



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Tiefbauamt**  
Ingenieur-Stab

Fachstelle Lärmschutz  
Sanierungen

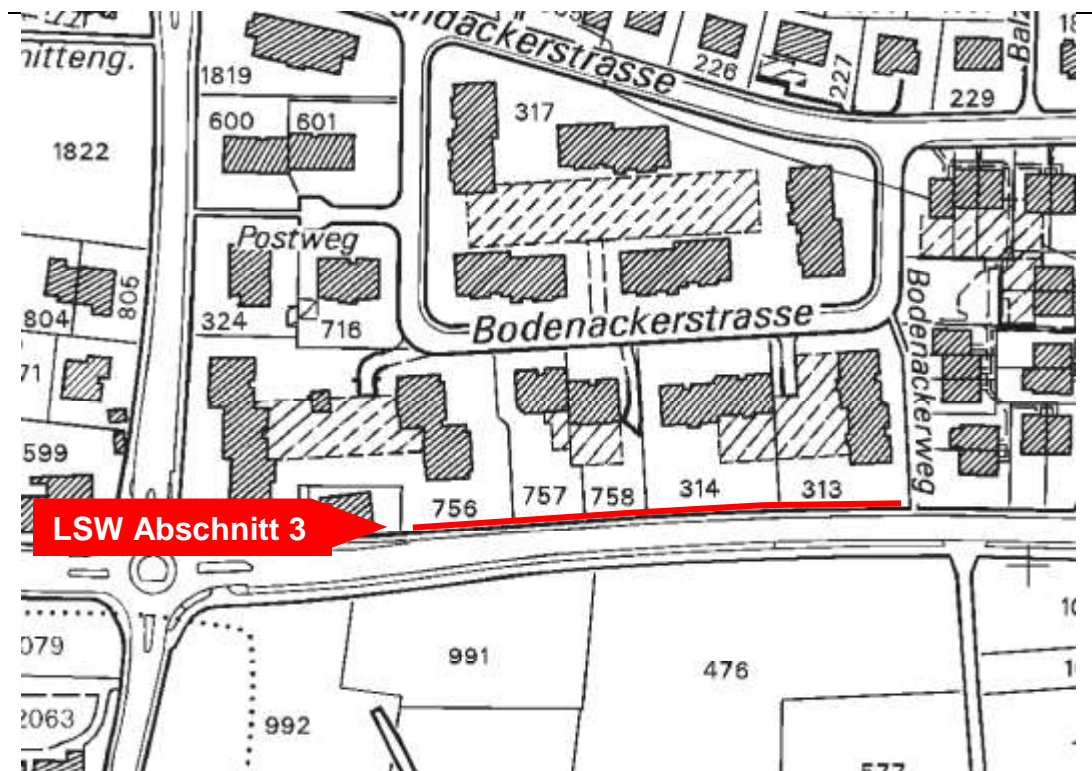
# Lärmsanierung Staatsstrassen Bericht Lärmschutzwände

Gemeinde: **094 Otelfingen**

Sanierungsregion: **Furttal, FUR-1**

Strassen: **Landstrasse, Bodenackerstrasse**

Berichtteil: **Beilage 1  
Lärmschutzwand Abschnitt 3 (West) -  
Zur Realisierung vorgeschlagen**



