



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Ingenieur-Stab

Fachstelle Lärmschutz
Sanierungen

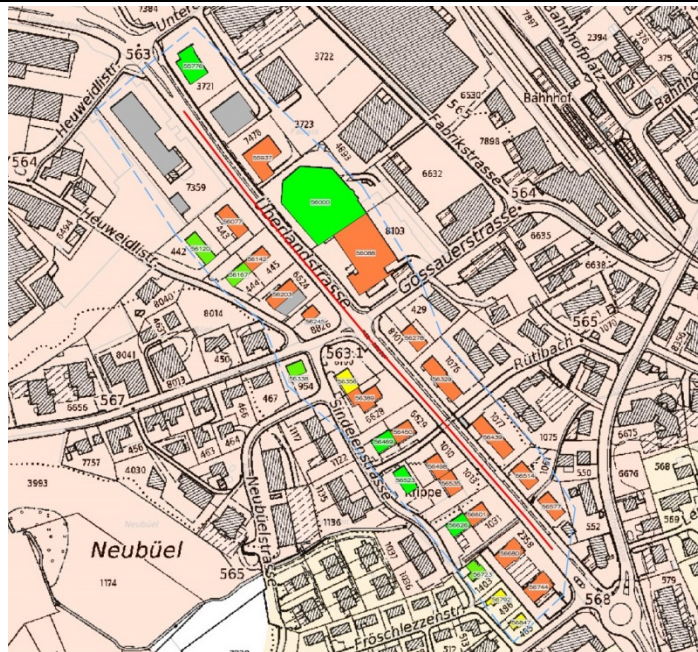
Lärmsanierung Staatsstrassen Akustisches Projekt

Gemeinde: **117, Hinwil, Teilgebiet Dorf und Ausenwachten**

Sanierungsregion: **OLS, 2**

Strasse: **Überlandstrasse**

Berichtteil: **Beilage 4 – Belagssanierung
Zur Realisierung vorgeschlagen**



Bearbeitungsstufe:
Akustisches Projekt

++ G+P
INGENIEURE

09. Mai 2018



Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1. Grundlagen | 3 |
| 1.1. Gesetzliche Vorgaben | 3 |
| 1.2. Abwägung der Lärmschutzmassnahmen | 3 |
| 1.3. Perimeter | 4 |
| 2. Lärmarmen Belag | 6 |
| 2.1. Angaben zur untersuchten Massnahme | 6 |
| 2.2. Emissionen | 6 |
| 2.3. Lärmbelastung im Zustand 2036 ohne Massnahmen | 7 |
| 2.4. Lärmbelastung im Zustand 2036 mit lärmarmem Belag | 12 |
| 2.5. Kostenvoranschlag | 16 |
| 2.6. Wirtschaftlichkeit | 17 |
| 3. Massnahmenvergleich Abschnitt 21 | 18 |
| 3.1. Massnahmentypen | 18 |
| 3.2. Vergleich lärmreduzierende Wirkung | 19 |
| 3.3. Vergleich der Wirtschaftlichkeit | 20 |
| 3.3.1. Wirtschaftlichkeits-Index Lärmschutzwand | 20 |
| 3.3.2. Wirtschaftlichkeits-Index lärmarmen Belag | 21 |
| 3.4. Folgerung | 21 |
| 4. Massnahmenvergleich Abschnitt 22 | 22 |
| 4.1. Massnahmentypen | 22 |
| 4.2. Vergleich lärmreduzierende Wirkung | 22 |
| 4.3. Vergleich der Wirtschaftlichkeit | 24 |
| 4.3.1. Wirtschaftlichkeits-Index Lärmschutzwand | 24 |
| 4.3.2. Wirtschaftlichkeits-Index lärmarmen Belag | 25 |
| 4.4. Folgerung | 26 |
| 5. Massnahmenvergleich Abschnitt 23 | 27 |
| 5.1. Massnahmentypen | 27 |
| 5.2. Vergleich lärmreduzierende Wirkung | 27 |
| 5.3. Vergleich der Wirtschaftlichkeit | 28 |
| 5.3.1. Wirtschaftlichkeits-Index Lärmschutzwand | 28 |
| 5.3.2. Wirtschaftlichkeits-Index lärmarmen Belag | 29 |
| 5.4. Folgerung | 30 |
| 6. Gesamtbeurteilung / Ausführung | 31 |



1. Grundlagen

1.1. Gesetzliche Vorgaben

Gemäss Art. 13 LSV sind Massnahmen, welche die Lärmerzeugung verhindern oder verringern den Vorzug gegenüber Massnahmen zu geben, die lediglich die Lärmausbreitung verhindern oder verringern. Können die Belastungsgrenzwerte der LSV weder mit Massnahmen an der Quelle (Strasse, Fahrzeuge) noch auf dem Ausbreitungsweg eingehalten werden, so sind Sanierungserleichterungen für den Anlagehalter zu beantragen. Bleiben die Alarmwerte (AW) überschritten, so hat der Anlagehalter Ersatzmassnahmen in der Form von Schallschutzfenstern zu finanzieren. Verbleiben Belastungen zwischen AW und IGW (Immissionsgrenzwert), so werden den Eigentümerinnen und Eigentümern freiwillige Beiträge an den Einbau von Schallschutzfenstern angeboten.

1.2. Abwägung der Lärmschutzmassnahmen

Zum Zeitpunkt der Vorstudie galten Lärmschutzwände als einzige Möglichkeit, den Lärm in den offenen Fenstern von betroffenen Gebäuden zu reduzieren. In der Zwischenzeit hat sich der Stand der Technik von lärmarmen Belägen jedoch so weit verbessert, dass das Tiefbauamt ein Testprogramm eingeleitet hat. An ausgewählten Standorten werden neue Belagstypen mit Mikroporen eingebaut und mittels Monitoring in festgelegten Zeitabständen überwacht. Die Vor- und Nachteile der beiden Massnahmentypen lassen sich in der folgenden Tabelle zusammenfassen.



Tab 1 Vor- und Nachteile der Massnahmentypen "lärmarmen Belag" und "Lärmschutzwand"

| | Lärmschutzwand (LSW) | lärmarmen Belag (LAB) |
|-----------|---|---|
| Vorteile | <ul style="list-style-type: none">- gute Wirkung in den untersten Geschossen (vgl. Tab 9, Tab 13, Tab 17)- physische Trennung zum Strassenraum | <ul style="list-style-type: none">- Massnahme an der Quelle = Priorität 1 gemäss Umweltschutzgesetz- lärmreduzierende Wirkung in allen Gebäuden beidseits der Strasse und in allen Geschossen- keine Beeinträchtigung des Ortsbildes- Verbesserung Fahrkomfort- kann meistens problemlos erweitert werden |
| Nachteile | <ul style="list-style-type: none">- Wirkung ist auf unterste Geschosse in Gebäuden direkt hinter LSW begrenzt- kann Reflexionen zwischen Wand und Gebäuden verursachen- Beeinträchtigung Ortsbild- Kanalisierung Strassenkorridor- hohe Erstellungskosten- ist aus Gründen des Ortsbildschutzes, der Wirtschaftlichkeit und der Erschliessung in der Regel nicht erweiterbar | <ul style="list-style-type: none">- geringere Lebensdauer gegenüber Standardbelag → mehr Baustellen- teilweise Abnahme der lärmreduzierenden Wirkung im Verlauf der Jahre- besser hörbare Geräuschunterschiede bei Belagswechsel, Fussgängerstreifen und Schachtdeckeln |

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse führen zum Schluss, dass auf den Abschnitten 21, 22 und 23 gemäss Vorstudie sowohl die Kriterien für eine Lärmschutzwand, als auch diejenigen für einen lärmarmen Belag erfüllt sind (vgl. Kapitel 3).

Die Gegenüberstellung in Tab 1 und die bisherigen Erfahrungswerte zeigen jedoch, dass lärmarme Beläge meist eine wesentlich höhere Wirtschaftlichkeit erreichen, als Lärmschutzwände. Dabei werden die Erstellungs-, Unterhalts- und Erneuerungskosten über 40 Jahre berücksichtigt. Da lärmarme Beläge den Lärm am Ort der Entstehung reduzieren, ist die Wirkung flächendeckend beidseits der Strasse und in allen Geschossen spürbar. In der Regel können mehr Personen geschützt werden als mit einer Lärmschutzwand.

