

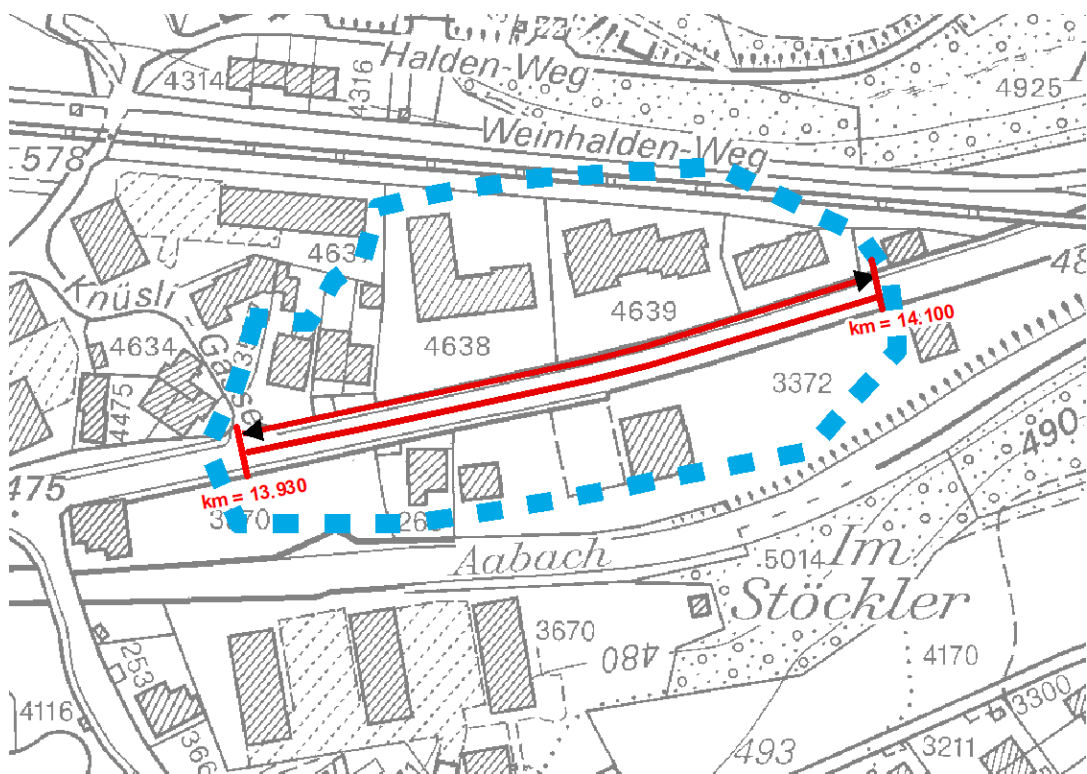


Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Stab

Fachstelle Lärmschutz
Sanierungen

Lärmsanierung Staatsstrassen Akustisches Projekt

Gemeinde: **198 Uster**
Sanierungsregion: **Glu1 – Uster West**
Strasse: **Aathalstrasse**
Berichtteil: **Beilage 4 – Belagssanierung
Zur Realisierung vorgeschlagen**



Bearbeitungsstufe:
Akustisches Projekt



15. Dezember 2020



Inhalt

| | |
|--|----|
| 1. Grundlagen | 3 |
| 1.1. Gesetzliche Vorgaben | 3 |
| 1.2. Perimeter | 3 |
| 2. Lärmarmem Belag | 5 |
| 2.1. Angaben zur untersuchten Massnahme | 5 |
| 2.2. Emissionen | 5 |
| 2.3. Lärmbelastung im Zustand 2036 ohne Massnahmen | 6 |
| 2.4. Lärmbelastung im Zustand 2036 mit lärmarmem Belag | 8 |
| 2.5. Kostenvoranschlag | 11 |
| 3. Gesamtbeurteilung / Ausführung | 12 |



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.

