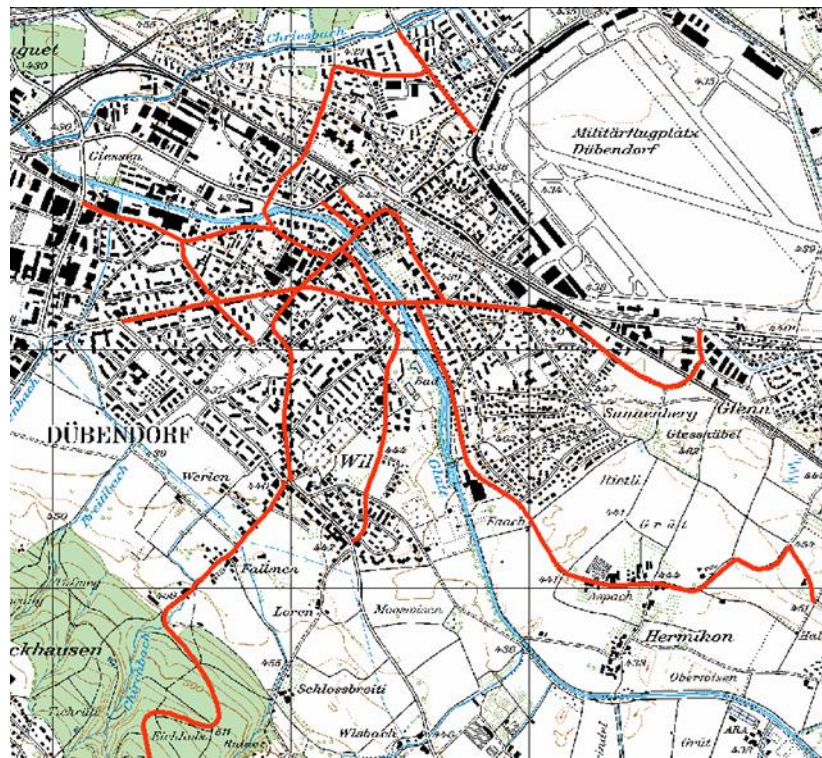


Lärmsanierung Gemeindestrassen Akustisches Projekt

Gemeinde: 191 Dübendorf

Strassen: Bahnhof-, Bettli-, Birchlen-, Neugut-, Kirchbach-, Grund-, Dietlikon-, Hermikon-, Oberdorf-, Rotbuch-, untere Geeren-, Uster-, Wallisellen-, Wil-, Zürich-, Zwinggartenstrasse, Strehlgasse

Berichtteil: Bericht Schallschutzfenster



Bearbeitungsstufe:
Akustisches Projekt



23. Februar 2017

Inhalt

1. Ausgangslage	3
2. Grundlagen	4
2.1. Rechtliche Grundlagen	4
2.2. Technische Grundlagen	4
2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	4
2.4. Abgrenzung Untersuchungsperimeter	5
2.5. Sanierungspflicht	6
3. Lärmbelastung	8
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
4. Lärmsanierungsprojekt	13
4.1. Massnahmen an der Quelle	13
4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich	14
4.3. Erleichterungsanträge	15
4.4. Anspruch auf Schallschutzmassnahmen	15
5. Massnahmen bei betroffenen Gebäuden	17
5.1. Allgemeines	17
5.2. Übersicht betroffene Liegenschaften	18
5.3. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen	19
5.4. Kostenschätzung	19