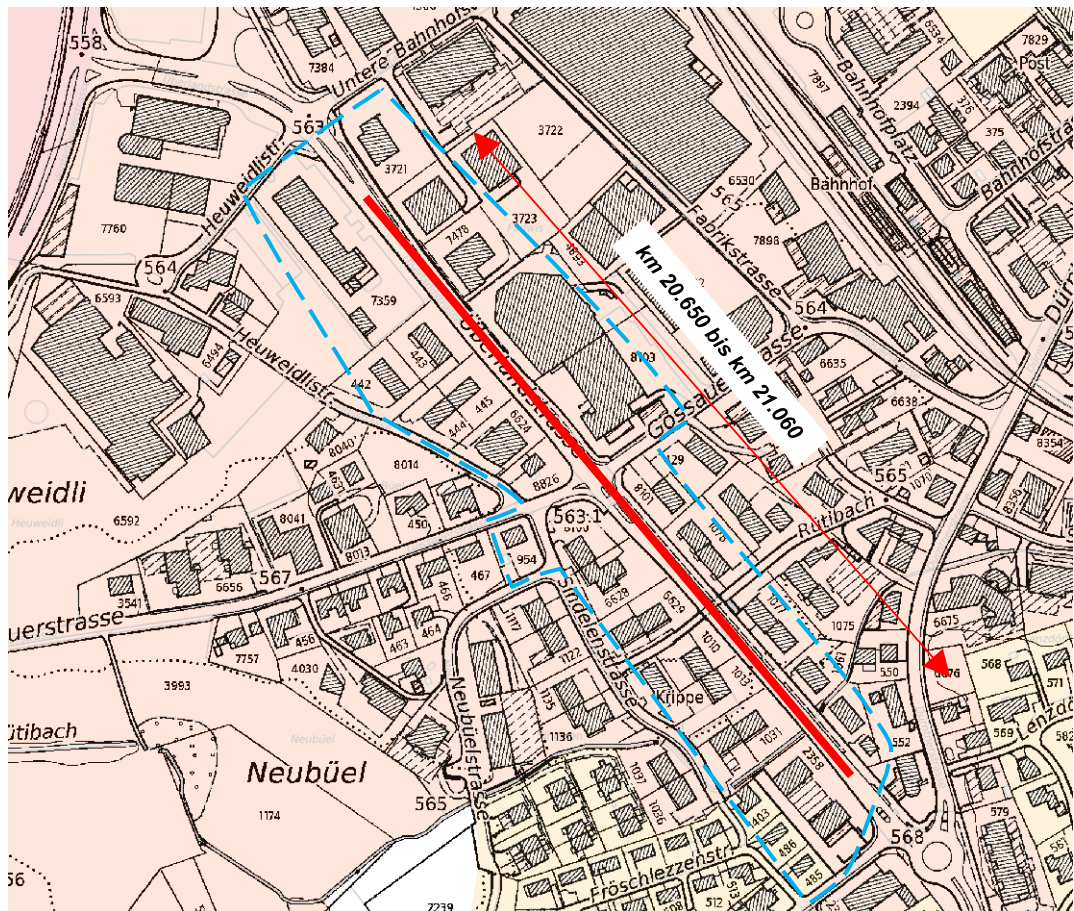
Aufgrund der akustischen Untersuchungen unter den Kapitel 4 bis 6 folgt, dass für die Abschnitte 21, 22 und 23 ein lärmarmen Belag vorteilhafter ist als eine Lärmschutzwand. Im vorliegenden Bericht werden deshalb die akustischen Voraussetzungen und Eigenschaften zur Projektierung eines lärmarmen Belags dokumentiert.

1.3. Perimeter

Aufgrund von akustischen und strassenbaulichen Kriterien soll auf der Überlandstrasse zwischen km 20.650 - km 21.060 (Untere Bahnhofstrasse 31A bis Schweipelstrasse 2) ein lärmarmen Belag zum Einsatz kommen. Es handelt sich dabei um die Abschnitte 21, 22 und 23 aus der Vorstudie Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen. Von dieser Massnahme sind 26 Ein- und Mehrfamilienhäuser, 2 Gewerbe-

häuser und zwei Gewerbehäuser mit je einer Wohneinheit betroffen. Im untersuchten Abschnitt der Überlandstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

Abb 1 Situation Überlandstrasse Hinwil, km 20.650 - 21.060
blau gestrichelte Linie: Perimeter "lärmarmen Belag",
gelb markierte Fläche: Zone mit ES II; orange markierte Fläche: Zone mit ES III
rote Linie: Abschnitt "lärmarmen Belag"



2. Lärmarmen Belag

2.1. Angaben zur untersuchten Massnahme

Als lärmarmen Belag ist auf dem ausgewählten Testabschnitt von km 20.650 bis km 21.060 (siehe Situation in Abb 1) der Typ SDA 4-12 vorgesehen. Gemäss Vorgaben des Kantons gilt dafür ein Belagskennwert K_b von -3 dB im Vergleich zu einem akustisch neutralen Belag. Beim heutigen Zustand mit signalisierter Geschwindigkeit von 50 km/h wird von einem Belagszuschlag von +1 dB gegenüber dem neutralen Belag nach StL-86+ ausgegangen. Für den Beurteilungshorizont mit lärmarmem Belag kann somit mit einer Pegelreduktion von 4 dB gegenüber dem heutigen Zustand gerechnet werden.

2.2. Emissionen

Für den untersuchten Abschnitt ergeben sich unter Berücksichtigung der Wirkung des lärmarmen Belages für den Sanierungshorizont 2036 die folgenden reduzierten Emissionspegel:

Tab 2 Hinwil, Abschnitt km 20.650 – 21.060, Emissionen

| Strasse | Zeit- raum | Lret / Lren | Nt / Nn | Nt2 / Nn2 | Vt / Vn | i | BeIT / BeIN |
|---|---------------|----------------|------------|--------------|------------|-----|----------------|
| Überlandstrasse | Tag | 78.8 | 785 | 4.4 | 50 | 0.5 | 1 |
| Abschnitt 60041 (Nord) Km 20.464 - Km 20.650 | Nacht | 71.3 | 134 | 3.5 | 51 | 0.5 | 1 |
| Überlandstrasse (Abschnitt lärmarmen Belag) | Tag | 74.8 | 785 | 4.4 | 50 | 0.5 | -3 |
| Abschnitt 60041 Km 20.650 - Km 21.060 | Nacht | 67.3 | 134 | 3.5 | 51 | 0.5 | -3 |
| Überlandstrasse | Tag | 78.8 | 785 | 4.4 | 50 | 0.5 | 1 |
| Abschnitt 60041 (Süd) Km 21.060 - Km 21.130 | Nacht | 71.3 | 134 | 3.5 | 51 | 0.5 | 1 |



Legende:

| | |
|------------|--|
| BelT/BelN: | Belagskennwert Kb 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 |

2.3. Lärmbelastung im Zustand 2036 ohne Massnahmen

Der Lärmbelastungskataster (LBK) des Kantons Zürich für den Sanierungszustand 2036 ohne Massnahmen wurde überprüft und wo nötig aufgrund der örtlichen Ausbreitungssituation angepasst. Für die Beurteilung anhand der Belastungsgrenzwerte nach Lärmschutzverordnung wurden die Immissionspegel am lärmexponiertesten Fenster von lärmempfindlich genutzten Räumen ermittelt (Lärmberechnungsprogramm SLIP 16). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionspegel.

Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) treten bei 21 sanierungspflichtigen Gebäuden auf:

- Fröschlezenstrasse 2 (FALS-ID 56847)
- Fröschlezenstrasse 4 (FALS-ID 56792)
- Gossauerstrasse 14a (FALS-ID 56088)
- Gossauerstrasse 23 (FALS-ID 56278)
- Heuweidlistrasse 2 (FALS-ID 56245)
- Heuweidlistrasse 4 (FALS-ID 56203)
- Heuweidlistrasse 8 (FALS-ID 56142)
- Heuweidlistrasse 12 (FALS-ID 56077)
- Rütlibach 1, 3 (FALS-ID 56329)
- Rütlibach 2, 4 (FALS-ID 56439)
- Schweipelstrasse 2 (FALS-ID 56744)
- Schweipelstrasse 4 (FALS-ID 56680)
- Sindelenstrasse 1 (FALS-ID 56356)
- Sindelenstrasse 1a (FALS-ID 56389)
- Sindelenstrasse 5 (FALS-ID 56450)
- Sindelenstrasse 9 (FALS-ID 56498)
- Sindelenstrasse 11 (FALS-ID 56535)
- Sindelenstrasse 15 (FALS-ID 56601)
- Überlandstrasse 2 (FALS-ID 56577)
- Überlandstrasse 4 (FALS-ID 56514)
- untere Bahnhofstrasse 29 (FALS-ID 55937)