Lärmarme Beläge als Massnahme an der Quelle sind effizient, da sie den Lärm am Ort der Entstehung reduzieren. Ihre Wirkung ist flächendeckend in allen Geschossen der anliegenden Gebäude und auch im Aussenraum spürbar.

Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass sich für die Lärmsanierung ein lärmarmere Belag besser eignet, als die in der Vorstudie vorgeschlagenen Lärmschutzwände. Es können deutlich mehr Personen vor übermässigen Lärmimmissionen geschützt werden.

1.2. Perimeter

Aufgrund von akustischen und strassenbaulichen Kriterien soll auf der Aathalstrasse zwischen km 13.930 und km 14.100 ein lärmarmere Belag zum Einsatz kommen. Es handelt sich dabei um den Abschnitt 35 aus der Vorstudie Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen. Von dieser Massnahme profitieren 6 Ein- und Mehrfamilienhäuser. Im untersuchten Abschnitt der Aathalstrasse beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.

Abb 1 Möglicher Standort Abschnitt 35 für Lärmschutzmassnahmen, Auszug aus Vorstudie

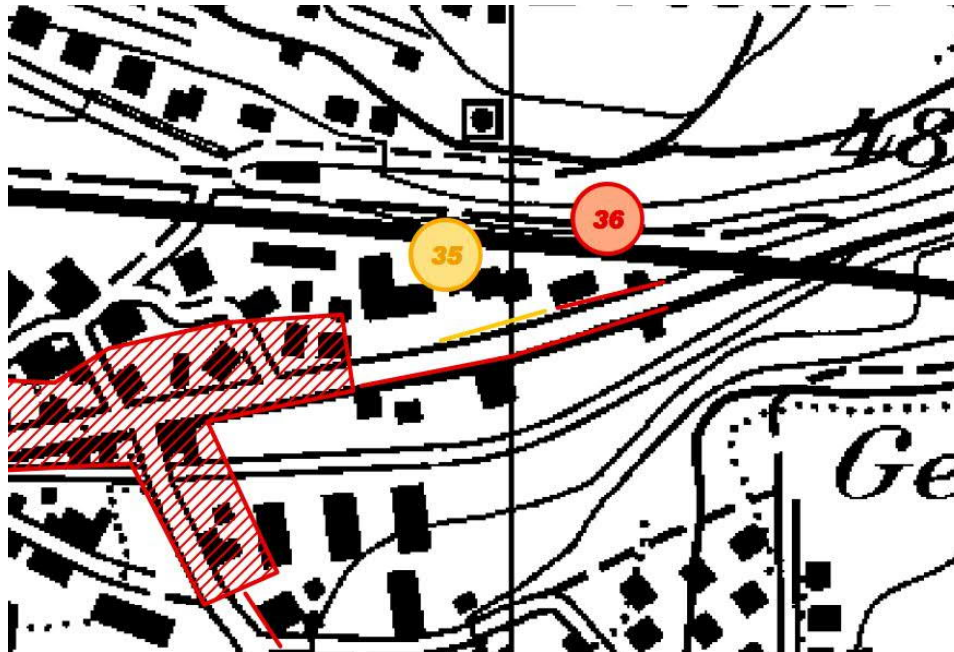
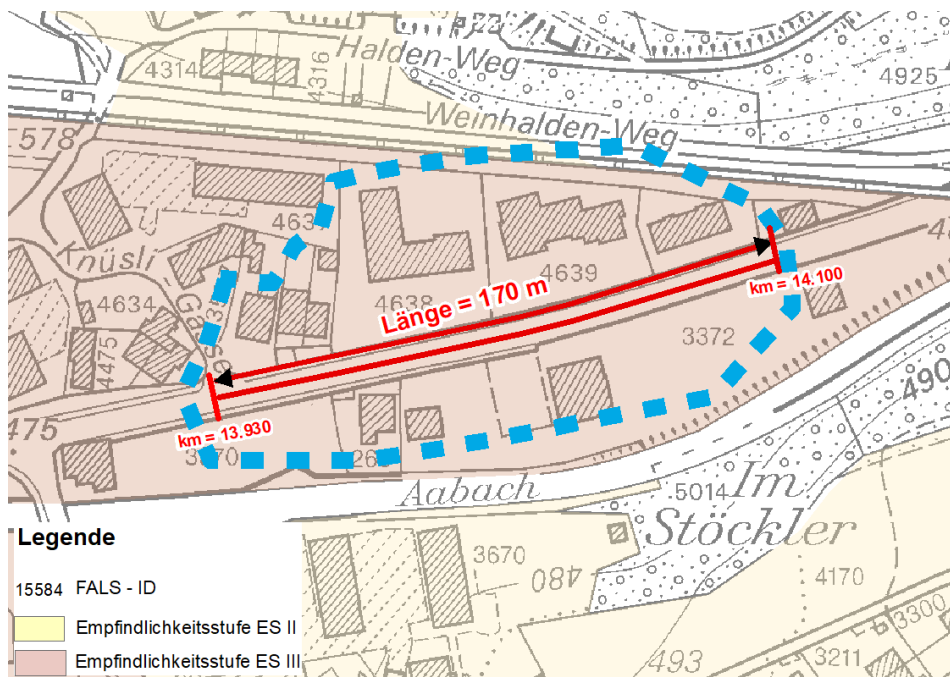


