



**Baudirektion  
Kanton Zürich**

**Tiefbauamt**

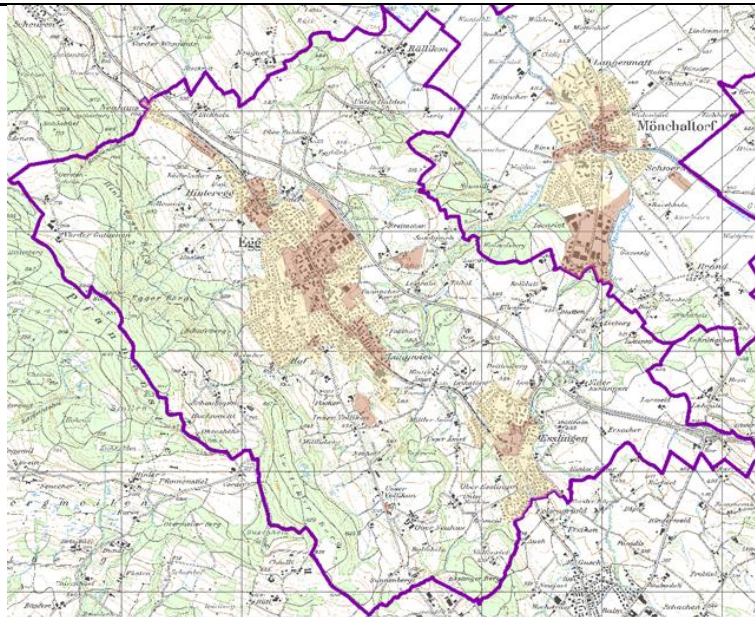
**Ingenieur-Stab / Fachstelle Lärmschutz**

Gemeinde : **192 Egg**

Sanierungsregion: **Glattal Uster, GLU-3**

Strassen : **Forchstrasse, Meilenerstrasse, Neue Meilenerstrasse, Oetwilerstrasse, Rällikerstrasse, Usterstrasse**

Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen  
Bericht Schallschutzfenster**



Bearbeitungsstufe:

**Akustisches Projekt**

**Basler & Hofmann**

24. Februar 2015

# Inhalt

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>AUSGANGSLAGE</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>GRUNDLAGEN</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1      | RECHTLICHE GRUNDLAGEN   | 3         |
| 2.2      | TECHNISCHE GRUNDLAGEN   | 3         |
| 2.3      | GELTENDE EMPFINDLICHKEITSTUFEN UND BELASTUNGSGRENZWERTE           | 4         |
| 2.4      | ABGRENZUNGEN UNTERSUCHUNGSPERIMETER                               | 4         |
| 2.5      | SANIERUNGSPFLICHT   | 5         |
| 2.6      | RÜCKERSTATTUNG FÜR BESTEHENDE LÄRMSCHUTZWÄNDE UND -DÄMME          | 5         |
| <b>3</b> | <b>LÄRMBELASTUNG</b>  | <b>6</b>  |
| 3.1      | LÄRMBELASTUNGSKATASTER (LBK) UND MASSGEBENDER BEURTEILUNGSZUSTAND | 6         |
| 3.2      | VERKEHRSDATEN UND EMISSIONEN                                      | 6         |
| 3.3      | LÄRMERMITTLUNG  | 12        |
| 3.4      | LÄRMBELASTUNG FÜR DEN ZUSTAND 2032 OHNE MASSNAHMEN                | 13        |
| <b>4</b> | <b>LÄRMSANIERUNGSPROJEKT</b>                                      | <b>14</b> |
| 4.1      | MASSNAHMEN AN DER QUELLE  | 14        |
| 4.2      | MASSNAHMEN IM AUSBREITUNGSBEREICH (LÄRMSCHUTZWÄNDE)               | 14        |
| 4.3      | ERLEICHTERUNGSANTRÄGE   | 18        |
| 4.4      | ANSPRUCH AUF SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN                               | 19        |
| <b>5</b> | <b>SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN BEI DEN BETROFFENEN GEBÄUDEN</b>        | <b>20</b> |
| 5.1      | ALLGEMEINES   | 20        |
| 5.2      | ÜBERSICHT BETROFFENE LIEGENSCHAFTEN                               | 21        |
| 5.3      | ZEITPLAN FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DER MASSNAHMEN                      | 21        |
| 5.4      | KOSTENSCHÄTZUNG SCHALLSCHUTZFENSTER                               | 22        |
| 5.5      | RÜCKERSTATTUNGSKOSTEN BESTEHENDER LÄRMSCHUTZWÄNDE/-DÄMME          | 22        |