Bei zwei der genannten sanierungspflichtigen Gebäude mit Immissionsgrenzwert-überschreitungen wird, durch den Einbau des lärmarmen Belags, an keinem Empfangspunkt eine wahrnehmbare Reduktion der Lärmimmissionen erreicht. Diese Liegenschaften werden für die Berechnung der wirtschaftlichen Tragbarkeit nicht berücksichtigt. In den Tab 3 und Tab 4 werden sie trotzdem aufgeführt. Es handelt sich um folgende Liegenschaften:

- Fröschlezenstrasse 2 (FALS-ID 56847)
- Schweipelstrasse 2 (FALS-ID 56744)

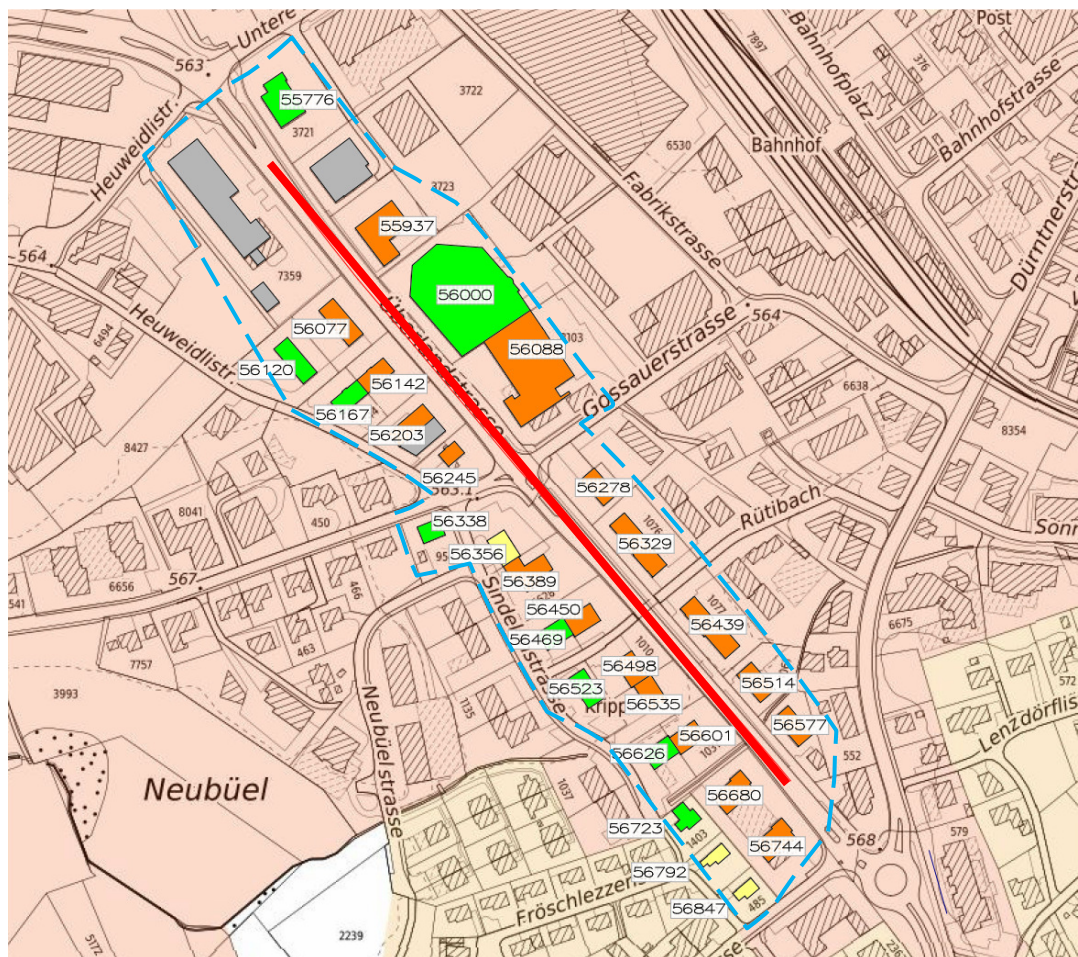
Abb 2 Überlandstrasse Hinwil, Abschnitt km 20.650- 21.060, Lärmsituation Zustand ohne Massnahme

gelb und orange markierte Gebäude: IGW überschritten

grün markierte Gebäude: keine Überschreitung des IGW

gelb markierte Fläche: Zone mit ES II; orange markierte Fläche: Zone mit ES III

blau gestrichelte Linie: Perimeter „lärmarmen Belag“



Tab 3 Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte bei sanierungspflichtigen Liegenschaften im Sanierungshorizont 2036 ohne Lärmschutzmassnahmen

| FALS-ID | Objektadresse | ES | EP | Stockwerk | Immissionsgrenzwert | | Beurteilungspegel (Lr) ohne Massnahmen | | Grenzwertüberschreitung | |
|---------|---------------------|-----|----|-----------|---------------------|-------|--|-------|-------------------------|-------|
| | | | | | Tag | Tag | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| 56792 | Fröschlezenstr. 2 | II | 1 | EG | 60 | 50 | 59 | 52 | - | 2 |
| | | | | 1.OG | 60 | 50 | 60 | 52 | - | 2 |
| 56792 | Fröschlezenstr. 4 | II | 1 | EG | 60 | 50 | 58 | 51 | - | 1 |
| | | | | 1.OG | 60 | 50 | 59 | 52 | - | 2 |
| 56088 | Gossauerstr. 14a | III | 38 | 2.OG | 65 | 55 | 68 | 60 | 3 | 5 |
| 56278 | Gossauerstr. 23 | III | 2 | EG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | 4 | EG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| 56245 | Heuweidlistrasse 2 | III | 1 | EG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 68 | 60 | 3 | 5 |
| 56203 | Heuweidlistrasse 4 | III | 2 | EG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | 4 | EG | 65 | 55 | 60 | 52 | - | - |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 63 | 55 | - | - |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 63 | 55 | - | - |
| 56142 | Heuweidlistrasse 8 | III | 1 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 5 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 5 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 5 |
| | | | 9 | EG | 65 | 55 | 61 | 53 | - | - |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 61 | 53 | - | - |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 61 | 53 | - | - |
| 56077 | Heuweidlistrasse 12 | III | 4 | EG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | 7 | EG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| 56329 | Rütlibach 1, 3 | III | 1 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |

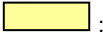



| | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------|-----|----|------|----|----|----|----|---|---|
| 56329 | Rütlibach 1, 3 | III | 2 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | 4 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | 5 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| 56439 | Rütlibach 2, 4 | III | 1 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | 2 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | 4 | EG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | 5 | EG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| 3.OG | 65 | 55 | | 66 | 59 | 1 | 4 | | | |
| 56744 | Schweipelstrasse 2 | III | 2 | EG | 65 | 55 | 68 | 60 | 3 | 5 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 68 | 61 | 3 | 6 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 68 | 61 | 3 | 6 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 68 | 61 | 3 | 6 |
| | | | 10 | EG | 65 | 55 | 61 | 53 | - | - |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 61 | 54 | - | - |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 62 | 54 | - | - |
| 56680 | Schweipelstrasse 4 | III | 2 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | 9 | EG | 65 | 55 | 60 | 52 | - | - |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 60 | 53 | - | - |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 61 | 53 | - | - |
| 56356 | Sindelenstrasse 1 | III | 1 | EG | 65 | 55 | 65 | 57 | - | 2 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 65 | 57 | - | 2 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 65 | 57 | - | 2 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 65 | 57 | - | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------|-----|---|------|----|----|----|----|---|---|
| 56356 | Sindelenstrasse 1 | III | 2 | EG | 65 | 55 | 65 | 57 | - | 2 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 65 | 57 | - | 2 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 65 | 57 | - | 2 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 65 | 57 | - | 2 |
| 56389 | Sindelenstrasse 1a | III | 1 | EG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | 6 | EG | 65 | 55 | 64 | 56 | - | 1 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 64 | 56 | - | 1 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 64 | 57 | - | 2 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 64 | 57 | - | 2 |
| | | | 9 | EG | 65 | 55 | 60 | 53 | - | - |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 61 | 53 | - | - |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 61 | 53 | - | - |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 61 | 53 | - | - |
| 56450 | Sindelenstrasse 5 | III | 1 | EG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | 6 | EG | 65 | 55 | 60 | 52 | - | - |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 60 | 53 | - | - |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 60 | 53 | - | - |
| 56498 | Sindelenstrasse 9 | III | 1 | EG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | 2 | EG | 65 | 55 | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 66 | 58 | - | 3 |
| 56535 | Sindelenstrasse 11 | III | 1 | EG | 65 | 55 | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | 2 | EG | 65 | 55 | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 65 | 58 | - | 3 |
| 56601 | Sindelenstrasse 15 | III | 1 | EG | 65 | 55 | 66 | 58 | 1 | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 66 | 59 | 1 | 4 |
| | | | 3 | EG | 65 | 55 | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 63 | 55 | - | - |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 63 | 55 | - | - |
| 56577 | Überlandstrasse 2 | III | 3 | EG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-----------------------|-----|----|------|----|----|----|----|---|---|
| 56577 | Überlandstrasse 2 | III | 4 | EG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 60 | 2 | 5 |
| | | | | 3.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| 56514 | Überlandstrasse 4 | III | 3 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| 56514 | Überlandstrasse 4 | III | 4 | EG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |
| 55937 | Untere Bahnhofstr. 29 | III | 22 | 1.OG | 65 | 55 | 67 | 59 | 2 | 4 |

