2011.

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.

Aus verfahrenstechnischen Gründen werden im Bericht „Schallschutzfenster“ auch bestehende LSW in ihrer akustischen Wirkung überprüft, um allfälligen Rückerstattungsansprüchen Rechnung zu tragen. Lärmschutzwände, die im Rahmen der Überprüfung als nicht realisierbar ausgeschieden wurden, werden ebenfalls im Schallschutzfenster-Bericht abgehandelt.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan Machbarkeit von baulichen Massnahmen  
(Vorstudie vom 24. Februar 2011)





## 2. Grundlagen

### 2.1. Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Oberweningen, von der Baudirektion genehmigt am 30.03.2015 (BDV Nr. 0452/15)
- 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 (2014): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2034, LBK\_SAN\_2013.shp, (Gemeinde Oberweningen - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2034, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Grolimund +Partner AG (2011): Oberweningen - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Oberweningen
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2014): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand Dezember 2014)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt (2011): Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 8. August 2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.5.147
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 15/2013: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Furtal, vom 10. Januar 2013



## 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 Gemeinde Oberweningen 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. 1 ausgewiesenen Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte (AW).

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 (2034)  
- : 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 (Wehntalerstrasse) und Gebäude in der Gemeinde Oberweningen, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind.

## **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.

## **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. Massnahmekriterien (Machbarkeit, Verhältnismässigkeit, etc.).

Für die Gemeinde Oberweningen sind keine Rückerstattungen von bestehenden Lärmschutzwänden und -dämmen vorgesehen.



## **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 2034 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 2014 (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 2034 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2034 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2034 mit Massnahmen.

### **3.2. Verkehrsdaten und Emissionen**

#### **3.2.1. Emissionswerte**

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2014 wurden bei den Staatsstrassen durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben.

Für den Sanierungshorizont 2034 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Die Emissionen wurden mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet.

Tab 2: Emissionen der massgebenden Staatsstrasse im Beurteilungszustand 2034

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
Wehntalerstrasse Abschnitt 39844	Tag	78.7	645	6	58	1.2	1
	Nacht	71.8	122	3.1	62	1.2	2
Wehntalerstrasse Abschnitt 55001	Tag	78.1	645	6	53	1.2	1
	Nacht	69.9	122	3.1	54	1.2	1
Wehntalerstrasse Abschnitt 39845	Tag	78.9	762	6	53	0.2	1
	Nacht	70.6	144	3.1	54	0.2	1

**Legende:**

BelT/BelN:	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. 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 2034

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 (2-spurige Strasse) 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 Ausbreitungsdistancen markant höhere Lärmbelastungen auftreten.

Im Gegensatz zu Hochleistungsstrassen beschränkt 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. Im Berechnungsmodell CadnaA wurden Zweifach-Reflexionen berücksichtigt.

### **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 (A)).

### 3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Gebäudeliste im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter (siehe Kap. 2.4) der Gemeinde Oberweningen an 22 sanierungspflichtigen Gebäuden Überschreitungen zwischen IGW und AW auf und an zwei Gebäuden AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in den Beilagen „Objektblätter Immissionsgrenzwert-Schallschutzfenster“ bzw. „Objektblätter Alarmwert-Schallschutzfenster“ enthalten.

Tab. 3: Anzahl sanierungspflichtige Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2034 ohne Massnahmen

Lärmsituation		Zustand 2034 ohne LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude	> IGW	24
davon	≥ AW	2
Anzahl Personen	> IGW	240
davon	≥ AW	6

**Legende:**

AW:	Alarmwert
IGW	Immissionsgrenzwert
Lr:	Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)
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.

#### 4.1.1. Einbau eines lärmarmen Strassenbelags

Aufgrund der neuesten Fortschritte beim Einsatz von lärmarmen Strassenbelägen hat das Tiefbauamt des Kantons Zürich entschieden, in Oberweningen (Abschnitt km 3.080 – 3.582) einen möglichen Belagsersatz zu prüfen (vgl. Beilage 3). Durch die Erneuerung des Strassenbelags mit einer semidichten Deckschicht (Typ SDA 4) kann gegenüber dem momentan eingebauten Standard-Belag des Kantons Zürich eine Reduktion von 4 dB erreicht werden. Verglichen wurde diese Massnahme hinsichtlich Kosten und Nutzen vor allem im Vergleich zu einer möglichen LSW Kronenweg 2-4 (vgl. Beilage 3).