Abb 2 Situation Aathalstrasse Uster, Abschnitt km 13.93 – 14.10
blau gestrichelte Linie: Perimeter "lärmarmer Belag",
gelb markierte Fläche: Zone mit ES II; rot markierte Fläche: Zone mit ES III
rote Linie: Abschnitt "lärmarmer Belag" (km 13.93 - km 14.10)





2. Lärmarmen Belag

2.1. Angaben zur untersuchten Massnahme

Als lärmarmen Belag ist auf dem ausgewählten Testabschnitt der Typ SDA 4-12 vorgesehen (siehe Situation in Abb 2). Gemäss Vorgaben des Bundes gilt dafür ein Belagskennwert K_b von -3 dB im Vergleich zu einem akustisch neutralen Belag. Beim heutigen Zustand mit gefahrenen Geschwindigkeiten von 49 km/h am Tag bzw. 52 km/h in der Nacht wird von einem Belagszuschlag von +1 dB dem neutralen Modellbelag nach StL-86+ ausgegangen. Für den Beurteilungshorizont mit lärmarmem Belag kann somit mit einer Pegelreduktion von bis zu 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 1 Uster, Abschnitt km 13.930 – 14.100, Emissionen

| Strasse | Zeit- raum | Lret / Lren | Nt / Nn | Nt2 / Nn2 | Vt / Vn | i | BeIT / BeIN |
|--|---------------|----------------|------------|--------------|------------|---|----------------|
| Aathalstrasse Abschnitt Belag Km 13.93 – 14.10 | Tag | 72.2 | 580 | 3.5 | 49 | 0 | -3 |
| | Nacht | 66.3 | 128 | 2.2 | 52 | | -3 |

Legende:

| | |
|------------|--|
| BeIT/BeIN: | Belagskennwert K_b 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 |