1. Ausgangslage

Durch die Stadt Dübendorf führen Gemeindestrassen, deren Verkehrsaufkommen bei diversen angrenzenden Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) und bei den exponiertesten Gebäuden sogar Überschreitungen der Alarmwerte (AW) verursachen. Gemäss Umweltschutzrecht des Bundes sind Verkehrsanlagen lärmtechnisch zu sanieren, wenn sie gestützt auf Art. 16 des Umweltschutzgesetzes (USG), insbesondere Art. 13 ff der Lärmschutz-Verordnung (LSV), den Vorschriften nicht genügen. Für die Gemeindestrassen der Stadt Dübendorf besteht diese Sanierungspflicht, so dass die Stadt Dübendorf ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den Stadtratsbeschluss vom 13.03.2014 der Stadt Dübendorf und die Vorstudie "Grundlagenermittlung Lärmsanierung Gemeindestrassen" vom 25. Juni 2012, wurde die Abklärung von Lärmschutzwänden und Schallschutzfenstern (SSF) entlang den Gemeindestrassen eingeleitet.

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.

2. Grundlagen

2.1. Rechtliche Grundlagen

- Bau- und Zonenordnung der Stadt Dübendorf vom 6. November 2015
- 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): "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 4.6.155

2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

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

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

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

Für die Beurteilung von Strassenverkehrslärm gelten gemäss Anhang 3 LSV die in Tabelle 1 ausgewiesenen Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte.

Tab 1 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

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

Legende:

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (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 Gemeindestrassen-Abschnitte und Gebäude in der Stadt Dübendorf, bei denen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand zu erwarten sind:

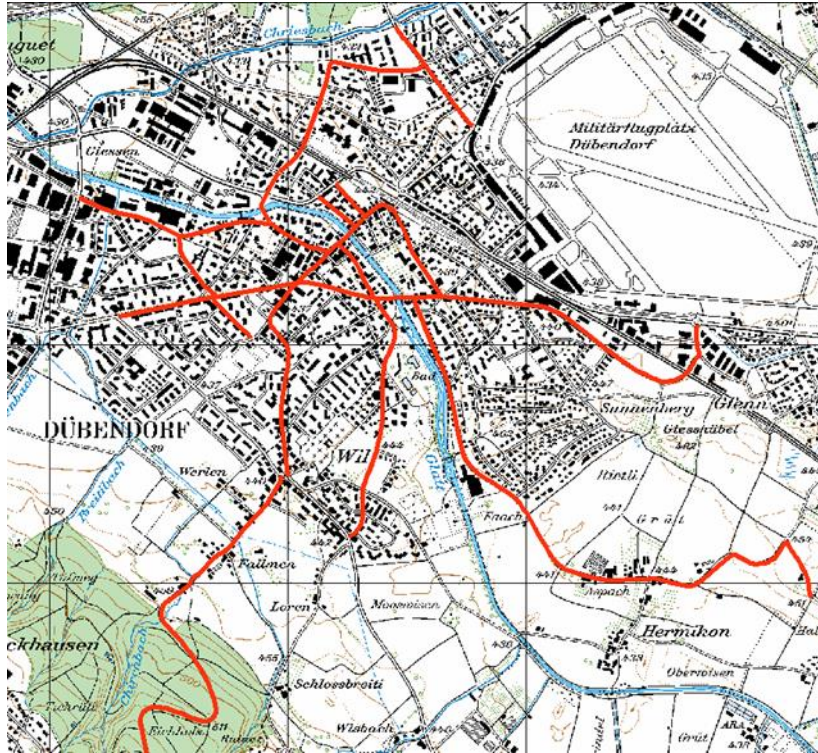


Abb 1 Gemeindestrassen im Untersuchungsperimeter

2.5. Sanierungspflicht

2.5.1. Bestimmung der Sanierungspflicht

Die Stadt Dübendorf als Anlagehalter der Gemeindestrassen ist aufgrund der festgestellten IGW-Überschreitungen sanierungspflichtig gegenüber Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen, für welche die Baubewilligung vor dem 1.1.1985 erteilt wurde.

Bei der Beurteilung der Lärmimmissionen sind gemäss LSV jeweils die gesamten Strassenlärmimmissionen, unabhängig vom Anlagehalter zu betrachten (energetische Addition). Pro Fenster mit IGW-Überschreitungen ist derjenige Anlagehalter sanierungspflichtig, dessen Strasse den grössten Anteil der Immissionen beiträgt.