## Anhang

1. GEBÄUDELISTE

## Beilagen

1. ERLEICHTERUNGSANTRÄGE INKL. BEGRÜNDUNGEN
2. OBJEKTBLÄTTER ALARMWERT-SCHALLSCHUTZFENSTER
3. OBJEKTBLÄTTER IMMISSIONSGRENZWERT-SCHALLSCHUTZFENSTER
4. LSW ABSCHNITT 11: USTERSTRASSE, VOGELSONGSTRASSE, LSW VERWORFEN
5. LSW ABSCHNITT 6: MEILENERSTRASSE, ZELGMATT, BESTEHENDE LSW

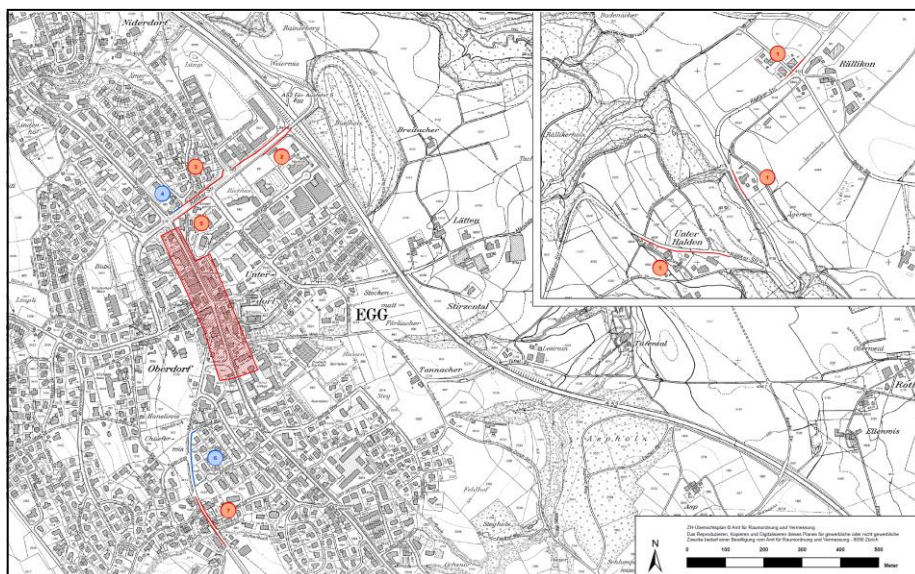
# 1 Ausgangslage

Durch die Gemeinde Egg 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 Art. 16 des Umweltschutzgesetzes (USG), insbesondere Art. 13 ff der Lärmschutz-Verordnung (LSV), den Vorschriften nicht genügen. Für die Staatsstrassen der Gemeinde Egg besteht diese Sanierungspflicht, so dass der Kanton Zürich ein Lärmsanierungsprojekt zu erstellen hat.

Gestützt auf den RRB Nr. 60/2012 des Kantons Zürich und den Ergebnissen, die aus dem Geografischen Informationssystem basierten Lärmbelastungskataster (GIS-LBK) resultieren, wurde in der Gemeinde Egg die Planung für den Bau von Lärmschutzwänden (LSW) und den Einbau von Schallschutzfenstern (SSF) entlang der Staatsstrassen eingeleitet. Als weitere Grundlage für das vorliegende Projekt gilt die Vorstudie Machbarkeit baulicher Lärmschutzmassnahmen vom 12. Januar 2011.

Im vorliegenden Bericht des akustischen Projektes "Schallschutzfenster" wird der Umfang von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden mit IGW-Überschreitungen – d.h. die Kosten für Sanierungen und Rückerstattungen von Schallschutzfenstern – ermittelt und dokumentiert. Zudem werden für die Strassenabschnitte entlang dieser Gebäude nach Art. 14 LSV Erleichterungen beantragt.

Das akustische Projekt "Lärmschutzwände" wird in einem separaten Bericht vom 24. Februar 2015 abgehandelt. In diesem werden auch Fenster abgehandelt, welche bei Gebäuden hinter geplanten LSW eingebaut werden. Aus verfahrenstechnischen Gründen werden aber im Bericht „Schallschutzfenster“ auch bestehende LSW in ihrer akustischen Wirkung überprüft, um allfällige Rückerstattungsansprüchen Rechnung zu tragen. Lärmschutzwände, die im Rahmen der Überprüfung als nicht realisierbar ausgeschlossen wurden, werden ebenfalls im Schallschutzfenster-Bericht abgehandelt.