Legende:

| | | | |
|----------|--|--|-------------------------------------|
| FALS-ID: | Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz | EP: | Empfangspunkt |
| ES: | Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV |  | : Immissionsgrenzwert überschritten |
| Lr: | Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2036) |  | : Alarmwert-5 dB(A) überschritten |

2.4. Lärmbelastung im Zustand 2036 mit lärmarmem Belag

In der folgenden Tabelle werden die Lärmbelastungspegel Lr ohne und mit der vorgeschlagenen Massnahme "lärmarmem Belag" sowie die Mindestwirkung aufgezeigt. In die Tabelle einbezogen wurden jeweils die Liegenschaften mit Sanierungspflicht für den Anlagehalter.

Tab 4 Beurteilungspegel und Mindest-Schutzwirkung ohne und mit lärmarmem Belag

| 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) | |
| 56847 | Fröschlezenstr. 2 | II | 1 | EG | 59 | 52 | 59 | 51 | 1 |
| | | | | 1.OG | 60 | 52 | 60 | 52 | 0 |
| 56792 | Fröschlezenstr. 4 | II | 1 | EG | 58 | 51 | 57 | 49 | 2 |
| | | | | 1.OG | 59 | 52 | 58 | 50 | 2 |
| 56088 | Gossauerstr. 14a | III | 38 | 2. OG | 68 | 60 | 64 | 56 | 4 |
| 56278 | Gossauerstrasse 23 | III | 2 | EG | 66 | 58 | 62 | 55 | 4 |
| | | | | 1.OG | 66 | 59 | 62 | 55 | 4 |
| | | | | 2. OG | 66 | 59 | 62 | 55 | 4 |
| | | | 4 | EG | 66 | 58 | 62 | 55 | 4 |
| | | | | 1.OG | 66 | 59 | 62 | 55 | 4 |
| | | | | 2. OG | 66 | 59 | 62 | 55 | 4 |
| 56245 | Heuweidlistrasse 2 | III | 1 | EG | 67 | 60 | 64 | 56 | 4 |
| | | | | 1.OG | 68 | 60 | 64 | 56 | 4 |



| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------|------|----|-------|----------------|-----|----|------|----|----|----|----|---|
| 56203 | Heuweidlistrasse 4 | III | 2 | EG | 67 | 60 | 63 | 56 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 67 | 60 | 64 | 56 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 67 | 60 | 63 | 56 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 4 | | | | |
| | | | 4 | EG | 60 | 52 | 56 | 48 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 63 | 55 | 59 | 51 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 63 | 55 | 60 | 52 | 3 | | | | |
| | | | | 3.OG | 63 | 56 | 60 | 52 | 3 | | | | |
| 56142 | Heuweidlistrasse 8 | III | 1 | EG | 67 | 59 | 63 | 56 | 3 | | | | |
| | | | | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 3 | | | | |
| | | | | 2.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 3 | | | | |
| | | | 9 | EG | 61 | 53 | 57 | 49 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 61 | 53 | 57 | 49 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 61 | 53 | 57 | 49 | 4 | | | | |
| 56077 | Heuweidlistrasse 12 | III | 4 | EG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 66 | 59 | 62 | 55 | 4 | | | | |
| | | | 7 | EG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 66 | 59 | 62 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 56329 | Rütlibach 1, 3 | III | 1 | EG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 |
| | | | | | | | | 1.OG | 67 | 60 | 63 | 56 | 4 |
| 2.OG | 67 | 59 | 63 | | | | | 56 | 4 | | | | |
| 2 | EG | 67 | 59 | | | | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | 1.OG | 67 | 59 | | | | 63 | 56 | 4 | | | | |
| | 2.OG | 67 | 59 | | | | 63 | 56 | 4 | | | | |
| 4 | EG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | | | | |
| | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 4 | | | | | | | |
| | 2.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 4 | | | | | | | |
| | 5 | EG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | | | |
| | | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 4 | | | | | | |
| | | 2.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 4 | | | | | | |
| 56439 | Rütlibach 2, 4 | III | 1 | EG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | 2 | EG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | 4 | EG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |



| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------|-----|-------|-------------------|--------------------|-----|----|------|----|----|----|----|---|
| 56439 | Rütlibach 2, 4 | III | 5 | EG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| 56744 | Schweipelstrasse 2 | III | 2 | EG | 68 | 60 | 67 | 60 | 1 | | | | |
| | | | | 1.OG | 68 | 61 | 68 | 60 | 1 | | | | |
| | | | | 2.OG | 68 | 61 | 68 | 60 | 1 | | | | |
| | | | | 3.OG | 68 | 61 | 67 | 60 | 1 | | | | |
| | | | 10 | EG | 61 | 53 | 61 | 53 | 0 | | | | |
| | | | | 1.OG | 61 | 54 | 61 | 53 | 1 | | | | |
| | | | | 2.OG | 62 | 54 | 61 | 54 | 1 | | | | |
| | | | | 3.OG | 61 | 54 | 61 | 53 | 0 | | | | |
| | | | | 56680 | Schweipelstrasse 4 | III | 2 | EG | 67 | 59 | 64 | 56 | 3 |
| | | | | | | | | 1.OG | 67 | 59 | 64 | 57 | 3 |
| 2.OG | 67 | 60 | 65 | | | | | 57 | 3 | | | | |
| 3.OG | 67 | 59 | 65 | | | | | 57 | 2 | | | | |
| 9 | EG | 60 | 52 | 56 | 49 | 4 | | | | | | | |
| | 1.OG | 60 | 53 | 57 | 49 | 4 | | | | | | | |
| | 2.OG | 61 | 53 | 57 | 49 | 4 | | | | | | | |
| | 3.OG | 60 | 53 | 57 | 49 | 4 | | | | | | | |
| 6356 | Sindelenstrasse 1 | III | 1 | EG | 65 | 57 | 61 | 53 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 65 | 57 | 61 | 53 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 65 | 57 | 61 | 54 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 65 | 57 | 61 | 54 | 4 | | | | |
| | | | 2 | EG | 65 | 57 | 61 | 53 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 65 | 57 | 61 | 53 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 65 | 57 | 61 | 54 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 65 | 57 | 61 | 54 | 4 | | | | |
| 56389 | Sindelenstrasse 1a | III | 1 | EG | 66 | 59 | 62 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 67 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 | | | | |
| | | | 6 | EG | 64 | 56 | 60 | 52 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 64 | 56 | 60 | 53 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 64 | 57 | 60 | 53 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 64 | 57 | 60 | 53 | 4 | | | | |
| | | | 9 | EG | 60 | 53 | 56 | 59 | 4 | | | | |
| | | | | 1.OG | 61 | 53 | 57 | 59 | 4 | | | | |
| | | | | 2.OG | 61 | 53 | 57 | 59 | 4 | | | | |
| | | | | 3.OG | 61 | 53 | 57 | 59 | 4 | | | | |
| | | | 56450 | Sindelenstrasse 5 | III | 1 | EG | 66 | 59 | 62 | 55 | 4 | |
| 1.OG | 66 | 59 | | | | | 62 | 55 | 4 | | | | |
| 2.OG | 66 | 59 | | | | | 62 | 55 | 4 | | | | |
| 6 | EG | 60 | | | | 52 | 56 | 48 | 4 | | | | |
| | 1.OG | 60 | | | | 53 | 56 | 49 | 4 | | | | |
| | 2.OG | 60 | | | | 53 | 56 | 49 | 4 | | | | |