2.5.2. Abgrenzung Doppelbelastungen durch Staatsstrassen

Entlang der Gemeindestrassen im Perimeter sind verschiedene Gebäude zusätzlich von relevanten Lärmimmissionen infolge Verkehrs auf Staatsstrassen betroffen (→ Doppelbelastungen). Falls eine Sanierungspflicht besteht, wurden weitere Abklärungen getroffen.

Dazu gehören die folgenden Gebäude, mit Baujahr vor 1985 und lärmempfindlicher Nutzung:

Tab 2 Gebäude mit Doppelbelastungen Staats- / Gemeindestrasse Baujahr vor 1985

FALS-ID	Adresse	Sanierungs- pflicht	Überschrittene Fassade		Bemerkung
			Gemeinde- strasse	Staats- strasse	
13121	Zürichstrasse 65	Ja	N	S, W	Süd- und Westfassade bereits im Staatsstrassenprojekt saniert; Nordfassade: keine Rückmeldung, Verzicht angenommen
13566 / 191000096	Höglerstrasse 71 / 73	Ja	NO	SW, S	Verzicht im Kantonsstrassenprojekt, in diesem LSP nicht weiter behandelt
13585	Untere Geeren- strasse 2	Ja	SE (T)	SE (N), NO	Verzicht im Kantonsstrassenprojekt, in diesem LSP nicht weiter behandelt

Folgende Gebäude mit Baujahr nach 1985 sind nicht sanierungspflichtig:

Tab 3 Gebäude mit Doppelbelastungen Staats- / Gemeindestrasse Baujahr nach 1985

FALS-ID	Adresse	Sanierungs- pflicht	Bemerkung
13090	Zürichstrasse 70, 72	<i>Nein</i>	Neubau Baujahr. 2013
191000237	Heugatterstrasse 27b	<i>Nein</i>	Baujahr 1993
13092	Zürichstrasse 66	<i>Nein</i>	Baujahr 1998
191000474	Höglerstrasse 2	<i>Nein</i>	Baujahr nach 1985
191000398	Höglerstrasse 4	<i>Nein</i>	Baujahr nach 1985

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 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

Für die Gemeindestrassen konnte auf Grundlage von vorhandenen Verkehrszählungen durch Gossweiler Ingenieure AG Verkehrszahlen ermittelt werden. An sechs Strassenquerschnitten wurden durch ewp AG zusätzliche Verkehrszählungen durchgeführt. Die Emissionen der kantonalen Strassen entsprechen dem Sanierungshorizont des kantonalen Lärmsanierungsprojektes.

Für den Sanierungshorizont 2034 (Beurteilungszustand) wurden die Verkehrszahlen basierend auf einem jährlichen Verkehrswachstum von 1% hochgerechnet. Die Emissionen sind mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet worden. Die Steigung beträgt über das gesamte relevante Strassennetz weniger als 3%, und wurde somit nicht berücksichtigt. Der Belagskennwert wurde gemäss kantonalen Vorgaben auf +1 dB(A) festgelegt.

Tab 4 Emissionen der massgebenden Gemeindestrassenabschnitte im Beurteilungszustand 2034, ohne emissionsmindernde Massnahmen

Strasse	EMABID	Zustand	Lre Tag	Nacht	N Tag	Nacht	N2 Tag	Nacht	V Sig	Gef
Bahnhofstrasse	19100001	2034	76.6	67.3	637	99	6	3	50	40
Bahnhofstrasse	19100002	2034	78.0	69.3	722	112	8	6	50	43
Bahnhofstrasse	19100003	2034	74.9	62.2	304	47	9	4.5	50	47
Bettlistrasse	19100103	2034	74.9	62.2	304	47	9	4.5	50	47
Birchlenstrasse	19100004	2034	71.1	59.5	231	41	2	1.5	50	45
Dietlikonstrasse	19100005	2034	75.4	63.9	382	59	6	3	50	50