Auszug aus der Vorstudie vom 12.01.2011 - Gemeinde Egg

## 2 Grundlagen

### 2.1 Rechtliche Grundlagen

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

### 2.2 Technische Grundlagen

- BAFU/ASTRA (2006): Umwelt-Vollzug Nr. 0637 "Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung"
- BUWAL (1995): Mitteilungen zur LSV Nr. 6: „Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell“
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2012): Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2032 LBK\_SAN\_2012\_B.shp, (Gemeinde Egg - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2032, Übersichtsplan 1:5'000)
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz / Grolimund + Partner AG (2011): Gemeinde Egg - Vorstudie zur Machbarkeit von baulichen Massnahmen inkl. Stellungnahme Gemeinde Egg
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz (2013): "Leitfaden: Projekt Schallschutzfenster" und Beilagen (Stand 23.07.2013)
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt (2011): Normalie 725.00.01 für den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden entlang von Staatsstrassen (Stand 8. August 2011)
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.2
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 1169/2008: Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen vom 16. Juli 2008
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 60/2012: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Glattal Uster, vom 25. Januar 2012

## 2.3 Geltende Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

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

Die Empfindlichkeitsstufen in der Gemeinde Egg wurden im Rahmen der Nutzungsplanung rechtskräftig ausgeschieden. Die vorliegende Sanierungsplanung basiert deshalb auf diesen Grundlagen.

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

Gemäss Anhang 3 LSV gelten folgende Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Alarmwerte für Wohnräume:

Tab 1 Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

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

#### Legende:

- ES: Empfindlichkeitsstufe  
 Lr: Beurteilungspegel Sanierungshorizont (2032)  
 -: Keine Nutzung im Zeitraum nachts

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 Abgrenzungen Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst diejenigen Staatsstrassenabschnitte und Gebäude in der Gemeinde Egg, bei denen die Immissionsgrenzwerte im Sanierungszustand überschritten sind:

- Forchstrasse
- Meilenerstrasse
- Neue Meilenerstrasse
- Oetwilerstrasse
- Rällikerstrasse
- Usterstrasse

Entlang dieser Staatsstrassen sind einige Gebäude zusätzlich von relevanten Lärmimmissionen infolge Verkehr auf Gemeindestrassen betroffen. Dazu gehören folgende Abschnitte:

- Pfannenstilstrasse

- Forchstrasse
- Mönchaltorferstrasse

Gebäude, welche im akustischen Projekt der Forchautobahn (2007) behandelt wurden, werden im vorliegenden Bericht nicht mehr untersucht.

## **2.5 Sanierungspflicht**

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

Bei der Beurteilung der Lärmimmissionen sind gemäss LSV jeweils die gesamten Strassenlärmimmissionen, unabhängig vom Anlagehalter zu betrachten (energetische Addition).

Pro Fenster mit IGW-Überschreitungen ist derjenige Anlagehalter sanierungspflichtig, dessen Strasse den grössten Anteil zu den Immissionen beiträgt.

## **2.6 Rückerstattung für bestehende Lärmschutzwände und -dämme**

Damit die Kosten für Lärmschutzbauten, die bereits vor der Lärmsanierung durch die Grundeigentümer oder durch Dritte realisiert und finanziert worden sind, zurückerstattet werden können, müssen einige Voraussetzungen gegeben sein.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden nur längere, zusammenhängende Wände oder Dämme, als bestehende LSW erfasst (keine Einzellösungen, keine Sichtschutzwände, keine Umgebungsgestaltungselemente).

Besteht eine Sanierungspflicht, gelten die folgenden Bedingungen des Leitfadens Strassenlärm, Kap. 4.14.:

- Die Immissionsgrenzwerte werden ohne Lärmschutzbauten im massgebenden Beurteilungszustand überschritten;
- Die Baubewilligung für die Lärmschutzbauten erfolgte nach dem 1.1.1985;
- Die Lärmschutzbauten entsprechen den im Sanierungsprojekt vorgesehenen Massnahmen resp. Massnahmekriterien (Machbarkeit, Verhältnismässigkeit, etc.).

Die Prüfung und Beurteilung der Rückerstattung von bestehenden Massnahmen erfolgt im Kapitel 4.2.4.

## **3 Lärmbelastung**

### **3.1 Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand**

Rechtsgrundlagen für die Lärmsanierung bilden Art. 13 ff. LSV (Sanierung) und Art. 37 LSV (Lärmbelastungskataster). Der Lärmbelastungskataster (LBK) zeigt, wo Sanierungsbedürfnisse bei Lärm emittierenden Anlagen bestehen.

Der Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2032 wurde von der FALS zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des "Teilprojektes Lärmschutzwände" 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 2012 (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 2032 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand) und wurde entsprechend im LBK dargestellt.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2032 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2032 mit Massnahmen.