Tab 4 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2034 mit Massnahmen

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	Bel - R
Wehntalerstrasse	Tag	74.9	762	6	53	0.2	4
Abschnitt 39845	Nacht	66.6	144	3.1	54	0.2	4

#### Legende:

Bel-R	Lärmreduktion des lärmarmen Belags 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

Der Einsatz eines lärmarmen Belags im Abschnitt km 3.080 – 3.582 bewirkt für die betroffenen Liegenschaften eine Entlastung um bis zu 4 dB(A). Dadurch können 9 der 18 von Grenzwertüberschreitungen betroffenen sanierungspflichtigen Liegenschaften in diesem Abschnitt unter den IGW entlastet werden. Die Liegenschaften Wehntalerstrasse 2 und 27, bei denen im Ausgangszustand der Alarmwert erreicht wird, können so weit entlastet werden, dass der Alarmwert unterschritten wird. Es bleiben insgesamt 9 Liegenschaften von Grenzwertüberschreitungen betroffen.



#### 4.1.2. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit

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.

Für die sanierungspflichtige Strasse wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme abgeklärt. In einem ersten Schritt wurde die Strasse in einzelne Abschnitte mit homogenem Charakter und Erscheinungsbild unterteilt. In der Gemeinde Oberweningen ergaben sich dadurch die in Tab. 4 dargestellten Abschnitte. Der entsprechende Übersichtsplan befindet sich im Anhang 2.

Tab. 4: Abschnitte Untersuchung Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Strasse	Kategorie	von – bis
We1	Wehntalerstrasse	HVS	Hüeblistrasse – Bauernhof Dorfstrasse
We2	Wehntalerstrasse	HVS	Bauernhof Dorfstrasse - Schulstrasse

**Legende:**

HVS                      Hauptverkehrsstrassen

Die Beurteilung der einzelnen Strassenabschnitte gliedert sich in zwei unterschiedliche Verfahren, je nach Ausgangssituation:

- Im Abschnitt Wehntalerstrasse We1 wurde die Möglichkeit einer Reduktion auf 50 km/h untersucht. Die Verkehrserhebung zwischen dem 08. und 14.11.2014 ergab im betroffenen Abschnitt eine durchschnittliche gefahrene Geschwindigkeit von 53 km/h bei einer signalisierten Geschwindigkeit von 60 km/h. Die Fachstelle Lärmschutz schätzt die erreichbare durchschnittliche Geschwindigkeitsreduktion der Massnahme auf weniger als 7 km/h, diese wären notwendig um eine Lärmreduktion von 1 dB(A) zu erreichen. Eine Geschwindigkeitsreduktion als Lärmschutz-Massnahme wäre somit nicht zielführend und wird deshalb nicht ins vorliegende Lärmsanierungsprojekt integriert.
- Im Abschnitt Wehntalerstrasse We2 wurde die Möglichkeit für eine Reduktion auf 30 km/h abgeklärt. Aufgrund der vorhandenen Gestaltung des Strassenraumes wäre es nicht möglich, Tempo 30 km/h durchzusetzen. Auf weitere Abklärungen wurde verzichtet. Eine Geschwindigkeitsreduktion als Lärmschutz-Massnahme wird nicht ins vorliegende Lärmsanierungsprojekt integriert.

Die Resultate der Untersuchungen sind in Tab. 5 zusammengefasst.





Tab. 5: Untersuchungsergebnisse einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Vsig-Ist	Vsig-Red	Beurteilung	Begründung
We1	60 km/h	50 km/h	nicht geeignet	Durchschnittliche gefahrene Geschwindigkeit schon heute deutlich unter der signalisierten Geschwindigkeit, erforderliche Lärmreduktion von 1 dB(A) wird nicht erreicht
We2	50 km/h	30 km/h	nicht geeignet	Ungenügende bauliche Gestaltung des Fahr- raumes

**Legende:**

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

Vsig-Red                     Untersuchte reduzierte Höchstgeschwindigkeit in km/h

## 4.2. Kostenschätzung lärmarmen Belag

Die Mehrkosten für einen lärmarmen Belag (SDA 4) gegenüber einem konventionellen Belag für die Wehntalerstrasse, Abschnitt km 3.080 – km 3 582 (502m), werden auf Fr. 178'850.- geschätzt.

Details können der Beilage 3 „Einbau lärmarmen Belag“ entnommen werden.

## 4.3. Massnahmen im Ausbreitungsbereich

### 4.3.1. 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
- Verhältnismässigkeit
- 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.

#### **4.3.2. Beurteilung im akustischen Projekt**

Für diejenigen Strassenabschnitte, bei denen gemäss Machbarkeitsstudie 2011 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 Kostenwirk-



samkeit 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.