Dietlikonstrasse	19100006	2034	76.3	65.6	467	72	6	3	50	50
Grundstrasse	19100029	2034	70.5	56.9	142	22	6	4.5	50	45
Hermikonstrasse	19100007	2034	73.0	60.3	262	41	4	2	50	50
Hermikonstrasse	19100026	2034	71.5	58.9	283	44	4	2	30	30
Hermikonstrasse	19100027	2034	73.4	60.9	283	44	4	2	50	50
Hermikonstrasse	19100028	2034	75.6	63.2	283	44	4	2	80	60
Kirchbachstrasse	19100008	2034	69.3	55.2	131	20	3	1	50	47
Kirchbachstrasse	19100109	2034	65.0	53.1	57	9	8	4	50	47
Kirchbachstrasse	19100209	2034	73.4	59.4	226	35	8	4	50	47
Meiershofstrasse	19100031	2034	72.7	58.0	170	26	10	5	50	47
Neugutstrasse	19100010	2034	75.1	62.3	311	48	10	5	50	45
Neuhofstrasse	19100011	2034	77.4	68.6	686	107	6	4	50	45
Oberdorfstrasse	19100012	2034	72.3	58.9	241	37	3	1	50	50
Oberdorfstrasse	19100112	2034	72.3	58.9	241	37	3	1	50	50
Rotbuchstrasse	19100013	2034	73.1	59.6	248	38	6	3	50	46
Strehlgasse	19100014	2034	74.5	62.1	311	48	6	3	50	50
Untere Geerenstrasse	19100015	2034	72.8	60.6	311	48	3	1	50	45
Untere Geerenstrasse	19100115	2034	72.8	60.6	311	48	3	1	50	45
Usterstrasse	19100016	2034	76.1	65.5	481	75	5	2	50	50
Usterstrasse	19100017	2034	77.4	68.1	651	101	5	2	50	50
Usterstrasse	19100018	2034	77.3	67.7	595	92	6	3	50	50
Usterstrasse	19100019	2034	76.9	66.9	538	83	6	3	50	50
Wallisellenstrasse	19100020	2034	78.0	68.5	644	100	7	3	50	50
Wallisellenstrasse	19100120	2034	78.0	68.5	644	100	7	3	50	50
Walisellenstrasse	19100024	2034	77.2	68.7	708	110	5	4	50	45
Wilstrasse	19100021	2034	76.8	67.7	616	96	4	2	50	50
Zürichstrasse	19100022	2034	77.5	68.1	616	96	6	3	50	50
Zürichstrasse	19100023	2034	77.0	67.2	552	86	6	3	50	50
Zwinggartenstrasse	19100030	2034	75.9	66.1	495	77	5.5	4	50	46
Zwinggartenstrasse	19100025	2034	75.9	66.1	495	77	5.5	4	50	46
Zwinggartenstrasse	19100113	2034	73.1	59.6	248	38	6	3	50	46

Legende:

- EMABID: Identifikation des Emissionsabschnittes
- Lre Tag / Nacht: Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zuschläge)
- N Tag / Nacht Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) / in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeugen pro Stunde
- N2 Tag / Nacht Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn
- V Sig/Gef.: Signalisierte und gefahrene Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h

Bei einzelnen Strassenabschnitten der Stadt Dübendorf sind quellenseitige Massnahmen geplant oder bereits umgesetzt. Für diese Abschnitte wird zusätzlich ein Sanierungshorizont mit Massnahmen ausgewiesen.