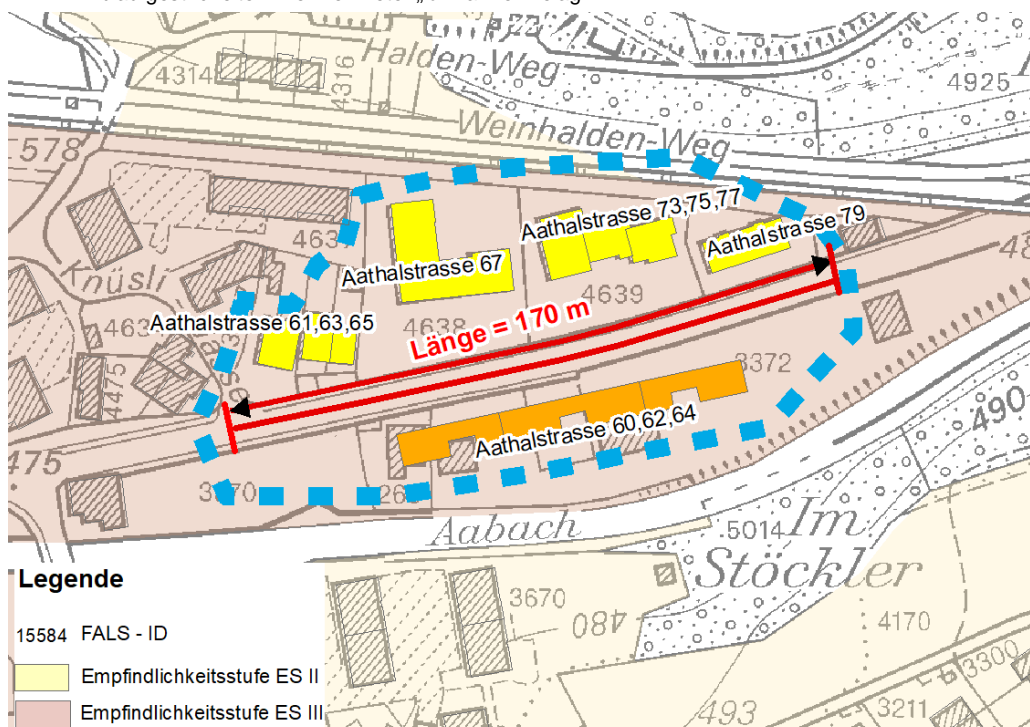
2.3. Lärmbelastung im Zustand 2036 ohne Massnahmen

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 CadnaA Version 4.6.155). Somit können bei einigen Objekten Abweichungen gegenüber dem LBK entstehen. Massgebend sind die nachfolgend ausgewiesenen Immissionspegel.

Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) treten bei sechs sanierungspflichtigen Gebäuden auf: Aathalstrasse 61, 63, 65 (FALS-ID 16610, 16607, 16612), Aathalstrasse 67 (FALS-ID 43264), Aathalstrasse 73, 75, 77 (FALS-ID 16571) und Aathalstrasse 79 (FALS-ID 16572).

Bei der Aathalstrasse 62-64 sind die IGW ebenfalls überschritten. Da dessen Bau- bzw. Umbaubewilligung jedoch nach dem 1.1.1985 erteilt wurde, ist der Anlagehalter nicht sanierungspflichtig.

Abb 3 Aathalstrasse Uster, Abschnitt km 13.93 – 14.10, 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; rot markierte Fläche: Zone mit ES III
blau gestrichelte Linie: Perimeter „lärmarrer Belag“



Tab 2 Lärmbelastung und Überschreitung der Immissionsgrenzwerte im Sanierungshorizont 2036 ohne Lärmschutzmassnahmen

| FALS-ID | Objektadresse | ES | EP | Stockwerk | Lr ohne Massnahme | | Grenzwert-überschreitung | |
|---------|--------------------------|-----|----|-----------|-------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | | | | | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) |
| 16610 | Aathalstrasse 61 | III | 9 | EG | 63 | 56 | - | 1 |
| | | | | 1.OG | 63 | 57 | - | 2 |
| 16607 | Aathalstrasse 63 | III | 16 | EG | 64 | 56 | - | 1 |
| | | | | 1.OG | 64 | 56 | - | 1 |
| 16612 | Aathalstrasse 65 | III | 6 | EG | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 58 | - | 3 |
| 43264 | Aathalstrasse 67 | II | 16 | EG | 61 | 54 | - | - |
| | | | | 1.OG | 61 | 55 | - | - |
| | | | | 2. OG | 61 | 55 | - | - |
| | | | 17 | EG | 61 | 55 | - | - |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | 18 | EG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | 19 | EG | 62 | 55 | - | - |
| 1.OG | 62 | 56 | | - | 1 | | | |
| 2.OG | 62 | 56 | | - | 1 | | | |
| 16571 | Aathalstrasse 73, 75, 77 | II | 73 | EG | 61 | 55 | - | - |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 3.OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | 74 | EG | 61 | 54 | - | - |
| | | | | 1.OG | 61 | 55 | - | - |
| | | | | 2. OG | 61 | 55 | - | - |
| | | | | 3.OG | 61 | 55 | - | - |
| | | | 75 | EG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 3.OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | 76 | EG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 3.OG | 62 | 55 | - | - |