### **3.2 Verkehrsdaten und Emissionen**

#### **3.2.1 Emissionswerte**

Die Verkehrszahlen und Emissionswerte für den Referenzzustand 2012 wurden bei den Staatsstrassen durch den Lärmbelastungskataster der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben. Bei den Gemeindestrassen basieren die Angaben auf aktuellen Verkehrszählungen, welche in Zusammenhang mit der Bestimmung des Sanierungsbedarfs der Gemeinde Egg ermittelt wurden.

Für den Sanierungshorizont 2032 (Beurteilungszustand) wurde ein Prognosezuschlag angewendet, der die zukünftig erwartete Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Bei Hauptverkehrs- und Gemeindestrassen wurden die Emissionen mit dem Emissionsmodell StL86+ berechnet. Bei Hochleistungsstrassen (Autobahn und Autostrasse) wurde das Emissionsmodell SonRoad für StL86+ angewendet.



Tab 2 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2032

| Strasse           | Tages-<br>periode | Lret /<br>Lren | Nt /<br>Nn | Nt2 /<br>Nn2 | Vt /<br>Vn | i   | BelT /<br>BelN |
|-------------------|-------------------|----------------|------------|--------------|------------|-----|----------------|
| Forchstrasse      | Tag               | 77             | 619        | 3.5          | 50         | 2.8 | 1              |
| Abschnitt 50117   | Nacht             | 69             | 108        | 2.5          | 53         | 2.8 | 1              |
| Gossauerstrasse   | Tag               | 80             | 562        | 2.3          | 75         | 1.4 | 2              |
| Abschnitt 386343  | Nacht             | 72             | 87         | 2            | 81         | 1.4 | 2              |
| Meilenerstrasse   | Tag               | 77             | 369        | 2.2          | 64         | 2.8 | 2              |
| Abschnitt 50114   | Nacht             | 67             | 64         | 2            | 68         | 2.8 | 2              |
| Meilenerstrasse   | Tag               | 78             | 369        | 2.2          | 75         | 2.4 | 2              |
| Abschnitt 50115   | Nacht             | 69             | 64         | 2            | 82         | 2.4 | 2              |
| Meilenerstrasse   | Tag               | 75             | 369        | 2.2          | 55         | 3.3 | 1              |
| Abschnitt 50116   | Nacht             | 65             | 64         | 2            | 58         | 3.3 | 1              |
| Neue Meilenerstr. | Tag               | 74             | 330        | 4.6          | 47         | 1.5 | 1              |
| Abschnitt 38646   | Nacht             | 64             | 53         | 4            | 51         | 1.5 | 1              |
| Oetwilerstrasse   | Tag               | 78             | 558        | 5.1          | 57         | 2.7 | 1              |
| Abschnitt 38628   | Nacht             | 69             | 91         | 3            | 59         | 2.7 | 1              |
| Oetwilerstrasse   | Tag               | 77             | 504        | 3.8          | 57         | 2.9 | 1              |
| Abschnitt 38629   | Nacht             | 67             | 82         | 2            | 59         | 2.9 | 1              |
| Rällikerstrasse   | Tag               | 78             | 364        | 3.7          | 75         | 1   | 2              |
| Abschnitt 50113   | Nacht             | 68             | 60         | 2            | 80         | 1   | 2              |
| Rällikerstrasse   | Tag               | 77             | 592        | 3.7          | 55         | 1   | 1              |
| Abschnitt 38636_A | Nacht             | 66             | 77         | 2            | 55         | 1   | 1              |
| Rällikerstrasse   | Tag               | 81             | 592        | 3.7          | 80         | 1   | 2              |
| Abschnitt 38636_B | Nacht             | 71             | 77         | 2            | 86         | 1   | 2              |
| Rällikerstrasse   | Tag               | 81             | 592        | 2.5          | 80         | 3.5 | 2              |
| Abschnitt 38637   | Nacht             | 71             | 77         | 1.4          | 86         | 3.5 | 2              |
| Rällikerstrasse   | Tag               | 80             | 592        | 2.5          | 68         | 5.2 | 2              |
| Abschnitt 38638   | Nacht             | 71             | 77         | 1.4          | 73         | 5.2 | 2              |
| Rällikerstrasse   | Tag               | 79             | 592        | 2.5          | 68         | 2   | 2              |
| Abschnitt 38639   | Nacht             | 70             | 77         | 1.4          | 73         | 2   | 2              |
| Rällikerstrasse   | Tag               | 81             | 694        | 5.5          | 68         | 2   | 2              |
| Abschnitt 50241   | Nacht             | 72             | 86         | 6.1          | 73         | 2   | 2              |
| Rällikerstrasse   | Tag               | 82             | 694        | 5.5          | 75         | 0.5 | 2              |
| Abschnitt 50243   | Nacht             | 73             | 86         | 6.1          | 78         | 0.5 | 2              |
| Rällikonstrasse   | Tag               | 78             | 330        | 8.3          | 68         | 0   | 2              |
| Abschnitt 38641   | Nacht             | 66             | 47         | 4            | 73         | 0   | 2              |
| Usterstrasse      | Tag               | 78             | 656        | 3.3          | 57         | 0   | 1              |
| Abschnitt 38630   | Nacht             | 70             | 107        | 2            | 59         | 0   | 1              |
| Usterstrasse      | Tag               | 78             | 656        | 3.3          | 57         | 0   | 1              |
| Abschnitt 38631_A | Nacht             | 70             | 107        | 2            | 59         | 0   | 1              |