Tab 5 Emissionen im Beurteilungszustand mit emissionsmindernde Massnahmen (2034.1)

Strasse	Massnahme	EMABID	Zu- stand	Lre		N		N2		V	
				Tag	Nacht	Tag	Nac ht	Tag	Nac ht	Sig	Pro g
Untere Geeren- strasse	Lärmreduzier- ter Belag	1910001 5	2034.1	70.8	58.6	311	48	3	1	50	45
Kirchbach- strasse	Tempo 30	1910020 9	2034.1	72.0	57.9	226	35	8	4	30	30
Hermikon- strasse	Tempo 30	1910002 6	2034.1	71.5	58.9	283	44	4	2	30	30

Die Genauigkeit der genannten Methode zur Bestimmung des Verkehrs auf Gemein-
destrassen genügt in der Regel für die Lärmbeurteilung bei Fenstern, die zur Haupt-
sache von dem Verkehrslärm auf den Gemeindestrassen belastet sind. Für Aussagen
zu Fenstern, bei denen die Emissionen von Kantonsstrassen massgebend sind, ist
der Kanton zuständig.

3.2.2. Prognose Sanierungshorizont 2034

Die Abschätzung der Verkehrsentwicklung bis zum Sanierungshorizont (Ist-Zustand +
20 Jahre) basiert auf einem jährlichen Verkehrswachstum von 1%.

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 unübersicht-
lichen Abschnitten sowie bei kurzen Abständen zwischen Verkehrsknoten liegt die in
der Lärmberechnung verwendete Durchschnittsgeschwindigkeit oft unterhalb der sig-
nalisierten Höchstgeschwindigkeit.

3.3. Lärmermittlung

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

3.3.1. Massgebende Beurteilungspunkte

Bei lärmempfindlich genutzten Gebäuden innerhalb des Untersuchungsgebietes wur-
de grundsätzlich der lärmexponierteste Beurteilungspunkt ermittelt und ausgewiesen.

Bei gemischt genutzten Gebäuden (Wohnnutzung und lärmempfindliche Betriebsnutzung, z.B. Büros) wurden die Lärmbelastungen je Nutzung separat ausgewiesen. Bei teilweise überbauten Parzellen erfolgte die Ermittlung und Beurteilung ausschliesslich beim überbauten Teil der Parzelle.

3.3.2. Berechnungsmodell

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

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

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

3.3.3. Meteoeflüsse

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

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

3.3.4. Reflexionen

Lärmreflexionen können zu markanten Beeinflussungen der Immissionspegel führen. Wo nötig wurden Reflexionsberechnungen anhand der Spiegelquellentheorie erstellt und zum Direktschall addiert.

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. Kreisel-/Kreuzungen

Analog der kantonalen Praxis wurden immissionsseitig ein Kreiselabschlag bzw. ein Kreuzungszuschlag eingesetzt. Dieser berücksichtigt die Störwirkung durch den Kno-

tenbetrieb. Für Kreisel wurde bis 25m/50m Abstand ein Abzug von -2 dB(A)/- 1 dB(A) angewendet, für Kreuzungen ein Zuschlag von +2 dB(A)/+1 dB(A).

3.3.7. Prognoseunsicherheit

Die Genauigkeit der Modellrechnungen beträgt bei ungehinderter Schallausbreitung bis ca. 100 m Entfernung zur Strasse ca. ± 1.5 dB(A). Dieser Wert steigt weiter an, wenn die Entfernung zur Quelle zunimmt und wenn Hindernisse die direkte Sichtlinie unterbrechen. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass auch bei den Verkehrsprognosen Unsicherheiten bestehen. Die Lärmimmissionspegel sind jedoch wenig sensitiv bezüglich Veränderung der Verkehrsbelastung (eine Zunahme der Anzahl Fahrzeuge um 30% entspricht etwa einer Zunahme der Immissionen um 1 dB).

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 Kapitel 2.4) der Stadt Dübendorf an 255 sanierungspflichtigen Gebäuden Überschreitungen zwischen IGW und AW und an 8 sanierungspflichtigen Gebäuden wird der AW erreicht oder überschritten. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in den Anhängen „akP AW-Gebäude“ bzw. „akP IGW-Gebäude“ enthalten.