| | | | | | | | | | |
|-------|-----------------------|-----|----|------|----|----|----|----|---|
| 56498 | Sindelenstrasse 9 | III | 1 | EG | 66 | 58 | 62 | 54 | 4 |
| | | | | 1.OG | 66 | 58 | 62 | 55 | 4 |
| | | | | 2.OG | 66 | 58 | 62 | 55 | 4 |
| | | | | 3.OG | 66 | 58 | 62 | 55 | 4 |
| | | | 2 | EG | 65 | 58 | 61 | 54 | 4 |
| | | | | 1.OG | 66 | 58 | 62 | 54 | 4 |
| | | | | 2.OG | 66 | 58 | 62 | 54 | 4 |
| | | | | 3.OG | 66 | 58 | 62 | 54 | 4 |
| 56535 | Sindelenstrasse 11 | III | 1 | EG | 65 | 58 | 62 | 54 | 4 |
| | | | | 1.OG | 66 | 58 | 62 | 55 | 4 |
| | | | | 2.OG | 66 | 58 | 62 | 55 | 4 |
| | | | | 3.OG | 66 | 58 | 62 | 55 | 4 |
| | | | 2 | EG | 65 | 58 | 61 | 54 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 58 | 62 | 54 | 4 |
| | | | | 2.OG | 65 | 58 | 62 | 54 | 4 |
| | | | | 3.OG | 65 | 58 | 62 | 54 | 4 |
| 56601 | Sindelenstrasse 15 | III | 1 | EG | 66 | 58 | 62 | 55 | 4 |
| | | | | 1.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 |
| | | | | 2.OG | 66 | 59 | 63 | 55 | 4 |
| | | | 3 | EG | 62 | 55 | 59 | 51 | 4 |
| | | | | 1.OG | 63 | 55 | 59 | 51 | 4 |
| | | | | 2.OG | 63 | 55 | 59 | 51 | 4 |
| 56577 | Überlandstrasse 2 | III | 3 | EG | 67 | 60 | 64 | 56 | 3 |
| | | | | 1.OG | 67 | 60 | 64 | 57 | 3 |
| | | | | 2.OG | 67 | 60 | 64 | 57 | 3 |
| | | | | 3.OG | 67 | 60 | 64 | 56 | 3 |
| | | | 4 | EG | 67 | 60 | 64 | 57 | 3 |
| | | | | 1.OG | 67 | 60 | 65 | 57 | 3 |
| | | | | 2.OG | 67 | 60 | 65 | 57 | 3 |
| | | | | 3.OG | 67 | 59 | 65 | 57 | 3 |
| 56514 | Überlandstrasse 4 | III | 3 | EG | 67 | 59 | 63 | 56 | 3 |
| | | | | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 3 |
| | | | | 2.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 3 |
| | | | 4 | EG | 67 | 59 | 63 | 56 | 3 |
| | | | | 1.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 3 |
| | | | | 2.OG | 67 | 59 | 63 | 56 | 3 |
| 55937 | Untere Bahnhofstr. 29 | III | 22 | EG | 67 | 59 | 63 | 55 | 3 |

Legende:

FALS-ID: Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärmschutz

ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

EP: Empfangspunkt

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2036)

 : Immissionsgrenzwert überschritten

 : Alarmwert-5 dB(A) überschritten

Schutz- gerundete Durchschnittswerte

wirkung: Tag/Nacht



Tab 5 fasst die Anzahl der Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen für den Zustand mit einem Standardbelag und den Zustand mit dem vorgeschlagenen lärmarmen SDA 4-12 -Belag zusammen. Die ausgewiesenen Schutzwirkungen variieren aufgrund der Lage der Liegenschaften zwischen 2 bis 4 dB, wobei die Wirkung erwartungsgemäss an den Rändern des Belags tiefer ist.

Die folgende Tabelle zeigt die Anzahl der Gebäude und Personen im Sanierungshorizont ohne und mit dem vorgeschlagenen lärmarmen Belag.

Tab 5 Hinwil, Abschnitt km 20.650 bis 21.060, Schutzziel-Erreichung lärmarmen Belag

| Lärmsituation | Zustand 2036 | |
|--|--------------|---------|
| | ohne LAB | mit LAB |
| Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert) | 21 | 13 |
| davon \geq AW (Alarmwert) | 0 | 0 |
| Anzahl Personen > IGW | 263 | 81 |
| davon \geq AW | 0 | 0 |

Legende:

LAB: Lärmarmen Belag

Das Schutzziel wird nur teilweise erreicht:

- 100% der Bewohnerinnen und Bewohner bei den Gebäuden Überlandstrasse 2 und 4,
- etwa 40% der Bewohnerinnen und Bewohner bei den Gebäuden Rütibach 1-4,
- etwa 40% der Bewohnerinnen und Bewohner bei den Gebäuden Heuweidlistrasse 2, 4, 8 und 12

bleiben von einer IGW-Überschreitung betroffen. Hinsichtlich dieser Gebäude werden vom Anlagehalter Sanierungserleichterungen beantragt (siehe Beilage 1).

2.5. Kostenvoranschlag

Die Kostenschätzung für den lärmarmen Belag basiert auf Erfahrungswerten, die abhängig sind vom Massnahmentyp und der Einbaufläche. In der folgenden Tabelle werden die Mehrkosten im Vergleich zu einem Standardbelag (Typ AC 8) angegeben.

Tab 6 Hinwil, Abschnitt km 20.650 – 21.060, Kostenschätzung "lärmarmen Belag" (Mehrkosten gegenüber Standardbelag, Kostenstand 2016)

| Position | Mehrkosten | lärmschutzbedingte Kosten |
|--|--|---|
| lärmarmen Belag SDA 4-12 Abschnitt Km 20.650 – 21.060 (Länge: 410 m) | Fr. 126'844.-/10 Jahre Fr. 507'375.-/40 Jahre | 50% von Fr.476'625.- (Ersteinbau Binder- und Deckschicht + erster Ersatz Deckschicht) |

2.6. Wirtschaftlichkeit

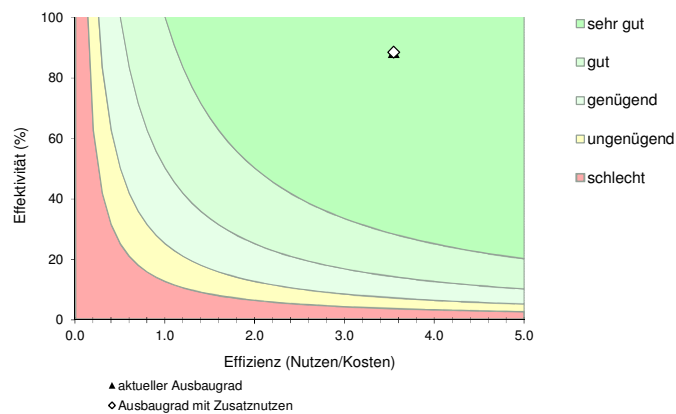
In Abhängigkeit der geschätzten Realisierungskosten erfolgt die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit mittels WT-Index (WTI) gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU / ASTRA 2006).

Für die Ermittlung des WTI wurden nur diejenigen Immissionspunkte bei Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung untersucht, die im Zustand ohne Massnahmen den IGW-5 dB(A) überschreiten. Berücksichtigt wurden nur Gebäude, bei denen die Massnahme an mindestens einem Immissionspunkt eine Wirkung von 1 dB(A) oder mehr aufweist.

Tab 7 Wirtschaftlicher Tragbarkeits-Index (WTI) LAB Überlandstrasse, Hinwil

| Wirtschaftliche Tragbarkeit | |
|-----------------------------|------|
| Effektivität [%] | 89 |
| Effizienz | 3.55 |
| WTI | 12.6 |

Abb 3 Grafische Darstellung des WTI des LAB Überlandstrasse



Mit einem Wert von 12.6 liegt der WT-Index (WTI) im Bereich "sehr gut". Die Massnahme "lärmarmer Belag" ist somit wirtschaftlich tragbar.

3. Massnahmenvergleich Abschnitt 21

3.1. Massnahmentypen

Unter den folgenden Abschnitten werden die Wirkung und die Wirtschaftlichkeit der untersuchten Massnahmentypen miteinander verglichen. Auf der einen Seite wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz der Gebäude Heuweidlistrasse 2, 4, 8 und 12 gemäss Vorgaben der Vorstudie von 2010 untersucht. Dieser Massnahme wird ein lärmarmere Belag der neuen Generation (SDA 4-12) gegenübergestellt. Dabei wird nur diejenige Strecke betrachtet die nötig ist, um dieselben Gebäude zu schützen, wie die Lärmschutzwand. Die Ermittlungen führten zu folgenden Abmessungen und Kosten:

Tab 8 Untersuchte Massnahmentypen in den Vorstudien-Abschnitten 21

| Massnahme | Dimensionierung | Kosten über ca. 40 Jahre | |
|------------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| Lärmschutzwand | Länge = 123 m Höhe = 2.5 m | CHF 645'750.- | Realisierungskosten + Unterhaltskosten |
| Lärmarmere Belag | Länge = 230 m Breite = 7.5 m | CHF 284'625.- | Mehrkosten im Vergleich zu einem Standardbelag: Deckbelag alle 10 Jahre + Binderschicht alle 20 Jahre |

3.2. Vergleich lärmreduzierende Wirkung

In der folgenden Tabelle wird die Wirkung der untersuchten Lärmschutzwand mit derjenigen eines lärmarmen Belags von 230 m Länge verglichen.

