



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Ingenieur-Stab



Fachstelle Lärmschutz
Sanierungen

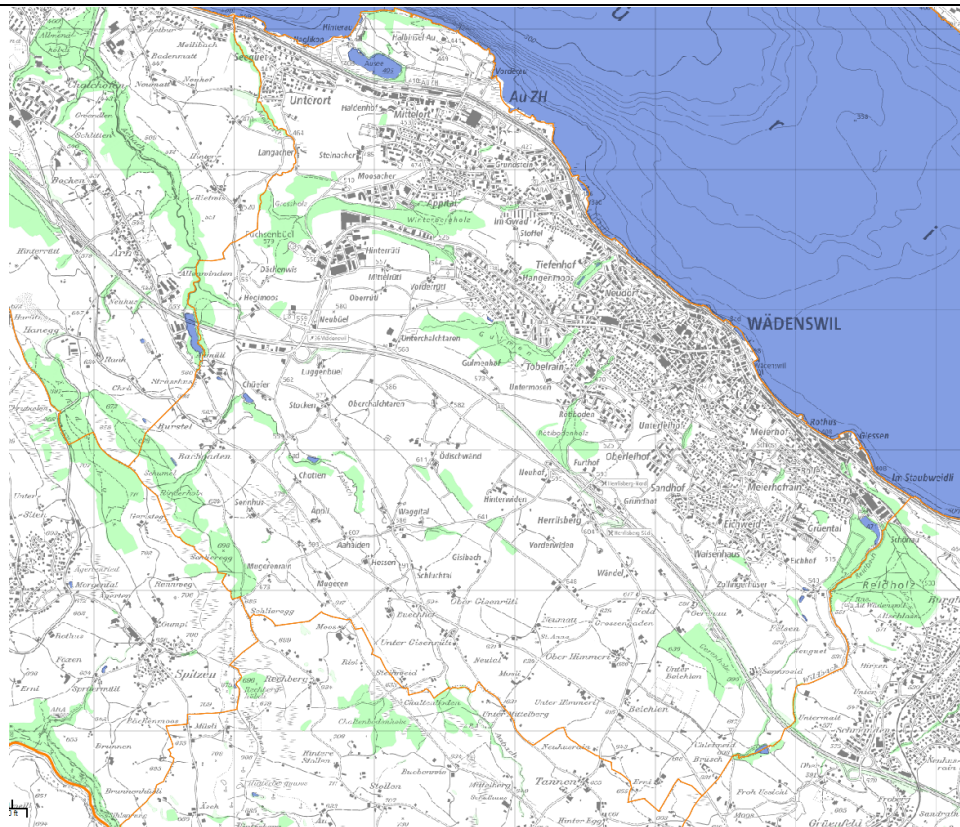
Lärmsanierung Staatsstrassen Bericht Lärmschutzwände

Gemeinde: **142 Wädenswil**

Sanierungsregion: **Region Seeufer links Süd, SLS**

Strassen: **Abschnitt Schönenbergstrasse, Speerstrasse (Kombiprojekt)**

Berichtteil: **Allgemeiner Teil, LSW-Abschnitte 20 + 21**



Bearbeitungsstufe:
Akustisches Projekt

Basler & Hofmann

27. Juli 2016



Inhalt

1. Einleitung	3
2. Grundlagen	4
2.1. Rechtliche Grundlagen	4
2.2. Technische Grundlagen	4
2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte	5
2.4. Untersuchungsperimeter	5
2.5. Sanierungspflicht	6
3. Lärmbelastung	7
3.1. Lärmbelastungskataster und Beurteilungszustand	7
3.2. Verkehrsdaten und Emissionen	7
3.2.1. Emissionswerte	7
3.2.2. Prognose Sanierungshorizont 2036	8
3.2.3. Belagszuschlag	8
3.2.4. Geschwindigkeit	8
3.3. Lärmermittlung	9
3.3.1. Massgebende Beurteilungspunkte	9
3.3.2. Berechnungsmodell	9
3.3.3. Meteoeinflüsse	9
3.3.4. Reflexionen	9
3.3.5. Pegelkorrektur K1	10
3.3.6. Prognoseunsicherheit	10
3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2036 ohne Massnahmen	11
4. Lärmsanierungsprojekt	12
4.1. Massnahmen an der Quelle	12
4.1.1. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit	12
4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich	12
4.2.1. Machbarkeitsbeurteilung während der Vorstudie	12
4.2.2. Beurteilung im akustischen Projekt	13
4.2.3. Untersuchte und geplante Massnahmen	14
4.3. Wirksamkeit der vorgesehen Sanierungsmassnahmen	15
4.4. Finanzierung der Massnahmen	16
4.4.1. Kostenschätzung Lärmschutzwände/-dämme	16
4.4.2. Bundesbeiträge	16
4.5. Schallschutzmassnahmen am Gebäude	17



1. Einleitung

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

Vorgängig zur eigentlichen Lärmsanierung der Staatsstrassen in Wädenswil klärt der Kanton die erforderlichen baulichen Lärmschutzmassnahmen im Zusammenhang mit dem aktuellen Strassenbauprojekt an der Schönenbergstrasse ab (Kombiprojekt Abschnitt Speerstrasse bis Töbeliweg).