Fenster, bei denen die Lärmbelastung zur Hauptsache vom Verkehr auf Kantonsstrassen verursacht wird, werden im vorliegenden Sanierungsprojekt nicht behandelt. Ihre Sanierung gehört in den Zuständigkeitsbereich des Kantons und wurde bereits umgesetzt.

Tab 6 Anzahl sanierungspflichtige Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2034 ohne und mit Massnahmen

Lärmsituation	Zustand 2034 ohne LSM	Zustand 2034 mit LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude > IGW	255	248
davon \geq AW	8	8
Anzahl Personen > IGW	2'547	2'493
davon \geq AW	15	15

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.

Wo möglich, wird eine Reduktion der heute signalisierten Geschwindigkeiten in Betracht gezogen (vgl. Abschnitt 4.1.1). Andere verkehrsbeschränkende Massnahmen sind im Untersuchungssperimeter nicht möglich und finden dementsprechend auch keine Berücksichtigung im Lärmsanierungsprojekt.

Ein Ersatz der heutigen Fahrbahnbeläge wird im Rahmen der Lärmsanierung ebenfalls geprüft. Die von ASTRA/BAFU eingesetzte Forschungsgruppe empfiehlt innerorts den Einbau von feinkörnigen Dünnschichtbelägen auf einer stabilen Binderschicht. Diese Beläge bewirken in den ersten Jahren eine deutliche Lärminderung, über das akustische Langzeitverhalten (über 10 Jahre) ist noch wenig bekannt. Die oberste Belagsschicht muss häufiger als bei üblichen Belägen ersetzt werden.

4.1.1. Belagssanierung Untere Geerenstrasse

Auf der Unteren Geerenstrasse (Höglerstrasse bis Untere Geerenstrasse 60) wurde im Laufe der regelmässigen Belagssanierung ein Belag mit erhöhter Schallabsorption des Typs SDA 8b eingebaut. Dieser Belag weist einen Belagskennwert von -1 dB(A) auf, besitzt also eine Wirkung von -2 dB(A) gegenüber dem Standardbelag. Die Wirkung des Belagersatzes wurde mittels einer schalltechnischen Gütemessung nach CPX-Verfahren überprüft. Ein weiteres Monitoring während der Lebensdauer ist vorgesehen.

Im Vergleich zum Standardbelag ergaben sich dabei Mehrkosten von 33'890 Franken (Kosten von 262.85 Fr./Tonne für SDA 8b im Vergleich zu 170 Fr./Tonne für Standardbelag).

Tab 7 Abschnitt mit lärmarmem Belag als Lärmsanierungsmassnahme

Abschnitt	Zeitraum	Lr ohne Massnahme [dB(A)]	Lr mit Massnahme [dB(A)]	eingebauter Belag	Wirkung [dB(A)]
Untere Geerenstrasse	Tag	72.8	70.8	SDA 8b	-2
	Nacht	60.6	58.6		-2

Legende:

Lr Emissionspegel auf der Strassenachse (inkl. Zuschlägen) in dB(A)

Durch die Belagssanierung kann folgende Wirkung erzielt werden:

Tab 8 Anzahl Liegenschaften und Personen mit Grenzwertüberschreitungen im Sanierungshorizont

Lärmsituation	Zustand 2034 ohne lärmarter Belag	Zustand 2034 mit lärmarter Belag
Anzahl Sanierungspflichtige Gebäude > IGW	18	6
davon ≥ AW	0	0
Anzahl Personen > IGW	91	37
davon ≥ AW	0	0

4.1.2. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit

In der Stadt Dübendorf sind die Strassen mit höheren Belastungen generell mit Tempo 50 ausgeschildert, damit der Verkehr bewältigt werden kann. Lediglich die Kirchbachstrasse und die Hermikonstrasse sind teilweise mit Tempo 30 ausgeschildert. Die weiteren Tempo 30 Zonen weisen keine Belastungen mit möglichen Grenzwertüberschreitungen auf und sind deshalb nicht berücksichtigt worden. Bei Tempo 50 führt die Kirchbachstrasse zu Grenzwertüberschreitungen, die allerdings nur bei Liegenschaften mit Baujahr nach 1.1.1985 betreffen. Die Hermikonstrasse weist weder bei Tempo 50 noch bei Tempo 30 eine Grenzwertüberschreitung auf.