Tab 9 Hinwil, Vergleich Wirkung lärmarmen Belag und Lärmschutzwand

| FALS-ID | Objektadresse | EP | Stockwerk | Wirkung lärmarmen Belag dB(A) | Wirkung Lärmschutzwand dB(A) |
|--------------|---------------------|----|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| 56245 | Heuweidlistrasse 2 | 16 | EG | 4 | 8 |
| | | | 1.OG | 4 | 4 |
| 56203 | Heuweidlistrasse 4 | 16 | EG | 4 | 7 |
| | | | 1.OG | 4 | 0 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| 56203 | Heuweidlistrasse 4 | 17 | EG | 4 | 8 |
| | | | 1.OG | 4 | 4 |
| | | | 2.OG | 3 | 1 |
| | | | 3.OG | 3 | 0 |
| 56142 | Heuweidlistrasse 8 | 16 | EG | 3 | 8 |
| | | | 1.OG | 3 | 4 |
| | | | 2.OG | 3 | 0 |
| | | 17 | EG | 4 | 8 |
| | | | 1.OG | 4 | 5 |
| | | | 2.OG | 4 | 3 |
| 56077 | Heuweidlistrasse 12 | 16 | EG | 4 | 6 |
| | | | 1.OG | 4 | 4 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| | | 17 | EG | 4 | 8 |
| | | | 1.OG | 4 | 4 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| Durchschnitt | | | | 3.8 | 3.4 |

Die Gegenüberstellung der Wirkungen führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Die Lärmschutzwand führt zu einer wirkungsvollen Reduktion der Lärmbelastung im Erdgeschoss (bis zu 8 dB) und zum Teil auch noch im 1. Obergeschoss (bis zu 5 dB). In den oberen Geschossen ist in der Regel kein Nutzen spürbar.
- Der lärmarme Belag führt in allen Geschossen zu einer Lärmreduktion von 2 - 4 dB. In den ersten Jahren nach dem Einbau dürfte der Nutzen höher liegen und anschliessend etwas abnehmen. Diese Wirkung betrifft auch die Gebäude auf der gegenüberliegenden Strassenseite.

3.3. Vergleich der Wirtschaftlichkeit

3.3.1. Wirtschaftlichkeits-Index Lärmschutzwand

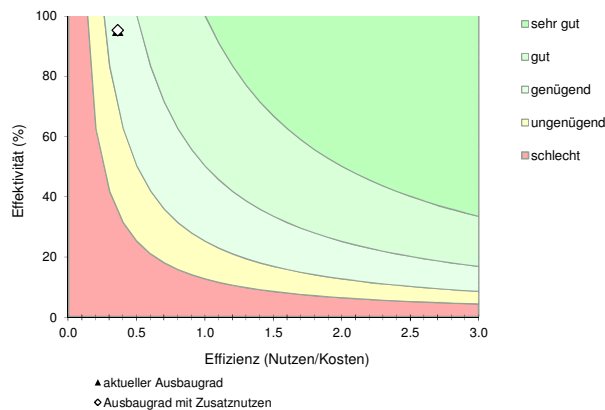
In Anhängigkeit der geschätzten Realisierungskosten erfolgt die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit mittels WT-Index (WTI) gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU / ASTRA 2006).

Für die Ermittlung des WTI wurden nur diejenigen Immissionspunkte bei Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung untersucht, die im Zustand ohne Massnahmen den IGW-5 dB(A) überschreiten. Berücksichtigt wurden nur Gebäude, bei denen die Massnahme an mindestens einem Immissionspunkt eine Wirkung von 1 dB(A) oder mehr aufweist.

Tab 10 Wirtschaftlicher Tragbarkeits-Index (WTI) LSW Abschnitt 21 Überlandstrasse, Hinwil

| Wirtschaftliche Tragbarkeit | |
|-----------------------------|------|
| Effektivität [%] | 95 |
| Effizienz | 0.36 |
| WTI | 1.4 |

Abb 4 Grafische Darstellung des WTI der LSW 21



Die Wirtschaftlichkeit der untersuchten LSW ist unter Berücksichtigung des Zustandes ohne Belagssanierung genügend. Bei geschätzten Kosten von CHF 645'750.- wird ein WTI von 1.4 erreicht.

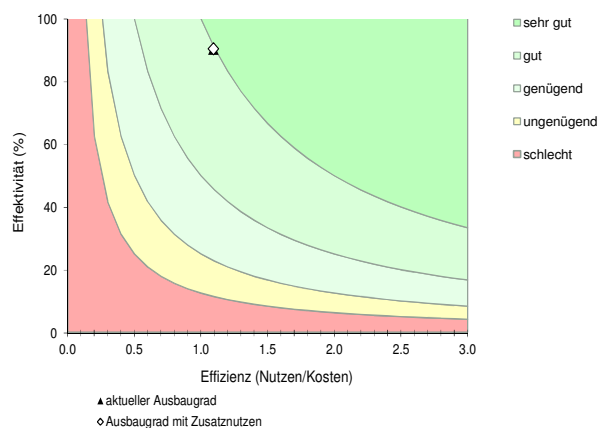
3.3.2. Wirtschaftlichkeits-Index lärmarmen Belag

Die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit erfolgt mit der gleichen Methode wie bei der Lärmschutzwand.

Tab 11 Wirtschaftlicher Tragbarkeits-Index (WTI) LAB Abschnitt 21 Überlandstrasse, Hinwil

| Wirtschaftliche Tragbarkeit | |
|-----------------------------|------|
| Effektivität [%] | 91 |
| Effizienz | 1.09 |
| WTI | 4.0 |

Abb 5 Grafische Darstellung des WTI des LAB Abschnitt 21



Mit einem Wert von 4.0 liegt der WT-Index (WTI) im Bereich "gut".

3.4. Folgerung

Sowohl bezüglich der Wirkung, als auch bezüglich der Wirtschaftlichkeit fallen die Ergebnisse bei einem lärmarmen Belag deutlich besser aus als bei einer Lärmschutzwand. Berücksichtigt man zudem die Vor- und Nachteile in Tab 1 so zeigt sich, dass der Einbau eines lärmarmen Belags auf dem Abschnitt km 20.650 bis km 20.880 der Überlandstrasse vorteilhafter ist als eine Lärmschutzwand.

4. Massnahmenvergleich Abschnitt 22

4.1. Massnahmentypen

Unter den folgenden Abschnitten werden die Wirkung und die Wirtschaftlichkeit der untersuchten Massnahmentypen miteinander verglichen. Auf der einen Seite wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz der Gebäude Fröschlezenstrasse 4, Schweipelstrasse 4 und Sindelenstrasse 1, 1a, 5, 9, 11 und 15 gemäss Vorgaben der Vorstudie von 2010 untersucht. Dieser Massnahme wird ein lärmarmen Belag der neuen Generation (SDA 4-12) gegenübergestellt. Dabei wird nur diejenige Strecke betrachtet die nötig ist, um dieselben Gebäude zu schützen, wie die Lärmschutzwand. Die Ermittlungen führten zu folgenden Abmessungen und Kosten:

Tab 12 Untersuchte Massnahmentypen in den Vorstudien-Abschnitten 22

| Massnahme | Dimensionierung | Kosten über ca. 40 Jahre | |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| Lärmschutzwand | Länge = 260 m Höhe = 3 m | CHF 1'638'000.- | Realisierungskosten + Unterhaltskosten |
| Lärmarmen Belag | Länge = 310 m Breite = 7.5 m | CHF 383'625.- | Mehrkosten im Vergleich zu einem Standardbelag: Deckbelag alle 10 Jahre + Binderschicht alle 20 Jahre |

4.2. Vergleich lärmreduzierende Wirkung

In der folgenden Tabelle wird die Wirkung der untersuchten Lärmschutzwand mit derjenigen eines lärmarmen Belags von 310 m Länge verglichen.