Tab 2 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2032 (Fortsetzung)

| Strasse           | Tages-<br>periode | Lret /<br>Lren | Nt /<br>Nn | Nt2 /<br>Nn2 | Vt /<br>Vn | i   | BelT /<br>BelN |
|-------------------|-------------------|----------------|------------|--------------|------------|-----|----------------|
| Usterstrasse      | Tag               | 80             | 656        | 3.3          | 67         | 0   | 2              |
| Abschnitt 38631_B | Nacht             | 72             | 107        | 2            | 71         | 0   | 2              |
| Usterstrasse      | Tag               | 81             | 663        | 3            | 76         | 1.8 | 2              |
| Abschnitt 38632   | Nacht             | 73             | 108        | 2            | 82         | 1.8 | 2              |
| Usterstrasse      | Tag               | 82             | 840        | 3.1          | 76         | 1.9 | 2              |
| Abschnitt 38633   | Nacht             | 74             | 137        | 2            | 82         | 1.9 | 2              |
| Stuckistrasse     | Tag               | 64             | 38         | 5            | 64         | 4   | 2              |
| Abschnitt 40617   | Nacht             | 53             | 4          | 3            | 67         | 4   | 2              |
| A52 A HI-EG       | Tag               | 69             | 103        | 3.2          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 2346    | Nacht             | 55             | 15         | 2.7          | 50         | 0   | 1              |
| A52 A HI-ES       | Tag               | 70             | 141        | 4.5          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 2423    | Nacht             | 58             | 23         | 6.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 A HI-OE       | Tag               | 64             | 49         | 7.9          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 2295    | Nacht             | 52             | 8          | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 A ZH-EG       | Tag               | 72             | 208        | 3.1          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 1546    | Nacht             | 60             | 42         | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 A ZH-ES       | Tag               | 65             | 68         | 3.8          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 1553    | Nacht             | 54             | 14         | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 A ZH-HIE      | Tag               | 61             | 43         | 3.0          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 1534    | Nacht             | 52             | 9          | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 A ZH-OE       | Tag               | 72             | 214        | 4.8          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 2297    | Nacht             | 61             | 44         | 3.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 E EG-HI       | Tag               | 69             | 111        | 3.5          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 1545    | Nacht             | 56             | 21         | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 E EG-ZH       | Tag               | 73             | 247        | 3.1          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 1544    | Nacht             | 61             | 40         | 3.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 E ES-HI       | Tag               | 69             | 111        | 4.7          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 1554    | Nacht             | 56             | 21         | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 E ES-ZH       | Tag               | 66             | 82         | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 2424    | Nacht             | 54             | 13         | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 E HIE-ZH      | Tag               | 58             | 35         | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 1533    | Nacht             | 49             | 5          | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 E OE-HI       | Tag               | 62             | 45         | 2.9          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 2296    | Nacht             | 52             | 9          | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52 E OE-ZH       | Tag               | 72             | 266        | 1.4          | 50         | 0   | 1              |
| Abschnitt 1558    | Nacht             | 60             | 42         | 0.0          | 50         | 0   | 1              |
| A52+              | Tag               | 87             | 1399       | 2.8          | 92         | 0   | 2              |
| Abschnitt 1528    | Nacht             | 82             | 249        | 1.0          | 94         | 0   | 2              |