Die Fachstelle Lärmschutz hat deshalb Basler & Hofmann mit der Ausarbeitung eines Lärmschutzwand-Projektes beauftragt.

Basierend auf der Machbarkeitsstudie vom Februar 2012 werden Lärmschutzwände (LSW) überall dort geprüft, wo die IGW überschritten sind, die räumlichen Voraussetzungen gegeben und LSW auch hinsichtlich des Ortsbildschutzes denkbar sind.



2. Grundlagen

2.1. Rechtliche Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), vom 7. Oktober 1983, in Kraft seit 1. Januar 1985
- Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG), vom 22. Juni 1979, in Kraft seit 1. Januar 1980
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, in Kraft seit 1. April 1987
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich (PBG), vom 7. September 1975
- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Wädenswil

2.2. Technische Grundlagen

- BAFU (2006): Umwelt-Vollzug Nr. 0609, "Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen"
- BAFU/ASTRA (2006): Umwelt-Vollzug Nr. 0637 "Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung"
- BUWAL (1995): Mitteilungen zur LSV Nr. 6: „Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell“
- BUWAL (1998): Schriftenreihe Umwelt Nr. 301 "Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen"
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2005): Lärminfo 5, "Handbuch Strassensanierung: Massnahmenplanung innerorts"
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2012): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2036, LBK_SAN_12B.shp, (Gemeinde Wädenswil - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2036, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Grolimund + Partner AG (2012): Gemeinde Wädenswil - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Wädenswil
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2010): Lärminfo 9, "Arbeitshilfe Siedlungsverträgliche Lärmschutzwände"
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2011): "Leitfaden: Projekt Lärmschutzwände" und Beilagen (Stand 25.07.2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.6.154



2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Die Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) sind dem Zonenplan resp. der Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Wädenswil entnommen worden. Das betroffene Gebiet zwischen Speerstrasse und Töbeliweg befindet sich in einer Wohnzone, welche der ES II zugewiesen ist.

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

Tab 1 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

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

Legende:

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2036)

- : 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. Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst alle betroffenen Gebäude entlang der nachfolgend aufgeführten Staatsstrassen-Abschnitte, die im Sanierungszustand 2036 eine Überschreitung des IGW aufweisen. Dabei handelt es sich um diejenigen Abschnitte, bei denen Lärmschutzwände gemäss Vorstudie ("Beurteilungsplan Machbarkeit") als "möglich" oder "bedingt möglich" klassifiziert wurden.



Im vorliegenden Bericht werden somit die folgenden Strassenabschnitte untersucht (Nummerierung gemäss Vorstudie):

- Abschnitt 20: Schönenbergstrasse, Wohnzone zwischen Speerstrasse und Quartierstrasse (LSW „möglich“);
- Abschnitt 21: Schönenbergstrasse, Wohnzone zwischen Quartierstrasse und Töbeliweg (LSW „möglich“).

2.5. Sanierungspflicht

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

Gemeindestrassen, die ihrerseits zu Überschreitungen der Grenzwerte und damit zu einer Sanierungspflicht führen, sind in einem separaten Projekt durch die Gemeinde Wädenswil zu sanieren. Nationalstrassen werden vom ASTRA bearbeitet.



3. Lärmbelastung

3.1. Lärmbelastungskataster und 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 für den Sanierungshorizont 2036 wurde von der FALS zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des vorliegenden Lärmschutzwandprojekts 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 2016 (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 2036 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungshorizont) und wird entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2036 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2036 mit Massnahmen.

3.2. Verkehrsdaten und Emissionen

3.2.1. Emissionswerte

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2016 wurden bei den Staatsstrassen durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben. Für den Sanierungshorizont 2036 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Bei Hauptverkehrsstrassen wurden die Emissionen mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet. Bei Hochleistungsstrassen (Autobahn und Autostrasse) wurde das Emissionsmodell SonRoad für StL86+ angewendet.