Bearbeitungsstufe:  
**Akustisches Projekt**

**Basler & Hofmann**

4. August 2017

# Inhalt

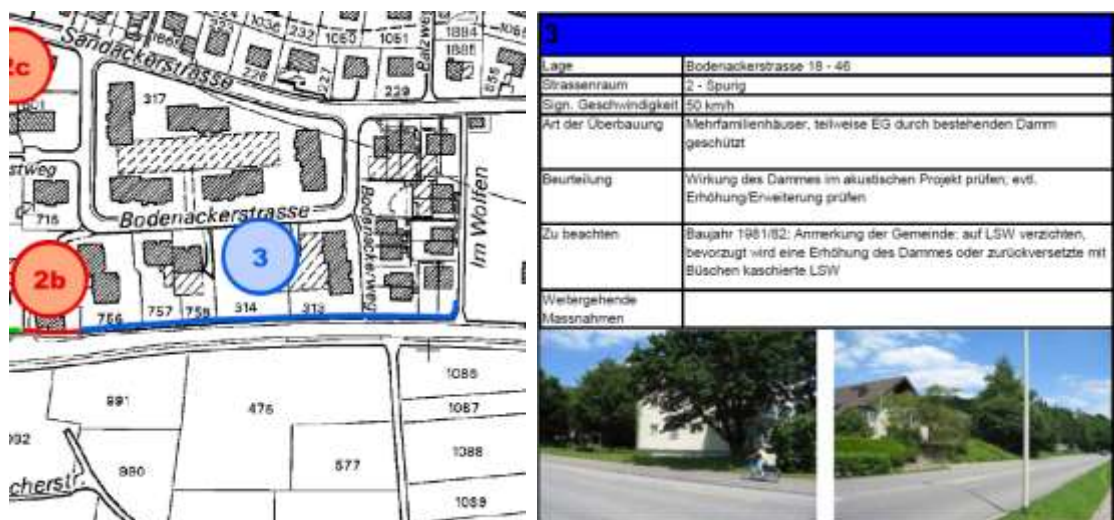
<b>1. Grundlagen und Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1.    Vorstudie Abschnitt 3	3
1.2.    Abschnittsbeschreibung Abschnitt 3	4
1.3.    Lärmbelastung für den Zustand 2034 ohne Massnahmen	5
<b>2. Projekt Lärmschutzwand</b>	<b>8</b>
2.1.    Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen	8
2.2.    Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen	9
2.3.    Typischer Schnitt	12
2.4.    Kostenvoranschlag	12
2.5.    Wirtschaftlichkeitsprüfung	12
2.6.    Gesamtbeurteilung	14
<b>3. Ausführung</b>	<b>15</b>
3.1.    Besitzverhältnisse und Unterhalt	15
3.2.    Gestaltung und Schallabsorption	15
3.3.    Information und Mitwirkung der Betroffenen	15
<b>4. Erleichterungsanträge und Beiträge an Schallschutzfenster</b>	<b>16</b>
4.1.    Erleichterungsanträge	16
4.2.    Kostenschätzung Schallschutzmassnahmen am Gebäude	17

# 1. Grundlagen und Einleitung

## 1.1. Vorstudie Abschnitt 3

In der Voruntersuchung der Firma Grolimund + Partner AG, Zürich, vom 24. Februar 2011, wurden Lärmschutzmassnahmen für die Wohnzone längs der Landstrasse (zwischen Landstrasse und Bordacherstrasse) als "bestehend" eingestuft.

Abb 1 Auszug aus Beurteilungsplan „Machbarkeit von baulichen Massnahmen“, Otelfingen, Abschnitt 3



Legende: Machbarkeit Lärmschutzwände und -wälle

	Wand / Wall nicht möglich
	Wand / Wall möglich
	Wand / Wall bedingt möglich
	Wand / Wall bestehend
	Ausschlussgebiet

## 1.2. Abschnittsbeschreibung Abschnitt 3

Im Projektperimeter des Abschnitts 3 (Landstrasse) befinden sich 8 Mehrfamilienhäuser (MFH, drei- bis viergeschossig), die durch einen etwa 1.5 bis 2 m hohen Erddamm von der Landstrasse getrennt sind. Die Gebäude befinden sich auf dem Niveau der Strasse. Es bestehen nur wenige Bauelemente, welche bei der Planung einer Lärmschutzwand (LSW) berücksichtigt werden müssen (Werbetafeln und Signalisationstafeln). Der bestehende Erddamm ist stark bewachsen. Im untersuchten Abschnitt der Landstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 60 km/h.

Abb 2 Situation Abschnitt 3, Landstrasse Otelfingen



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

Die Lärmbelastungen aus dem Lärmbelastungskataster (LBK) des Kantons Zürich für den Sanierungszustand 2034 ohne Massnahmen (mit bestehendem Erddamm) wurden überprüft und falls nötig aufgrund der örtlichen Ausbreitungssituation angepasst. Für die Beurteilung anhand der Belastungsgrenzwerte nach Lärmschutzverordnung wurden die Immissionen am lärmexponiertesten Fenster eines lärmempfindlich genutzten Raumes ermittelt (Lärmberechnungsprogramm CadnaA Version 4.6.154). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionswerte.

Eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) tritt bei allen Gebäuden innerhalb des Untersuchungsperimeters auf (FALS-ID 30460, 30463, 30465, 30466 und 30469).

Abb 3 Otelfingen, Abschnitt 3, untersuchte Wohnzone mit Immissionspunkten (gelbe Fläche: ES II). Rot markiert sind Gebäude mit IGW-Überschreitungen im Referenzzustand.



Tab 1 Lärmbelastung und Überschreitung der Immissionsgrenzwerte ohne Lärmschutzmassnahmen für den Sanierungshorizont 2034.

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahme		Grenzwertüberschreitung		
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
30466	Bodenackerstrasse 18, 20	II	100	EG	57	49			
				1.OG	64	56	4	6	
				2.OG	66	58	6	8	
				3.OG	65	57	5	7	
				101	EG	51	43		
					1.OG	56	48		
					2.OG	61	53	1	3
				102	EG	57	49		
					1.OG	59	51		1
					2.OG	60	52		2
				103	EG	54	46		
					1.OG	55	47		
2.OG	56	47							
30463	Bodenackerstrasse 22	II	100	EG	53	45			
				1.OG	57	49			
				2.OG	62	54	2	4	
				101	EG	53	45		
					1.OG	57	49		
					2.OG	62	53	2	3
30469	Bodenackerstrasse 24	II	100	EG	55	47			
				1.OG	59	51		1	
				2.OG	63	55	3	5	
				101	EG	55	47		
					1.OG	59	51		1
					2.OG	63	55	3	5
30465	Bodenackerstrasse 26, 28	II	100	EG	55	47			
				1.OG	59	51		1	
				2.OG	64	56	4	6	
				3.OG	64	56	4	6	
				101	EG	55	47		
					1.OG	60	52		2
					2.OG	64	56	4	6
					3.OG	64	56	4	6

30465	Bodenackerstrasse 26, 28		102	EG	54	46		
				1.OG	59	51		1
				2.OG	63	55	3	5
				3.OG	63	55	3	5
			103	EG	54	46		
				1.OG	59	51		1
				2.OG	62	54	2	4
				3.OG	63	55	3	5
30460	Bodenackerstrasse 30, 32	II	100	EG	56	48		
				1.OG	63	55	3	5
				2.OG	64	56	4	6
				3.OG	63	55	3	5
			101	EG	53	45		
				1.OG	57	49		
				2.OG	61	53	1	3
				3.OG	62	54	2	4
			102	EG	52	44		
				1.OG	56	48		
				2.OG	60	52		2
				3.OG	60	52		2
			103	EG	48	40		
				1.OG	51	43		
				2.OG	54	46		
				3.OG	59	51		1


**Legende:**

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)