Tab 2 Emissionen der massgebenden Staatsstrassen im Beurteilungszustand 2032 (Fortsetzung)

| Strasse                | Tages-<br>periode | Lret /<br>Lren | Nt /<br>Nn | Nt2 /<br>Nn2 | Vt /<br>Vn | i | BelT /<br>BelN |
|------------------------|-------------------|----------------|------------|--------------|------------|---|----------------|
| A52+<br>Abschnitt 1537 | Tag               | 87             | 1323       | 2.8          | 95         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 82             | 238        | 2.0          | 98         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1547 | Tag               | 85             | 930        | 2.8          | 96         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 80             | 169        | 2.0          | 98         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1548 | Tag               | 87             | 1184       | 3.1          | 98         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 82             | 212        | 2.0          | 99         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1555 | Tag               | 84             | 702        | 3.1          | 96         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 79             | 126        | 1.0          | 99         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1529 | Tag               | 87             | 1399       | 2.8          | 92         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 82             | 249        | 1.0          | 94         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1526 | Tag               | 87             | 1399       | 2.8          | 92         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 82             | 249        | 1.0          | 94         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1527 | Tag               | 87             | 1399       | 2.8          | 92         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 82             | 249        | 1.0          | 94         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1539 | Tag               | 86             | 1082       | 2.7          | 96         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 81             | 194        | 1.0          | 98         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1536 | Tag               | 85             | 971        | 2.6          | 95         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 80             | 173        | 2.0          | 98         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1714 | Tag               | 84             | 772        | 0.3          | 98         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 79             | 142        | 2.0          | 99         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1530 | Tag               | 87             | 1323       | 2.8          | 95         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 82             | 238        | 2.0          | 98         | 0 | 2              |
| A52+<br>Abschnitt 1538 | Tag               | 85             | 869        | 2.7          | 96         | 0 | 2              |
|                        | Nacht             | 80             | 155        | 2.0          | 98         | 0 | 2              |

**Legende:**

BelT/BelN [dB]: Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB

i [%]: Strassensteigung in Prozent

Lret/Lren [dB(A)]: Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zuschlägen)

Nt [Fzg/h]: Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde

Nn [Fzg/h]: Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde

Nt2/Nn2 [%]: Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn

Vt/Vn [km/h]: Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h

Tab 3 Emissionen der massgebenden Gemeindestrassen im Beurteilungszustand 2032

| Strasse            | Tages-<br>periode | Lret /<br>Lren | Nt /<br>Nn | Nt2 /<br>Nn2 | Vt /<br>Vn | i   | BelT /<br>BelN |
|--------------------|-------------------|----------------|------------|--------------|------------|-----|----------------|
| Pfannenstilstrasse | Tag               | 76             | 330        | 4.6          | 50         | 5.8 | 1.0            |
| Abschnitt 03_1     | Nacht             | 65             | 53         | 4.0          | 50         | 5.8 | 1.0            |
| Pfannenstilstrasse | Tag               | 76             | 330        | 4.6          | 50         | 7.3 | 1.0            |
| Abschnitt 03_2     | Nacht             | 66             | 53         | 4.0          | 50         | 7.3 | 1.0            |
| Pfannenstilstrasse | Tag               | 81             | 330        | 4.6          | 80         | 6.4 | 2.0            |
| Abschnitt 03_3     | Nacht             | 70             | 53         | 4.0          | 80         | 6.4 | 2.0            |
| Forchstrasse       | Tag               | 74             | 257        | 5.5          | 50         | 2.7 | 1.0            |
| Abschnitt 01_2_3a  | Nacht             | 66             | 46         | 4.1          | 50         | 2.7 | 1.0            |
| Forchstrasse       | Tag               | 74             | 257        | 5.5          | 50         | 2.7 | 1.0            |
| Abschnitt 01_2_3b  | Nacht             | 62             | 46         | 4.1          | 50         | 2.7 | 1.0            |
| Forchstrasse       | Tag               | 74             | 257        | 5.5          | 50         | 3.9 | 1.0            |
| Abschnitt 01_2_2   | Nacht             | 63             | 46         | 4.1          | 50         | 3.9 | 1.0            |
| Forchstrasse       | Tag               | 76             | 257        | 5.5          | 60         | 3.4 | 2.0            |
| Abschnitt 01_2_1   | Nacht             | 65             | 46         | 4.1          | 60         | 3.4 | 2.0            |

**Legende:**

BelT/BelN [dB]: Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB

i [%]: Strassensteigung in Prozent

Lret/Lren [dB(A)]: Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zuschlägen)

Nt [Fzg/h]: Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde

Nn [Fzg/h]: Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde

Nt2/Nn2 [%]: Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn

Vt/Vn [km/h]: Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h

Tab 3 Emissionen der massgebenden Gemeindestrassen im Beurteilungszustand 2032 (Fortsetzung)