In der folgenden Tabelle sind die Verkehrszahlen von Strassenabschnitten aufgelistet, bei denen Lärmschutzwände zu untersuchen sind.

Tab 2 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2036

Abschnitt Vorstudie	Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
20 / 21	Schönenbergstrasse	Tag	77	353	4.1	48	8.6	1
	Abschnitt 40879	Nacht	68	68	3.0	48	8.6	1
	Schönenbergstrasse	Tag	77	367	5.3	50	7.7	1
	Abschnitt 40880	Nacht	68	71	3.0	50	7.7	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. Zuschläge)
Nt:	Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeugen pro Stunde
Nn:	Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeugen pro Stunde
Nt2/Nn2:	Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn
Vt/Vn:	Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h

Bei einzelnen Gebäuden ist zusätzlich der Verkehr auf der in der folgenden Tabelle aufgeführten Gemeindestrasse lärmrelevant.

Strasse	Zeit- raum	Lret / Lren	Nt / Nn	Nt2 / Nn2	Vt / Vn	i	BelT / BelN
Speerstrasse	Tag	72	162	7.1	50	0	1
Einm. in Schönenbergstr.	Nacht	58	25	4.8	55	0	1

3.2.2. Prognose Sanierungshorizont 2036

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.

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.

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

3.3.3. Meteoeflüsse

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

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

3.3.4. Reflexionen

Lärmreflexionen können zu markanten Beeinflussungen der Immissionspegel führen. Wo nötig wurden Reflexionsberechnungen anhand der Spiegelquellentheorie erstellt und zum Direktschall addiert. In der Regel wurden LSW mit schallabsorbierender Oberfläche vorgeschlagen, so dass Reflexionen auf lärmempfindliche Punkte minimiert werden.



3.3.5. Pegelkorrektur K1

Gemäss Anhang 3 LSV wird bei der Ermittlung des Beurteilungspegels L_r' eine Pegelkorrektur K1 berücksichtigt. Diese errechnet sich aufgrund des durchschnittlichen, stündlichen Motorfahrzeugverkehrs und beträgt 0 bis -5 dB(A). Bei mehr als 100 Fahrzeugen pro Stunde beträgt $K1 = 0$ dB(A). Im Lärmbelastungsbereich mehrerer relevanter Emissionsstrecken wird die Pegelkorrektur nicht aufgrund der emissionsseitigen, sondern der immissionsseitigen Geräuschcharakteristik festgelegt.

3.3.6. Prognoseunsicherheit

Die Genauigkeit der Modellrechnungen beträgt bei ungehinderter Schallausbreitung bis ca. 100 m Entfernung zur Strasse ca. 1-2 dB(A). Dieser Wert steigt weiter an, wenn die Entfernung zur Quelle zunimmt und wenn Hindernisse die direkte Sichtlinie unterbrechen. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass auch bei den Verkehrsprognosen Unsicherheiten bestehen. Die Lärmimmissionspegel sind jedoch wenig sensitiv bezüglich Veränderung der Verkehrsbelastung (eine Zunahme der Anzahl Fahrzeuge um 30% entspricht etwa einer Zunahme der Immissionen um 1 dB).



3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2036 ohne Massnahmen

Gemäss den vorliegenden Lärmberechnungen treten im Untersuchungsperimeter an 4 Gebäuden IGW-Überschreitungen auf.

Die Tabelle 3 listet die Anzahl der Gebäude und Personen mit Grenzwert-Überschreitungen im Beurteilungshorizont 2036 ohne Lärmschutzmassnahme (LSM) für die Vorstudien-Abschnitte 20 und 21 auf.

Tab 3 Anzahl sanierungspflichtige Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2036 ohne Massnahmen; Vorstudien-Abschnitte 20 und 21

Lärmsituation	Zustand 2036 ohne LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude > IGW	4
davon \geq AW	0
Anzahl Personen > IGW	129
davon \geq AW	0

Legende:

- AW: Alarmwert
- IGW: Immissionsgrenzwert
- Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2036)
- LSM: Lärmschutzmassnahme



4. Lärmsanierungsprojekt

4.1. Massnahmen an der Quelle

Massnahmen an der Quelle sind verkehrslenkende und/oder -beruhigende Massnahmen sowie der Einbau von lärmtechnisch vorteilhaften Strassenbelägen. Wo möglich, wird eine Reduktion der heute signalisierten Geschwindigkeiten in Betracht gezogen. Andere verkehrsbeschränkende Massnahmen sind im Untersuchungsperimeter nicht möglich und finden dementsprechend auch keine Berücksichtigung im Lärmsanierungsprojekt.