EP: Empfangspunkt

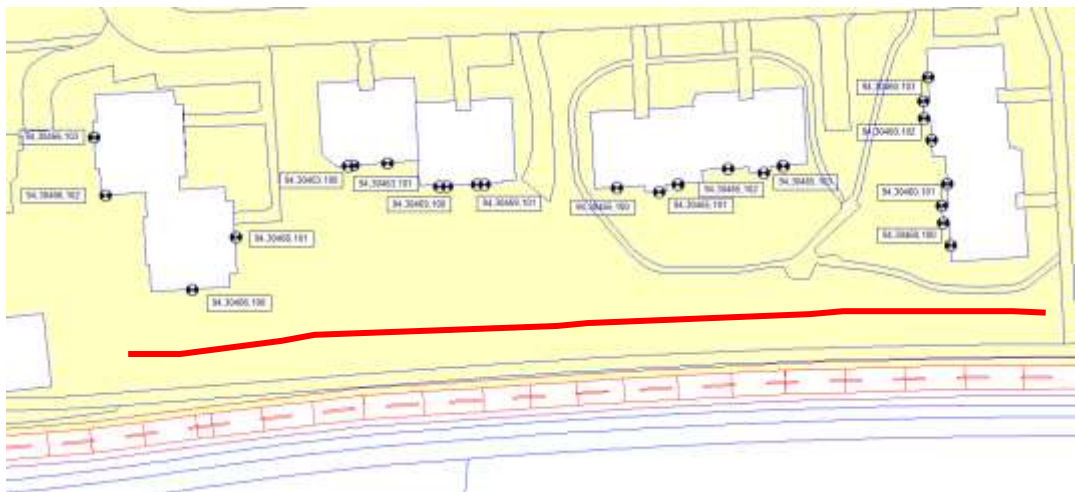
 : Immissionsgrenzwert überschritten

## 2. Projekt Lärmschutzwand

### 2.1. Situation und Angaben zu den untersuchten Massnahmen

Es wurden mehrere Massnahmen-Varianten überprüft. Der Optimierungsprozess für die Dimensionierung der Lärmschutzwände hat – unter Berücksichtigung der erzielbaren akustischen Wirkung, der Einpassung in die Umgebung und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses – ergeben, dass eine LSW auf dem bestehendem Erdwall sinnvoll ist. Für die verbleibenden Überschreitungen im 2. und 3. Obergeschoss werden Erleichterungen für den Anlagehalter beantragt (siehe Kapitel 4). In Abb 4 ist die Situation zur vorgeschlagenen Lösung dargestellt.

Abb 4 Otelfingen, Abschnitt 3, vorgeschlagene LSW (Höhe = 4.0 m über Str.niveau auf bestehendem Erdwall, Länge = 150 m)



Die Höhe der Wand wurde auf 4.0 m über Strassenniveau beschränkt. Aufgrund der Lage auf den bestehenden Erdwall, entspricht dies etwa einer Höhe von 2.0 bis 2.5 m über dem bestehenden Terrain (Erdwall). Damit wird eine gute Einpassung in die Umgebung gewährleistet. Das Gebiet südlich der Landstrasse ist nicht überbaut und befindet sich gemäss Zonenplan in der Reservezone. Aus diesem Grund könnte bei einer Wand auf eine schallabsorbierende Verkleidung verzichtet werden.

Bei Wandhöhen zwischen 2.5 m und 3.5 m könnte zwar auch für das 2. und 3.OG eine akustische Wirkung erreicht werden. Durch die bereits erhöhte Lage auf dem Damm, wäre die Einpassung in die Umgebung aber viel schwieriger.



## 2.2. Lärmberechnungen und Wirkung der Massnahmen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Beurteilungspegel Lr ohne und mit der projektierten LSW einander gegenüber gestellt sowie die Schutzwirkung der Wand aufgezeigt:

Tab 2 Beurteilungspegel bei ausgewählten Empfangspunkten ohne und mit projektiertes LSW, sowie Schutzwirkung der LSW.

FALS-ID	Objektadresse	ES	EP	Stockwerk	Lr ohne Massnahme		Lr mit Massnahme		Schutzwirkung dB(A)	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
30466	Bodenackerstrasse 18, 20	II	100	EG	57	49	55	47	2	
				1.OG	64	56	58	50	6	
				2.OG	66	58	61	53	5	
				3.OG	65	57	65	57	0	
				101	EG	51	43	47	39	4
					1.OG	56	48	49	41	7
					2.OG	61	53	52	44	9
				102	EG	57	49	57	49	0
					1.OG	59	51	58	50	1
					2.OG	60	52	59	51	1
				103	EG	54	46	54	45	1
					1.OG	55	47	55	47	0
2.OG	56	47	55		47	1				
30463	Bodenackerstrasse 22	II	100	EG	53	45	48	40	5	
				1.OG	57	49	50	42	7	
				2.OG	62	54	53	45	9	
				101	EG	53	45	48	40	5
					1.OG	57	49	50	42	7
					2.OG	62	53	53	45	9
30469	Bodenackerstrasse 24	II	100	EG	55	47	50	42	5	
				1.OG	59	51	52	44	7	
				2.OG	63	55	55	47	8	
				101	EG	55	47	50	42	5
					1.OG	59	51	53	45	6
					2.OG	63	55	55	47	8
30465	Bodenackerstrasse 26, 28	II	100	EG	55	47	49	41	6	
				1.OG	59	51	52	44	7	
				2.OG	64	56	55	47	9	