#### **4.3.3. Untersuchte und geplante Lärmschutzmassnahmen (Wände und Dämme)**

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

##### **Abschnitt 1: Kronenweg 2-4**

Im Abschnitt 1 wurde in der Vorstudie von 2011 eine Lärmschutzwand zum Schutz von drei Mehrfamilienhäusern vorgeschlagen. Untersucht wurde die folgende Variante (vgl. Beilage 4):

- Lärmschutzwand Kronenweg 2 und 4 (L: 60 m, H: 2.2 m)
- Lärmschutzwand Kronenweg 3 (L: 63 m, H: 2.4 m)

Die Gesamtbeurteilung fällt positiv aus, die Belastungen im Erd- und 1.Obergeschoss könnten unter den IGW gesenkt werden.

Als Alternative wurde jedoch für den Abschnitt Wehntalerstrasse 1 – 30 der Einbau eines lärmarmen Belags untersucht (vgl. Beilage 3). Dieser weist gegenüber der untersuchten LSW folgende Vorteile auf:

- Es können mehr Liegenschaften geschützt werden.
- Der Alarmwert wird bei den Gebäuden Wehntalerstrasse 2 und 27 nicht mehr erreicht.
- Auch die oberen Stockwerke Kronenweg 2, 3 und 4 können entlastet werden.
- Die wirtschaftliche Beurteilung (KNF und WTI) fällt positiver aus.

Daher wird zugunsten eines Belagsersatzes auf den Bau einer LSW verzichtet.

##### **Abschnitt 4: Wehntalerstrasse 11-13**

Im Abschnitt 4 wurde in der Vorstudie von 2011 eine Lärmschutzwand anstelle der bestehenden Stützmauer zum Schutz von zwei Mehrfamilienhäusern mit Gewerbe vorgeschlagen.

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

Die Baubewilligungen der Liegenschaften Wehntalerstrasse 11-13 wurden nach dem 1.1.1985 erteilt. Von einer weiteren Untersuchung dieser Massnahme wurde somit abgesehen. Hinzu kommt, dass diese beiden Gebäude durch den Einbau des lärmarmen Belags (s.o.) ebenfalls unter IGW entlastet werden können.



## **4.4. Erleichterungsanträge**

Da in der Gemeinde Oberweningen einige sanierungspflichtigen Gebäude weder mit Massnahmen an der Quelle noch auf dem Ausbreitungsweg 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.

## **4.5. 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. 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 Oberweningen wurde der Einfluss der Gemeindestrassen auf die Gebäude im Untersuchungsperimeter der Staatsstrassen als vernachlässigbar eingestuft. Es resultiert deshalb keine Kostenbeteiligung der Gemeinde im Rahmen des vorliegenden Sanierungsprojekts.



## **5. Schallschutzmassnahmen bei den 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. 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  $\leq 1$  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. 6: Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter

Kategorie	Anzahl
Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	4
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	0
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge	39
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	15
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	96
Total untersuchte Gebäude	139

#### 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 und der Einsprachenbehandlung erfolgt die anschliessende Projektfestsetzung durch die Baudirektion.

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 Objektblättern in der Beilage 2 entnommen werden. Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Schallschutzfensterprojekt mit folgenden Aufwendungen zu rechnen:

Tab. 7: Kostenschätzung Schallschutzfenster

SSF Bericht	Anzahl Gebäude mit Anspruch auf SSF [Stk.]	Kosten Pflicht-Anteil [Fr.]	Kosten Freiwilliger Anteil [Fr.]	Kosten Total [Fr.]
AW-Gebäude	0	0	0	0
IGW-Gebäude	4	0	19'500	19'500
<b>Gesamtkosten-Schallschutzfenster</b>				19'500

**Legende:**

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

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



AF-Consult Switzerland AG, Baden, September 2016

	Datum	Name	Visum
erstellt	18.06.2015	C. Hochstrasser	
geprüft	28.08.2015	A.-M. Nelissen	
revidiert	02.09.2016	A.-M. Nelissen	
geprüft	05.09.2016	C. Hochstrasser	
freigegeben		Ch. Buser	

**Anhang 1: Gebäudeliste**

**Anhang 2: Abschnittseinteilung Temporeduktion**



## Übersichtsplan mit Abschnittsbildung Gemeinde Oberweningen

Plan-Nr.: 1    Plan-Gr.: A4    Massstab: Massstabsfrei    Datenherkunft: GIS-ZH

Auftraggeber	Prüfstelle	Datum / erstellt
Baudirektion Kanton Zürich Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz Walcheplatz 2, Postfach CH-8090 Zürich	AKP Verkehrsingenieur AG Eichstrasse 25 CH-8045 Zürich	30.04.2014 / DE Datum / kontrolliert 15.07.2014 / AK