| | | | | | | | | |
|-------|-----------------------------|-----|----|-------|----|----|---|---|
| 16571 | Aathalstrasse 73, 75, 77 | III | 77 | EG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 1.OG | 63 | 56 | - | 1 |
| | | | | 2. OG | 63 | 56 | - | 1 |
| | | | | 3.OG | 63 | 56 | - | 1 |
| | | | 78 | EG | 62 | 55 | - | - |
| | | | | 1.OG | 63 | 56 | - | 1 |
| | | | | 2. OG | 63 | 56 | - | 1 |
| | | | | 3.OG | 63 | 56 | - | 1 |
| 16572 | Aathalstrasse 79 | III | 16 | EG | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 2. OG | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | 17 | EG | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 2. OG | 64 | 58 | - | 3 |
| | | | 18 | EG | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 58 | - | 3 |
| | | | | 2. OG | 64 | 58 | - | 3 |


Legende:

FALS- Identifikationsschlüssel Fachstelle Lärm-
ID: schutz


ES: Empfindlichkeitsstufe nach Art. 43 LSV

Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont
(2036)

EP: Empfangspunkt

 Immissionsgrenzwert überschritten

:

 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 3 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) | |
| 16610 | Aathalstrasse 61 | III | 9 | EG | 63 | 56 | 61 | 54 | 3 |
| | | | | 1.OG | 63 | 57 | 61 | 54 | 3 |
| 16607 | Aathalstrasse 63 | II | 16 | EG | 64 | 56 | 60 | 52 | 3 |
| | | | | 1.OG | 64 | 56 | 60 | 52 | 3 |
| 16612 | Aathalstrasse 65 | | 6 | EG | 65 | 58 | 61 | 54 | 4 |
| | | | | 1.OG | 65 | 58 | 61 | 55 | 4 |
| 43264 | Aathalstrasse 67 | II | 16 | EG | 61 | 54 | 57 | 50 | 4 |
| | | | | 1.OG | 61 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 2. OG | 61 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | 17 | EG | 61 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | 18 | EG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | 58 | 52 | 4 |
| | | | 19 | EG | 62 | 55 | 58 | 52 | 4 |
| | | | | 1.OG | 62 | 56 | 59 | 52 | 4 |
| | | | | 2.OG | 62 | 56 | 59 | 52 | 4 |
| 16571 | Aathalstrasse 73, 75, 77 | II | 73 | EG | 61 | 55 | 57 | 51 | 4 |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 3.OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | 74 | EG | 61 | 54 | 57 | 50 | 4 |
| | | | | 1.OG | 61 | 55 | 57 | 51 | 4 |
| | | | | 2. OG | 61 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 3.OG | 61 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | 75 | EG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | 58 | 52 | 4 |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | 58 | 52 | 4 |
| | | | | 3.OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | 76 | EG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 1.OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 2. OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 3.OG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |

| 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) | |
| 16571 | Aathalstrasse 73, 75, 77 | III | 77 | EG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 1.OG | 63 | 56 | 59 | 52 | 4 |
| | | | | 2. OG | 63 | 56 | 59 | 52 | 4 |
| | | | | 3.OG | 63 | 56 | 59 | 52 | 4 |
| | | | 78 | EG | 62 | 55 | 58 | 51 | 4 |
| | | | | 1.OG | 63 | 56 | 59 | 52 | 4 |
| | | | | 2. OG | 63 | 56 | 59 | 52 | 4 |
| | | | | 3.OG | 63 | 56 | 59 | 52 | 4 |
| 16572 | Aathalstrasse 79 | III | 16 | EG | 65 | 58 | 61 | 55 | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 58 | 62 | 55 | 3 |
| | | | | 2. OG | 65 | 58 | 61 | 55 | 3 |
| | | | 17 | EG | 65 | 58 | 62 | 55 | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 58 | 62 | 55 | 3 |
| | | | | 2. OG | 64 | 58 | 62 | 55 | 3 |
| | | | 18 | EG | 65 | 58 | 62 | 55 | 3 |
| | | | | 1.OG | 65 | 58 | 62 | 55 | 3 |
| | | | | 2. OG | 64 | 58 | 62 | 55 | 2 |
| | | | | 2. OG | 64 | 58 | 62 | 55 | 2 |

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 4 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 unterschiedlichen geschwindigkeitsabhängigen Belagszuschläge zwischen 2 bis 4 dB.

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

Tab 4 Uster, Abschnitt km 13.93 – 14.10, Schutzziel-Erreichung lärmarmen Belag

| Lärmsituation | Zustand 2036 | |
|--|--------------|---------|
| | ohne LAB | mit LAB |
| Anzahl Gebäude > IGW (Immissionsgrenzwert) | 6 | 0 |
| davon \geq AW (Alarmwert) | 0 | 0 |
| Anzahl Personen > IGW | 69 | 0 |
| davon \geq AW | 0 | 0 |

Legende:

LAB: Lärmarmen Belag

Durch den Einbau eines lärmarmen Belages können die Lärmbelastungen bei allen Gebäuden hinter dem gemäss Vorstudie möglichen Standort für eine Lärmschutzwand im Abschnitt 35 (siehe Abb. 1) unter die Immissionsgrenzwerte gesenkt werden. Da der Einbau eines lärmarmen Belages eine Massnahme an der Quelle und somit prioritär umzusetzen ist (siehe dazu Ausführungen in Kapitel 1.1) und da der Einbau sowohl technisch und betrieblich möglich, als auch wirtschaftlich tragbar ist, wird auf eine weitere Untersuchung einer Lärmschutzwand verzichtet

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 5 Uster, Abschnitt km 13.93 – 14.10, Kostenschätzung "lärmarmen Belag" (Mehrkosten gegenüber Standardbelag, Kostenstand 2016)

| Position | Mehrkosten | lärmschutzbedingte Kosten |
|--|---|---|
| lärmarmen Belag SDA 4-12 Abschnitt Km 13.93 - 14.10 (Länge: 170 m) | Fr. 75'000.-/10 Jahre Fr. 300'000.-/40 Jahre | 50% von Fr.150'000.- (Ersteinbau Binder- und Deckschicht + erster Ersatz Deckschicht) |



3. Gesamtbeurteilung / Aus- führung

Der Einsatz eines lärmarmen Belages auf dem Abschnitt Km 13.93 – 14.10 der Aathalstrasse bewirkt für die betroffenen Liegenschaften eine Entlastung um bis zu 4 dB gegenüber dem Ausgangszustand. Bei allen sanierungspflichtigen Liegenschaften können die Belastungen vollständig unter den IGW gesenkt werden.

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

- Es können mehr Liegenschaften und Geschosse geschützt werden.
- Das Ortsbild wird nicht beeinträchtigt.

Als Lärmsanierungsmassnahme wird deshalb der Einbau eines lärmarmen Belages empfohlen.

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.

Effretikon, 15. Dezember 2020

Boris Gouskov
Projektleiter
Raum und Mobilität
ewp AG Effretikon

Andrin Widmer
Teamleiter
Raum und Mobilität
ewp AG Effretikon