Tab 13 Hinwil, Vergleich Wirkung lärmarmen Belag und Lärmschutzwand

| FALS-ID | Objektadresse | EP | Stockwerk | Wirkung lärmarmen Belag dB(A) | Wirkung Lärmschutzwand dB(A) |
|---------|--------------------|----|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| 56792 | Fröschlezenstr. 4 | | EG | 2 | 3 |
| | | | 1.OG | 2 | 3 |
| 56680 | Schweipelstrasse 4 | 2 | EG | 3 | 13 |
| | | | 1.OG | 3 | 8 |
| | | | 2.OG | 3 | 2 |
| | | | 3.OG | 2 | 0 |



| | | | | | |
|-------|--------------------|------|------|---|----|
| 56680 | Schweipelstrasse 4 | 9 | EG | 4 | 12 |
| | | | 1.OG | 4 | 9 |
| | | | 2.OG | 4 | 5 |
| | | | 3.OG | 4 | 3 |
| 56356 | Sindelenstrasse 1 | 1 | EG | 4 | 9 |
| | | | 1.OG | 4 | 4 |
| | | | 2.OG | 4 | 2 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| | 2 | EG | 4 | 5 | |
| | | 1.OG | 4 | 4 | |
| | | 2.OG | 4 | 0 | |
| | | 3.OG | 4 | 0 | |
| 56389 | Sindelenstrasse 1a | 1 | EG | 4 | 11 |
| | | | 1.OG | 4 | 6 |
| | | | 2.OG | 4 | 2 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| | | 6 | EG | 4 | 11 |
| | | | 1.OG | 4 | 6 |
| | | | 2.OG | 4 | 3 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| | | 9 | EG | 4 | 10 |
| | | | 1.OG | 4 | 6 |
| | | | 2.OG | 4 | 3 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| 56450 | Sindelenstrasse 5 | 1 | EG | 4 | 10 |
| | | | 1.OG | 4 | 5 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |
| | | 6 | EG | 4 | 11 |
| | | | 1.OG | 4 | 7 |
| | | | 2.OG | 4 | 5 |
| 56498 | Sindelenstrasse 9 | 1 | EG | 4 | 12 |
| | | | 1.OG | 4 | 6 |
| | | | 2.OG | 4 | 3 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| | | 2 | EG | 4 | 12 |
| | | | 1.OG | 4 | 6 |
| | | | 2.OG | 4 | 4 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| 56535 | Sindelenstrasse 11 | 1 | EG | 4 | 12 |
| | | | 1.OG | 4 | 6 |
| | | | 2.OG | 4 | 4 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |

| | | | | | |
|--------------|--------------------|---|------|-----|-----|
| 56535 | Sindelenstrasse 11 | 2 | EG | 4 | 12 |
| | | | 1.OG | 4 | 6 |
| | | | 2.OG | 4 | 4 |
| | | | 3.OG | 4 | 0 |
| 56601 | Sindelenstrasse 15 | 1 | EG | 4 | 12 |
| | | | 1.OG | 4 | 6 |
| | | | 2.OG | 4 | 3 |
| | | 3 | EG | 4 | 11 |
| | | | 1.OG | 4 | 8 |
| | | | 2.OG | 4 | 5 |
| Durchschnitt | | | | 3.8 | 5.3 |

Die Gegenüberstellung der Wirkungen führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Die Lärmschutzwand führt zu einer wirkungsvollen Reduktion der Lärmbelastung im Erdgeschoss (bis zu 13 dB) und zum Teil auch noch im 1. Obergeschoss (bis zu 9 dB). In den oberen Geschossen nimmt der Nutzen deutlich ab.
- Der lärmarme Belag führt in allen Geschossen zu einer Lärmreduktion von 2 - 4 dB. In den ersten Jahren nach dem Einbau dürfte der Nutzen höher liegen und anschliessend etwas abnehmen. Diese Wirkung betrifft auch die Gebäude auf der gegenüberliegenden Strassenseite.

4.3. Vergleich der Wirtschaftlichkeit

4.3.1. Wirtschaftlichkeits-Index Lärmschutzwand

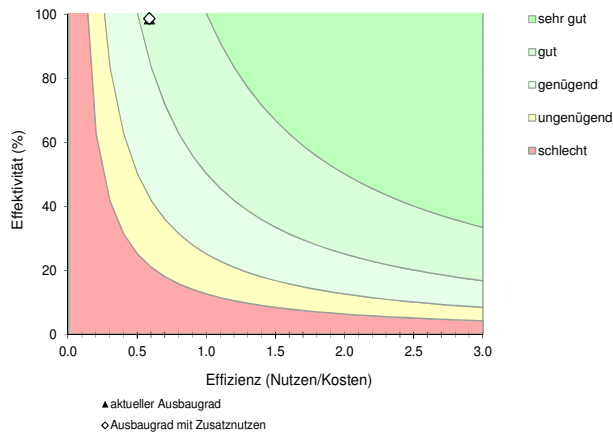
In Anhängigkeit der geschätzten Realisierungskosten erfolgt die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit mittels WT-Index (WTI) gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU / ASTRA 2006).

Für die Ermittlung des WTI wurden nur diejenigen Immissionspunkte bei Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung untersucht, die im Zustand ohne Massnahmen den IGW-5 dB(A) überschreiten. Berücksichtigt wurden nur Gebäude, bei denen die Massnahme an mindestens einem Immissionspunkt eine Wirkung von 1 dB(A) oder mehr aufweist.

Tab 14 Wirtschaftlicher Tragbarkeits-Index (WTI) LSW Abschnitt 22 Überlandstrasse, Hinwil

| | |
|------------------------------------|------|
| Wirtschaftliche Tragbarkeit | |
| Effektivität [%] | 99 |
| Effizienz | 0.59 |
| WTI | 2.3 |

Abb 6 Grafische Darstellung des WTI der LSW 22



Die Wirtschaftlichkeit der untersuchten LSW ist unter Berücksichtigung des Zustandes ohne Belagssanierung gut. Bei geschätzten Kosten von CHF 1'638'000.- wird ein WTI von 2.3 erreicht.

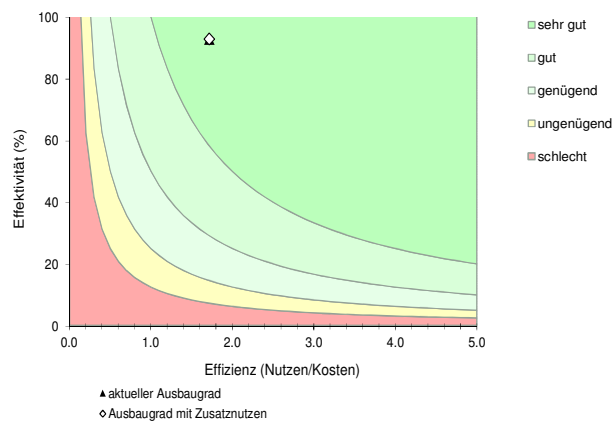
4.3.2. Wirtschaftlichkeits-Index lärmarmen Belag

Die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit erfolgt mit der gleichen Methode wie bei der Lärmschutzwand.

Tab 15 Wirtschaftlicher Tragbarkeits-Index (WTI) LAB Abschnitt 22 Überlandstrasse, Hinwil

| Wirtschaftliche Tragbarkeit | |
|-----------------------------|------|
| Effektivität [%] | 93 |
| Effizienz | 1.72 |
| WTI | 6.4 |

Abb 7 Grafische Darstellung des WTI der Lab Abschnitt 22



Mit einem Wert von 6.4 liegt der WT-Index (WTI) im Bereich "sehr gut".



4.4. Folgerung

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit fallen die Ergebnisse bei einem lärmarmen Belag deutlich besser aus als bei einer Lärmschutzwand. Berücksichtigt man zudem die Vor- und Nachteile in Tab 1 so zeigt sich, dass der Einbau eines lärmarmen Belags auf dem Abschnitt Km 20.750 bis Km 21.060 der Überlandstrasse vorteilhafter ist als eine Lärmschutzwand.