| Strasse              | Tages-<br>periode | Lret /<br>Lren | Nt /<br>Nn | Nt2 /<br>Nn2 | Vt /<br>Vn | i   | BeIT /<br>BeIN |
|----------------------|-------------------|----------------|------------|--------------|------------|-----|----------------|
| Forchstrasse         | Tag               | 74             | 143        | 6.5          | 60         | 4.3 | 2.0            |
| Abschnitt 01_1       | Nacht             | 61             | 25         | 4.9          | 60         | 4.3 | 2.0            |
| Mönchaltorferstrasse | Tag               | 75             | 459        | 2.7          | 50         | 1.9 | 1.0            |
| Abschnitt 02_1       | Nacht             | 66             | 82         | 2.0          | 50         | 1.9 | 1.0            |
| Mönchaltorferstrasse | Tag               | 74             | 378        | 1.4          | 50         | 1.9 | 1.0            |
| Abschnitt 02_2       | Nacht             | 64             | 68         | 1.0          | 50         | 1.9 | 1.0            |
| Mönchaltorferstrasse | Tag               | 70             | 209        | 2.2          | 30         | 4.2 | 1.0            |
| Abschnitt 02_3_1     | Nacht             | 58             | 37         | 1.7          | 30         | 4.2 | 1.0            |
| Mönchaltorferstrasse | Tag               | 77             | 209        | 2.2          | 80         | 4.2 | 2.0            |
| Abschnitt 02_3_2     | Nacht             | 65             | 37         | 1.7          | 80         | 4.2 | 2.0            |
| Forchstrasse         | Tag               | 74             | 255        | 5.9          | 50         | 3.3 | 1.0            |
| Abschnitt 04_1_1     | Nacht             | 62             | 46         | 4.4          | 50         | 3.3 | 1.0            |
| Forchstrasse         | Tag               | 74             | 255        | 5.9          | 50         | 1.2 | 1.0            |
| Abschnitt 04_1_2     | Nacht             | 62             | 46         | 4.4          | 50         | 1.2 | 1.0            |
| Forchstrasse         | Tag               | 75             | 172        | 1.7          | 80         | 3.0 | 2.0            |
| Abschnitt 04_2_2     | Nacht             | 62             | 30         | 1.3          | 80         | 3.0 | 2.0            |
| Forchstrasse         | Tag               | 70             | 172        | 1.7          | 50         | 3.0 | 1.0            |
| Abschnitt 04_2_1a    | Nacht             | 63             | 30         | 1.3          | 50         | 3.0 | 1.0            |
| Forchstrasse         | Tag               | 70             | 172        | 1.7          | 50         | 3.0 | 1.0            |
| Abschnitt 04_2_1b    | Nacht             | 58             | 30         | 1.3          | 50         | 3.0 | 1.0            |

**Legende:**

BeIT/BeIN [dB]: Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB

i [%]: Strassensteigung in Prozent

Lret/Lren [dB(A)]: Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) am Tag bzw. in der Nacht (inkl. Zuschlägen)

Nt [Fzg/h]: Durchschnittliche Verkehrsmenge am Tag (6 bis 22 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde

Nn [Fzg/h]: Durchschnittliche Verkehrsmenge in der Nacht (22 bis 6 Uhr) in Fahrzeuge pro Stunde

Nt2/Nn2 [%]: Schwerverkehrsanteil am Tag bzw. in der Nacht in Prozent des Nt bzw. Nn

Vt/Vn [km/h]: Geschwindigkeit am Tag bzw. in der Nacht in km/h

### 3.2.2 Prognose Sanierungshorizont 2032

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 die entsprechenden Angaben vorhanden sind, basiert das Berechnungsmodell auf den gefahrenen Geschwindigkeiten. Es ist ersichtlich, dass diese insbesondere nachts und auf übersichtlichen Streckenabschnitten zum Teil deutlich überschritten werden, was zu höheren Emissionen führt. Bei engen oder unübersichtlichen Abschnitten oder kurzen Abständen zwischen Verkehrsknoten liegt die in der Lärmberechnung verwendete durchschnittlich gefahrene Geschwindigkeit zum Teil 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. Bei gemischt genutzten Gebäuden (Wohnnutzung und lärmempfindliche Betriebsnutzung, z.B. Büros) wurden die Lärmbelastungen je Nutzung separat ausgewiesen. Bei teilweise überbauten Parzellen erfolgte die Ermittlung und Beurteilung ausschliesslich beim überbauten Teil der Parzelle.

### 3.3.2 Massgebende Beurteilungszeiträume

Gemäss Anhang 3 LSV wird ein Beurteilungspegel  $L_r'$  für den Zeitraum tags (06:00 bis 22:00 Uhr) und den Zeitraum nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) ermittelt und dem Belastungsgrenzwert gegenübergestellt. Bei lärmempfindlichen Betriebsnutzungen wurde grundsätzlich davon ausgegangen, dass sich in der Regel im Zeitraum nachts keine Personen in den Betrieben aufhalten und somit gemäss Art. 41 Abs. 3 LSV für diesen Zeitraum auch keine Belastungsgrenzwerte gelten. Wird auch in der Nacht gearbeitet, so gelten für die Betriebsräume dieselben Grenzwerte wie am Tag.