Der Ersatz von lärmarmen Belägen stellt im Kanton Zürich vorläufig noch keine offiziell anerkannte Sanierungsmassnahme dar. Internationale Erfahrungswerte zeigen, dass die Stabilität deutlich geringer ist als bei Standardbelägen und dass die lärmreduzierende Wirkung nach einigen Jahren abnimmt. Ab 2016 werden jedoch auf ausgewählten Abschnitten Testeinbauten durchgeführt, um die Einsatzmöglichkeiten im Zusammenhang mit Lärmsanierungen zu prüfen.

4.1.1. Reduzierte Höchstgeschwindigkeit

Für sanierungspflichtige Strassen wurde die Möglichkeit einer Temporeduktion als Lärmsanierungsmassnahme abgeklärt. Im untersuchten Abschnitt der Schönenbergstrasse beträgt die signalisierte Geschwindigkeit 50 km/h. Kantonale Hauptverkehrsstrassen sind verkehrsorientierte Strassen und haben die Aufgabe, den Verkehr durchzuleiten und Zentren zu verbinden. Geschwindigkeiten unter 50 km/h werden deshalb auf der untersuchten Strecke nicht vorgeschlagen.

4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich

4.2.1. Machbarkeitsbeurteilung während der Vorstudie

Als Massnahmen im Schallausbreitungsbereich zwischen Quelle und Empfangspunkt kommen grundsätzlich Lärmschutzwände und Lärmschutzdämme in Frage. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie 2012 wurden alle Strassenzüge auf die Möglichkeit von solchen Lärmschutzmassnahmen (LSM) auf dem Ausbreitungsweg untersucht. Unter Miteinbezug der zuständigen Gemeindebehörden wurden viele Abschnitte entlang den Staatsstrassen ausgeschlossen und zwar aufgrund folgender Kriterien:

- Schutzwürdige Ortsbilder / Heimat- bzw. Denkmalschutzobjekte
- Ortszentren mit publikumsorientierter Nutzung
- Erschliessung, Liegenschaftszufahrten
- Platzverhältnisse
- Lärmschutzwirkung
- Verkehrssicherheit
- Wohnhygiene



Häufig stehen einer Realisierung von LSW bestehende Zufahrten oder Parkplätze (Erschliessung) entgegen. Oft sprechen verkehrssicherheitstechnische Anforderungen (Sichtlinien) gegen LSW oder sie kommen möglicherweise auch wegen der erforderlichen Wandhöhe aus Ortsbild-, gegebenenfalls auch aus Landschaftsschutzgründen nicht in Frage.

4.2.2. Beurteilung im akustischen Projekt

Gemäss Machbarkeitsstudie 2012 wurden bei den Strassenabschnitten 20 und 21 Lärmschutzwände als "möglich" eingestuft. Es wurden deshalb vertiefte Untersuchungen durchgeführt.

Neben der akustischen Wirkung von Massnahmen ist insbesondere die wirtschaftliche Tragbarkeit wesentlich. Bei Massnahmen mit Gesamtkosten unterhalb von Fr. 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 Fr. 5'000.- pro dB(A) und geschützte Person mit Belastungen über dem IGW betragen.

Falls die Projektkosten den Schwellenwert von Fr. 500'000.- überschreiten, wird der Index der Wirtschaftlichen Tragbarkeit, der so genannte WTI bestimmt (Excel-Tool gemäss Leitfaden Strassenlärm, BAFU/ASTRA).

Das WTI-Modell basiert darauf, dass eine bauliche Lärmschutzmassnahme sowohl in Bezug auf die Einhaltung der Grenzwerte (Effektivität) als auch in Bezug auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis (Effizienz) beurteilt wird. Der aus Effektivität und Effizienz errechnete WTI wird in einem Diagramm dargestellt.

In Anlehnung an den Leitfaden Strassenlärm (Kapitel 4.8, Seite 33) sind für die Dimensionierung und Beurteilung von Schallhindernissen die folgenden Kriterien relevant:

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



Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde eine erste Vorprüfung anhand von ausgewählten Kriterien durchgeführt (Verkehrssicherheit, technische Machbarkeit, Erschliessung, Ortsbild, Wohnqualität). Für die Gesamtbeurteilung im vorliegenden Bericht werden zusätzliche Kriterien wie die akustische Wirkung, die Schutzzziel-Erreichung, und die Wirtschaftlichkeit miteinbezogen.

Die abschliessende Gesamtbeurteilung wurde unter Berücksichtigung der massgebenden Kriterien sowie unter Einbezug der beteiligten Instanzen (Eigentümerschaft, Gemeinde- und Kantonsbehörden) vorgenommen.