5. Massnahmenvergleich Abschnitt 23

5.1. Massnahmentypen

Unter den folgenden Abschnitten werden die Wirkung und die Wirtschaftlichkeit der untersuchten Massnahmentypen miteinander verglichen. Auf der einen Seite wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz der Gebäude Gossauerstrasse 23 und Rütibach 1,3 Vorgaben der Vorstudie von 2010 untersucht. Dieser Massnahme wird ein lärm- armer Belag der neuen Generation (SDA 4-12) gegenübergestellt. Dabei wird nur diejenige Strecke betrachtet, die nötig ist, um dieselben Gebäude zu schützen wie die Lärmschutzwand. Die Ermittlungen führten zu folgenden Abmessungen und Kosten:

Tab 16 Untersuchte Massnahmentypen in den Vorstudien-Abschnitten 21

| Massnahme | Dimensionierung | Kosten über ca. 40 Jahre | |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| Lärmschutzwand | Länge = 100 m Höhe = 2.5 m | CHF 525'000.- | Realisierungskosten + Unterhaltskosten |
| Lärmarmen Belag | Länge = 200 m Breite = 7.5 m | CHF 247'500.- | Mehrkosten im Vergleich zu einem Standardbelag: Deckbelag alle 10 Jahre + Binderschicht alle 20 Jahre |

5.2. Vergleich lärmreduzierende Wirkung

In der folgenden Tabelle wird die Wirkung der untersuchten Lärmschutzwand mit derjenigen eines lärmarmen Belags von 200 m Länge verglichen.

Tab 17 Hinwil, Vergleich Wirkung lärmarmen Belag und Lärmschutzwand

| FALS-ID | Objektadresse | EP | Stockwerk | Wirkung lärmarmen Belag dB(A) | Wirkung Lärmschutzwand dB(A) |
|---------|--------------------|----|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| 56278 | Gossauerstrasse 23 | 2 | EG | 4 | 10 |
| | | | 1.OG | 4 | 4 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |
| | | 4 | EG | 4 | 10 |
| | | | 1.OG | 4 | 4 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |
| 56329 | Rütibach 1,3 | 1 | EG | 4 | 10 |
| | | | 1.OG | 4 | 0 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |

| | | | | | |
|--------------|--------------|---|------|-----|-----|
| 56329 | Rütibach 1,3 | 2 | EG | 4 | 10 |
| | | | 1.OG | 4 | 0 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |
| | | 4 | EG | 4 | 8 |
| | | | 1.OG | 4 | 0 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |
| | | 5 | EG | 4 | 7 |
| | | | 1.OG | 4 | 0 |
| | | | 2.OG | 4 | 0 |
| Durchschnitt | | | | 4.0 | 3.5 |

Die Gegenüberstellung der Wirkungen führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Die Lärmschutzwand führt zu einer wirkungsvollen Reduktion der Lärmbelastung im Erdgeschoss (bis zu 10 dB) und zum Teil auch noch im 1. Obergeschoss (bis zu 4 dB). In den oberen Geschossen ist kein Nutzen spürbar.
- Der lärmarme Belag führt in allen Geschossen zu einer Lärmreduktion von 4 dB. In den ersten Jahren nach dem Einbau dürfte der Nutzen höher liegen und anschliessend etwas abnehmen. Diese Wirkung betrifft auch die Gebäude auf der gegenüberliegenden Strassenseite.

5.3. Vergleich der Wirtschaftlichkeit

5.3.1. Wirtschaftlichkeits-Index Lärmschutzwand

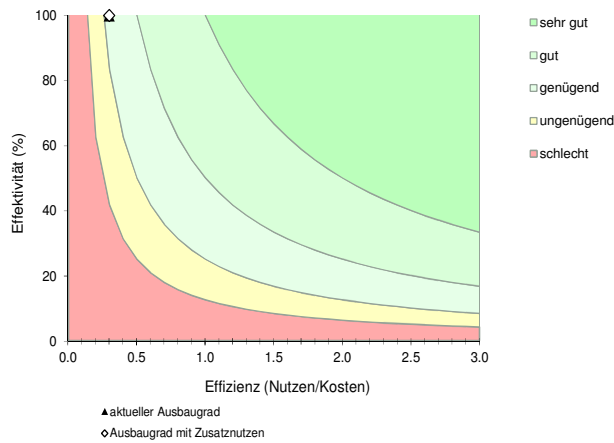
In Anhängigkeit der geschätzten Realisierungskosten erfolgt die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit mittels WT-Index (WTI) gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU / ASTRA 2006).

Für die Ermittlung des WTI wurden nur diejenigen Immissionspunkte bei Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung untersucht, die im Zustand ohne Massnahmen den IGW-5 dB(A) überschreiten. Berücksichtigt wurden nur Gebäude, bei denen die Massnahme an mindestens einem Immissionspunkt eine Wirkung von 1 dB(A) oder mehr aufweist.

Tab 18 Wirtschaftlicher Tragbarkeits-Index (WTI) LSW Abschnitt 23 Überlandstrasse, Hinwil

| | |
|------------------------------------|-----|
| Wirtschaftliche Tragbarkeit | |
| Effektivität [%] | 100 |
| Effizienz | 0.3 |
| WTI | 1.2 |

Abb 8 Grafische Darstellung des WTI LSW 23



Die Wirtschaftlichkeit der untersuchten LSW ist unter Berücksichtigung des Zustandes ohne Belagssanierung genügend. Bei geschätzten Kosten von CHF 525'000.- wird ein WTI von 1.2 erreicht.

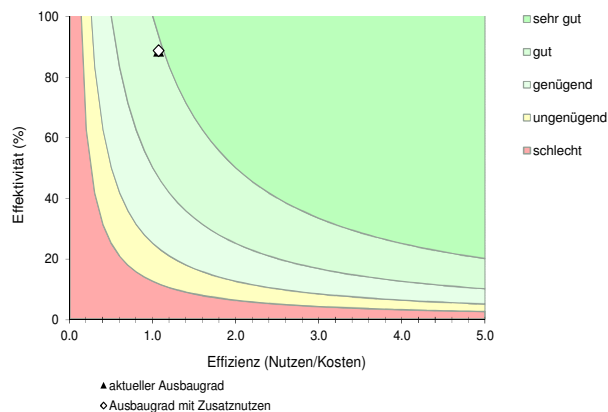
5.3.2. Wirtschaftlichkeits-Index lärmarmen Belag

Die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit erfolgt mit der gleichen Methode wie bei der Lärmschutzwand.

Tab 19 Wirtschaftlicher Tragbarkeits-Index (WTI) LAB Abschnitt 23 Überlandstrasse, Hinwil

| Wirtschaftliche Tragbarkeit | |
|-----------------------------|------|
| Effektivität [%] | 89 |
| Effizienz | 1.08 |
| WTI | 3.8 |

Abb 9 Grafische Darstellung des WTI LAB Abschnitt 23



Mit einem Wert von 3.8 liegt der WT-Index (WTI) im Bereich "gut".



5.4. Folgerung

Sowohl bezüglich der Wirkung als auch der Wirtschaftlichkeit fallen die Ergebnisse bei einem lärmarmen Belag deutlich besser aus als bei einer Lärmschutzwand. Berücksichtigt man zudem die Vor- und Nachteile in Tab 1 so zeigt sich, dass der Einbau eines lärmarmen Belags auf dem Abschnitt Km 20.750 bis Km 20.950 der Überlandstrasse vorteilhafter ist als eine Lärmschutzwand.

6. Gesamtbeurteilung / Aus- führung

Der Einsatz eines lärmarmen Belages auf dem Abschnitt Km 20.650 – 21.060 der Kempptalstrasse bewirkt für die betroffenen Liegenschaften eine Entlastung um bis zu 4 dB. Bei acht der sanierungsberechtigten Liegenschaften können die Belastungen vollständig unter den IGW gesenkt werden. Es verbleiben insgesamt 11 sanierungsberechtigte Liegenschaften mit Grenzwertüberschreitungen.

Gegenüber einer Lärmschutzwand weist der lärmarme Belag die folgenden hauptsächlichen Vorteile auf:

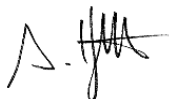
- Es können mehr Liegenschaften und Geschosse geschützt werden.
- Die wirtschaftliche Beurteilung (WTI) fällt wesentlich besser aus.
- Das Ortsbild wird nicht beeinträchtigt.

Für die Lärmsanierung wird deshalb der Einbau eines lärmarmen Belags empfohlen. Bei sanierungsberechtigten Fenstern mit verbleibenden Grenzwertüberschreitungen werden Beiträge zum Einbau von Schallschutzfenstern angeboten (vgl. Hauptbericht "lärmarmen Belag und Schallschutzfenster").

Der Belageinbau und die Entwicklung seiner Eigenschaften werden anhand von akustischen und materialspezifischen Messungen in festgesetzten Abständen überwacht (Monitoring). Fällt die Wirkung unter die vom Bund geforderten Werte, so ist ein Ersatz oder eine alternative Massnahme zu prüfen.

Der vorgeschlagene Belag SDA 4-12 wird im Rahmen der nächsten Strasseninstandsetzung eingebaut. Diese ist für 2020/2021 geplant.

Zürich, 09. Mai 2018



André Köppli



Janine Bosshard