Die Stadt Dübendorf ist somit für diese Strassenabschnitte nicht sanierungspflichtig. Die Temporeduktion wird für die Beurteilung jedoch berücksichtigt.

Tab 9 Abschnitt mit Temporeduktion

Abschnitt	von - bis	Vsig-oM	Vsig-Red	Akustische Wirkung Tag/Nacht [dB(A)]
Kirchbachstrasse	Meiershofstrasse – Birchlenstrasse	50	30	-1.4 / -1.5
Hermikonstrasse	Eichwiesenweg – Talweg	50	30	-1.9 / -2.0

Legende:

Vsig oM: Geschwindigkeit ohne Massnahme

Vsig Red: Geschwindigkeit nach Signalisationsänderung

4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich

4.2.1. Machbarkeitsbeurteilung

Als Massnahmen im Schallausbreitungsbereich zwischen Quelle und Empfangspunkt kommen grundsätzlich Lärmschutzwände und Lärmschutzdämme in Frage. Unter Miteinbezug der zuständigen Gemeindebehörden wurden alle Abschnitte entlang der Gemeindestrassen ausgeschlossen und zwar aufgrund folgender Kriterien:

- Schutzwürdige Ortsbilder / Heimat- bzw. Denkmalschutzobjekte
- Ortszentren mit publikumsorientierter Nutzung
- Erschliessung, Liegenschaftszufahrten

- Platzverhältnisse
- Lärmschutzwirkung
- Verkehrssicherheit
- Wohnhygiene
- Wirtschaftlichkeit

Häufig stehen einer Realisierung von LSW bestehende Zufahrten oder Parkplätze (Erschliessung) entgegen. Oft sprechen zudem verkehrssicherheitstechnische Anforderungen (Sichtlinien) gegen die LSW oder sie kommen möglicherweise auch wegen der erforderlichen Wandhöhe aus Ortsbild-, gegebenenfalls auch Landschaftsschutzgründen nicht in Frage. Aus diesen Gründen sind in Dübendorf keine neuen Lärmschutzwände möglich.

Im Projektperimeter sind keine bestehenden Lärmschutzwände vorhanden, eine Überprüfung entfällt demnach.

4.3. Erleichterungsanträge

Da in der Stadt Dübendorf die sanierungspflichtigen Gebäude nicht mit Massnahmen an der Quelle oder 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).

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

Gemäss Art. 14 LSV kann die Vollzugsbehörde bei Sanierungen Erleichterungen gewähren, falls unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten entstehen oder wenn überwiegende Interessen (Orts- und Landschaftsbild, Denkmalpflege, Platz- und Erschliessungsverhältnisse) der Sanierung entgegenstehen.

4.4. Anspruch auf Schallschutzmassnahmen

Können bei öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen wegen gewährten Erleichterungen die Alarmwerte (AW) nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer der lärmbelasteten bestehenden Gebäude, die Fenster lärmempfindlicher Räume zu dämmen (Art. 15 LSV – Pflichtteil). Bei lärmempfind-

lichen 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 des Kantons Zürich das Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen festgelegt (Beitragsteil). Danach wird für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit Belastungen grösser IGW und kleiner gleich AW-5 ein Beitrag von Fr. 300.- gewährt. Bei einer Belastung grösser AW-5 und kleiner AW wird ein Beitrag von Fr. 550.- ausgerichtet. Für Fenster mit einer Fläche über 2.5 m² wird der Beitrag verdoppelt; für Fensterflächen kleiner als 0.5 m² halbiert. Die Stadt Dübendorf übernimmt mit dem Stadtratsbeschluss vom 13.3.2014 im Sinne der Gleichbehandlung das Beitragsmodell des Kantons.