4.2.3. Untersuchte und geplante Massnahmen

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

Abschnitt 20: Schönenbergstrasse, Wohnzone zwischen Speerstrasse und Quartierstrasse (verworfen LSW)

Im Abschnitt 20 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz eines längeren, mehrteiligen Mehrfamilienhauses untersucht (Speerstrasse 1 + 3). Die Mehrfamilienhäuser verlaufen leicht abgewinkelt zur Schönenbergstrasse und weisen 4 bis 5 Geschosse auf. Mit einer Lärmschutzwand könnten die Belastungen im Erd- und 1. Obergeschoss unter den IGW gesenkt werden. Der Eigentümer der Liegenschaften lehnt die Erstellung einer Lärmschutzwand ab. Die Massnahme wird deshalb verworfen.



Abschnitt 21: Schönenbergstrasse, Wohnzone zwischen Quartierstrasse und Töbeliweg (neue LSW)

Im Abschnitt 21 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz längerer, mehrteiliger Mehrfamilienhäuser untersucht. Die Mehrfamilienhäuser verlaufen mehrheitlich parallel zur Schönenbergstrasse und befinden sich auf einem tieferen Niveau gegenüber der Strasse. Die Belastungen können bei fast allen Wohnungen unter dem IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung nach oben genannten Kriterien ist positiv. Es wird folgende Massnahme zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmschutzwand Schönenbergstrasse, Wohnzone zwischen Quartierstrasse und Töbeliweg (L: 105m, H: 2.5 m ü. Str.niveau)

Detailliertere Angaben zu diesem Abschnitt können der Beilage 1 entnommen werden.

4.3. Wirksamkeit der vorgesehenen Sanierungsmassnahme

In der nachfolgenden Tabelle wird die Wirkung der unter Kapitel 4.2.3 zur Realisierung vorgeschlagenen Lärmschutzmassnahme (LSM) im untersuchten Perimeter aufgezeigt.

Tab 4 Anzahl Gebäude und Personen mit Grenzwertüberschreitungen im Sanierungshorizont 2036 ohne und mit Lärmschutzmassnahmen; Vorstudien-Abschnitte 20 und 21

Lärmsituation	Zustand 2036	Zustand 2036
	ohne LSM	mit LSM
Anzahl sanierungspflichtige Gebäude > IGW	4	3
davon \geq AW	0	0
Anzahl Personen > IGW	129	66
davon \geq AW	0	0

Legende:

IGW	Immissionsgrenzwert
AW	Alarmwert
LSM:	Lärmschutzmassnahme

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



4.4. Finanzierung der Massnahmen

4.4.1. Kostenschätzung Lärmschutzwände/-dämme

Die Kostenschätzung basiert auf Erfahrungswerten (Einheitspreise pro m²), die abhängig sind vom Massnahmentyp und den örtlichen Gegebenheiten (Kostenstand 2015):

Tab 5 Kostenschätzung der zur Realisierung vorgeschlagenen Massnahmen

Abschnitt Vorstudie	Strasse	Massnahmen-Typ	Einheitspreis [Fr./m ²]	Kosten [Fr.]
21	Schönenbergstrasse, Wohnzone zwischen Quartierstrasse und Tö- beliweg	Lärmschutzwand	2'000.-	525'000.-
Gesamtkosten Lärmschutzwände/dämme				525'000.-

4.4.2. Bundesbeiträge

Die Kosten für Lärmschutzwände und -dämme werden vom Kanton getragen, der Bund leistet Beiträge daran (Art. 21 ff. LSV). Die Bundesbeiträge bei Kantonsstrassen werden anhand der Wirksamkeit der vorgesehenen Lärmschutzmassnahmen bemessen und in einer Programmvereinbarung zwischen Bund und Kanton geregelt.



4.5. Schallschutzmassnahmen am Gebäude

Da trotz der guten akustischen Wirkung der geplanten Lärmschutzwand bei gewissen Fenstern lärmempfindlicher Räume weiterhin Überschreitungen der Lärmgrenzwerte vorliegen, sind vom Strasseneigentümer Erleichterungen gemäss Art. 14 LSV zu beantragen. Für die betroffenen Gebäude ist die Berechtigung zum Einbau oder zur Ausrichtung von freiwilligen Beiträgen für Schallschutzfenster abzuklären. Diese Untersuchungen werden im Rahmen der ordentlichen Lärmsanierung für die Gemeinde Wädenswil durchgeführt.

Esslingen, 27. Juli 2016

Andres Vidal