30465	Bodenackerstrasse 26, 28		101	3.OG	64	56	59	51	5	
				EG	55	47	50	42	5	
				1.OG	60	52	52	44	8	
				2.OG	64	56	55	47	9	
				3.OG	64	56	58	50	6	
				102	EG	54	46	48	40	6
					1.OG	59	51	51	43	8
					2.OG	63	55	54	46	9
					3.OG	63	55	57	49	6
				103	EG	54	46	49	41	5
					1.OG	59	51	51	43	8
					2.OG	62	54	53	45	9
3.OG	63	55	56		48	7				
30460	Bodenackerstrasse 30, 32	II	100	EG	56	48	49	41	7	
				1.OG	63	55	53	45	10	
				2.OG	64	56	59	51	5	
				3.OG	63	55	61	53	2	
			101	EG	53	45	47	39	6	
				1.OG	57	49	49	41	8	
				2.OG	61	53	52	44	9	
				3.OG	62	54	60	52	2	
			102	EG	52	44	47	39	5	
				1.OG	56	48	49	41	7	
				2.OG	60	52	51	43	9	
				3.OG	60	52	52	44	8	
			103	EG	48	40	44	35	5	
				1.OG	51	43	45	37	6	
				2.OG	54	46	46	38	8	
				3.OG	59	51	51	43	8	

**Legende:**

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

EP: Empfangspunkt

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)

 : Immissionsgrenzwert überschritten

Schutz- gerundete Durchschnittswerte  
wirkung: Tag/Nacht

Die Wirkung der Lärmschutzwand kann als gut bezeichnet werden, da die Wirkung im 2. Obergeschoss den Wert von 9 dB erreicht. Aufgrund der geschützten Lage infolge des bestehenden Erdwalles ist die Schutzwirkung im Erdgeschoss geringer.

Es ist davon auszugehen, dass die Wirkung der vorgeschlagenen Massnahme aufgrund von Reflexionen am Bewuchs negativ beeinflusst wird. Es ist mit einer Beeinträchtigung im Bereich von 1 bis 2 dB zu rechnen. Da diese Effekte nur schwer zu quantifizieren sind, wird im akustischen Projekt von keiner Beeinträchtigung infolge von Reflexionen ausgegangen<sup>1</sup>.

Tab 3 Schutzziel-Erreichung, Abschnitt 3, Landstrasse Otelfingen

Lärmsituation	Zustand 2034	
	Ohne LSW	Mit LSW
Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert)	5	3
davon $\geq$ AW (Alarmwert)	0	0
Anzahl Personen > IGW (Immissionsgrenzwert)	80	17
davon $\geq$ AW (Alarmwert)	0	0

**Legende:**

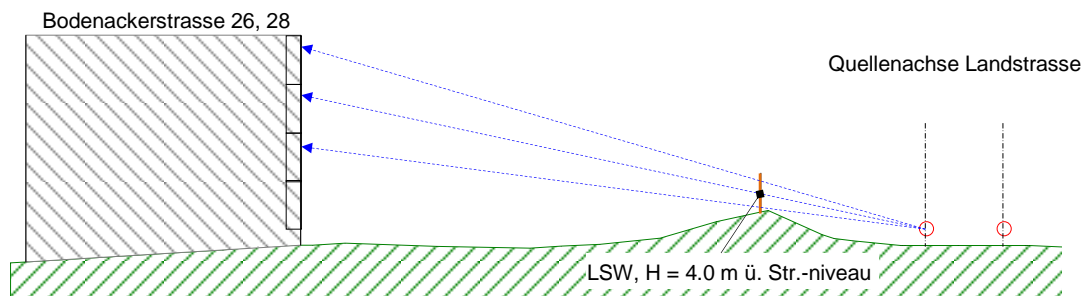
LSW: Lärmschutzmassnahme

Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht, da noch etwa 21% der Bewohnerinnen und Bewohner bei den Gebäuden Bodenackerstrasse 18, 20, 26, 28, 30 und 32 von einer IGW-Überschreitung betroffen bleiben. Bei verbleibenden Überschreitungen der IGW werden Erleichterungen beantragt (siehe Kapitel 4).