5. Massnahmen bei betroffenen Gebäuden

5.1. Allgemeines

5.1.1. Anspruchsberechtigte Räume

Die Ermittlung anspruchsberechtigter Räume bzw. Fenster richtet sich nach dem kantonalen 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 ≤ 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 10 Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter

Kategorie	Anzahl
Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF	5
Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF-Beiträge	73
Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF	5
Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF-Beiträge	232
Gebäude, die Erleichterungen bedingen	245
Gebäude ohne IGW-Überschreitung	328

Legende:

AW:	Alarmwert
IGW:	Immissionsgrenzwert
SSF:	Schallschutzfenster

Die Aussagen in Tab 10 beziehen sich nur auf Fenster, bei denen die Gemeindestrassen Hauptverursacher für die Grenzwertüberschreitungen sind. Für Aussagen über Fenster, bei denen der Verkehr auf Kantonsstrassen ausschlaggebend ist, ist der Kanton zuständig.

Adressen, Beurteilungspegel und Begründungen zur Aufteilung auf die einzelnen Kategorien sind der Gebäudeliste im Anhang 1 zu entnehmen.

Auf Grund fehlender Rückmeldung durch die Liegenschaftsbesitzer wurden zwei Sanierungspflichtigen Gebäude mit Alarmwertüberschreitungen zurückgestellt. Dies betrifft die Liegenschaften Bahnhofstrasse 7 & 9. Die Liegenschaft Wallisellenstrasse 9 wurde wegen eines geplanten Umbaus zurückgestellt.

5.3. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen

Nach der öffentlichen Auflage, der Einsprachenbehandlung und der anschliessenden Projektfestsetzung durch die Stadt Dübendorf wird bei Gebäuden mit erreichtem oder überschrittenem AW mit der Realisierung der Schallschutzmassnahmen begonnen.

Bei Gebäuden mit Belastungen zwischen Immissionsgrenzwert und Alarmwert hat die Eigentümerschaft ab dem Datum der Projektfestsetzung ein Jahr Zeit, Schallschutzfenster einzubauen und die Belege dem zuständigen Projektierungsbüro zur Ermittlung der freiwilligen Beiträge einzureichen.

5.4. Kostenschätzung

5.4.1. Mehrkosten Belagsersatz

Die ausgewiesenen Kosten für den lärmarmen Belag entsprechen den Mehrkosten im Vergleich zum Standardbelag:

Tab 11 Mehrkosten Belagsersatz

Strasse	Von - Bis	Belagstyp	Mehrkosten [Fr.]
Untere Geerenstrasse	Höglerstrasse – Untere Geerenstrasse 60	SDA 8b	33'890

5.4.2. Schallschutzfenster

Die objektspezifischen Kostenermittlungen können den jeweiligen Objektblättern in den Beilagen 2 und 3 entnommen werden. Gemäss Kostenschätzung ist für das vorliegende Schallschutzfensterprojekt mit folgenden Aufwendungen zu rechnen:

Tab 12 Kostenschätzung Schallschutzfenster

SSF Bericht	Anzahl Gebäude [Stk.]	Kosten Pflicht-Anteil [Fr.]	Kosten freiwilliger Anteil [Fr.]	Kosten Total [Fr.]
AW Gebäude	5	84'996	600	85'596
IGW Gebäude	73	0	390'900	390'900
Gesamtkosten Schallschutzfenster				476'496

Legende:

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

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

Effretikon, 23. Februar 2017



David Vogel



Boris Gousov

Anhang 1:

Gebäudeliste