<sup>1</sup> Bei einer Verringerung der Wirkung der vorgeschlagenen Massnahme um 2 dB, wäre die geplante LSW weiterhin wirtschaftlich tragbar. Die maximale Wirkung erreicht mit einem Wert von 6 dB weiterhin einen genügenden Wert.

## 2.3. Typischer Schnitt

Abb 5 Querschnitt Lärmschutzwand Abschnitt 3, Landstrasse



Bei den Liegenschaften Bodenackerstrasse 22, 24 werden die Sichtlinien zwischen Lärmquelle und dem 1. bis zum 2. Obergeschoss, resp. bei den Liegenschaften Bodenackerstrasse 18 und 20, 26 und 28 sowie 30 und 32 zwischen Lärmquelle und dem 1. bis zum 3. Obergeschoss durch die Wand unterbrochen. Es werden bis zu drei Geschosse durch die Wand geschützt.

## 2.4. Kostenvoranschlag

Gemäss Vorgaben der Fachstelle Lärmschutz (Tiefbauamt des Kantons Zürich) wird ein Standardpreis von 2'200.- Fr./m<sup>2</sup> Lärmschutzwand eingesetzt:

Tab 4 Kostenvorschlag Lärmschutzmassnahmen

Position	Kosten
Lärmschutzwand (Länge: 150 m, Höhe: 2.5 m) Investition für Lärmschutzwand	Fr. 825'000.-
<b>Total Investition</b>	<b>Fr. 825'000.-</b>

## 2.5. Wirtschaftlichkeitsprüfung

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der projektierten LSW erfolgt mittels WT-Index (WTI) gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU / ASTRA 2006).

Pro Wohneinheit (Wohnung bzw. Einfamilienhaus) wurde mit einer dem Durchschnitt entsprechenden Belegung von 3 Personen gerechnet. Für die Ermittlung des WTI wurden diejenigen Immissionspunkte bei Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung untersucht, die im Zustand ohne Massnahmen Belastungen bis IGW-5 aufweisen.



## 2.6. Gesamtbeurteilung

In der Gesamtbeurteilung werden neben den akustischen und wirtschaftlichen Kriterien weitere technische und qualitative Aspekte mit einbezogen. Das Vorgehen bei der Beurteilung in Anlehnung an den Leitfaden Strassenlärm ist im Bericht Lärmschutzwände, allgemeiner Teil detailliert beschrieben.

Tab 6 Gesamtbeurteilung der Lärmschutzmassnahme

Kriterium	Beurteilung
Akustische Wirkung	Die untersuchten Massnahmen erreichen eine gute Wirkung bis zum 2. Obergeschoss (teilweise 9 dB im 2.OG).
Schutzziel-Erreichung	Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht, da die LSW aus Ortsbildgründen nicht höher als 2.5 m erstellt werden soll.
Akzeptanz	<i>Gemäss Rückmeldungen der Eigentümerschaft und der Gemeinde</i>
Wirtschaftlichkeit, Kostenwirksamkeit	Die Kosten-Nutzen-Betrachtung fällt günstig aus (WTI = 2.7)
Verkehrssicherheit	Die Anforderungen an die Verkehrssicherheit werden eingehalten. Es werden keine Einmündungen von Erschliessungsstrassen behindert.
Technische Machbarkeit	Die LSW ist technisch realisierbar. Die LSW verläuft knapp hinter der bestehenden Erdwallkuppe. Dadurch können, bis auf wenige Ausnahmen, die meisten Bäume bestehen bleiben. Der Abstand zu einer bestehenden Wasserleitung ist ausreichend gross.
Erschliessung, Platzverhältnisse	Es sind keine Zufahrten oder Zugänge betroffen. Es ist genügend Platz vorhanden.
Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz	<i>Gemäss Untersuchungen des Landschaftsarchitekten</i>
Landschaftseingriff	<i>Gemäss Untersuchungen des Landschaftsarchitekten</i>
Ökologie, Natur	<i>Gemäss Untersuchungen des Landschaftsarchitekten</i>
Wohnqualität, Wohnhygiene	Aufgrund dem bereits bestehendem sehr dichten Bewuchs, ändert sich die Wohnqualität resp. die Aussicht der Bewohner praktisch nicht.
Zusatznutzen	Schutz des Aussenraumes

Die Gesamtbeurteilung aller Kriterien fällt positiv aus. Die Massnahme wird zur Realisierung vorgeschlagen.

## **3. Ausführung**

### **3.1. Besitzverhältnisse und Unterhalt**

Die Lärmschutzwand wird auf Privatgrund errichtet und soll nach Erstellung in das Eigentum der Grundeigentümer übergehen. Das Tiefbauamt finanziert den Bau, den baulichen Unterhalt und den Bestand der Lärmschutzmassnahme. Der Gartenunterhalt anwohner- und strassenseitig wird durch die Grundstückseigentümer bestritten.

### **3.2. Gestaltung und Schallabsorption**

Die LSW wird auf dem bestehenden Erdwall errichtet. Die Bäume im Bereich des Walls müssen gerodet werden. Strassenseitig sollen Sträucher und eine Blumenwiese wieder für ein relativ grünes Erscheinungsbild sorgen.

Die Oberfläche der LSW gegen die Landstrasse hin muss nicht zwingend lärmabsorbierend sein, da sich im südlichen Bereich keine Liegenschaften befinden (siehe auch Kap. 2.1).

Für die vorliegende Lärmschutzmassnahme wurde in Zusammenarbeit mit einem Landschaftsarchitekten und der Abteilung Projektieren und Realisieren (P+R) ein Gestaltungsvorschlag mit Skizzen und Plänen erarbeitet. Die Vorschläge des Landschaftsarchitekten sind in einer separaten Beilage zum akustischen Projekt enthalten.

### **3.3. Information und Mitwirkung der Betroffenen**

Im Rahmen der Begehrensäusserung (§12 Strassengesetz) wurde der Gemeinde und den betroffenen Fachstellen des Kantons das akustische Projekt und der Gestaltungsvorschlag zur Stellungnahme unterbreitet. Die betroffene Hauseigentümerschaft wird vor der Mitwirkung der Bevölkerung (§13 Strassengesetz) über das Projekt informiert.

## 4. Erleichterungsanträge und Beiträge an Schallschutzfenster

### 4.1. Erleichterungsanträge

Trotz der vorgesehenen LSW verbleiben innerhalb des Untersuchungsperimeters bei drei Objekten IGW-Überschreitungen. Der Strassenhalter beantragt gestützt auf Art. 14 LSV für Strassenabschnitte entlang dieser Liegenschaften Sanierungserleichterungen (die Objekte sind aus der Situation in Abb. 6 ersichtlich):

Tab 7 Antrag auf Erleichterungen entlang der Gebäude, die trotz LSW IGW-Überschreitungen aufweisen.

FALS-ID	Objektadresse	Nutzung	ES	Beurteilungspegel Lr	
				Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
30466	Bodenackerstrasse 18, 20	W	II	65	57
30465	Bodenackerstrasse 26, 28	W	II	59	51
30460	Bodenackerstrasse 30, 32	W	II	61	53

**Legende:**

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

W: Wohnnutzung

ES: Empfindlichkeitsstufe

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2034)


 : Immissionsgrenzwert überschritten



Abb 6 Abschnitt 3: Gebäude mit IGW-Überschreitungen (rot markiert)



### Begründung der beantragten Erleichterungen zu Abschnitt 3

- Bodenackerstrasse 18, 20, 26, 28, 30, 32 (FALS-ID 30466, 30465, 30460):  
Mit der projektierten LSW (Länge = 150 m; Höhe = 2.5 m) können bei allen Liegenschaften das EG und 1.OG, teilweise auch das 2. und 3.OG geschützt werden. Eine Erhöhung der LSW zum Schutz der Obergeschosse (vgl. gelbe Markierungen Tabelle 2) ist aus Gründen des Ortsbildschutzes abzulehnen.

## 4.2. Kostenschätzung Schallschutzmassnahmen am Gebäude

Die Eigentümer der Liegenschaften mit verbleibenden Überschreitungen verzichten auf eine Sanierung der Fenster. Es sind somit keine zusätzlichen Kosten für Schallschutzmassnahmen zu berücksichtigen.

Esslingen, 4. August 2017

Andrés Vidal