### 3.3.3 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 V.4.2 (Ausbreitungsdämpfung nach StL-86+) erstellt.

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

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

### 3.3.4 Meteeinflüsse

Die Berechnungen mit dem akustischen Modell StL-86+ basieren auf trockenen Fahrbahnen und windstillen Situationen. 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 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 relativ engen Korridor entlang den Staatsstrassen. Meteeinflüsse in diesem Bereich sind von untergeordneter Bedeutung und können deshalb vernachlässigt werden.

### 3.3.5 Reflexionen

Lärmreflexionen können zu markanten Beeinflussungen der Immissionspegel führen. Wo nötig wurden Reflexionsberechnungen anhand der Spiegelquellentheorie nach den deutschen Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen (RLS-90) erstellt und dem Direktschall überlagert. In der Regel wurden LSW mit schallabsorbierender Oberfläche vorgeschlagen, so dass Reflexionen auf lärmempfindliche Punkte vermieden werden können.

### 3.3.6 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.

### 3.3.7 Prognoseunsicherheit

Die Genauigkeit der Modellrechnungen beträgt bei ungehinderter Schallausbreitung bis ca. 100 m Entfernung zur Strasse ca.  $\pm 1.5$  dB(A). Dieser Wert steigt weiter an, wenn die Entfernung zur Quelle zunimmt und wenn Hindernisse die direkte Sichtlinie unterbrechen. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass auch bei den Verkehrsprognosen Unsicherheiten bestehen.

## 3.4 Lärmbelastung für den Zustand 2032 ohne Massnahmen

Die Ergebnisse der Lärmberechnung gehen aus der Übersichtstabelle im Anhang 1 hervor. Demnach treten im Untersuchungsperimeter der Gemeinde Egg an 78 Gebäuden Überschreitungen zwischen IGW und AW und an 3 Gebäuden AW-Überschreitungen auf. Für die Objekte mit vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) sind die Belastungen auch in den Anhängen „akP AW-Gebäude“ bzw. „akP IGW-Gebäude“ enthalten.

Tab 4 Anzahl Gebäude mit AW- bzw. IGW-Überschreitungen im Zustand 2032 ohne Massnahmen

| Lärmsituation                             | Zustand 2032<br>ohne LSM |
|---|--------------------------|
| Anzahl sanierungspflichtige Gebäude > IGW | 81                       |
| davon $\geq$ AW                           | 3                        |
| Anzahl Personen > IGW                     | 366                      |
| davon $\geq$ AW                           | 8                        |

#### Legende:

|      |                     |
|------|---------------------|
| AW:  | Alarmwert           |
| IGW  | Immissionsgrenzwert |
| LSM: | Lärmschutzmassnahme |

## 4 Lärmsanierungsprojekt

### 4.1 Massnahmen an der Quelle

In diese Kategorie von Massnahmen gehören verkehrslenkende und/oder -beschränkende Massnahmen, sowie der Einbau von lärmtechnisch vorteilhaften Strassenbelägen.

Eine Herabsetzung der heute signalisierten Geschwindigkeiten oder andere verkehrsbeschränkende Massnahmen sind im Untersuchungsperimeter nicht möglich und finden dementsprechend auch keine Berücksichtigung im Lärmsanierungsprojekt.

Ein Ersatz der heutigen Fahrbahnbeläge ist im Rahmen der Lärmsanierung nicht vorgesehen. Die von ASTRA/BAFU eingesetzte Forschungsgruppe empfiehlt innerorts den Einbau von feinkörnigen Dünnschichtbelägen auf einer stabilen Binderschicht. Diese Beläge bewirken in den ersten Jahren eine deutliche Lärm-minderung, das akustische Langzeitverhalten (über 10 Jahre) ist aber noch zu wenig bekannt. Die oberste Belagsschicht muss häufiger als bei üblichen Belägen ersetzt werden. Da in der Agglomeration Zürich generell höhere Verkehrsfrequenzen vorherrschen als in anderen Kantonen, wird die Anwendung dieser lärmarmen Beläge zurzeit nicht empfohlen. Bei Belagserneuerungen von Staatsstrassen im Kanton Zürich wird in der Regel aufgrund des heutigen Erkenntnisstandes (Ausbaustandard Staatsstrassen) ein AC8 eingebaut.

### 4.2 Massnahmen im Ausbreitungsbereich (Lärmschutzwände)

#### 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 2011 wurden alle Strassenzüge auf die Möglichkeit von solchen Lärmschutzmassnahmen auf dem Ausbreitungsweg untersucht. Unter Miteinbezug der zuständigen Gemeindebehörden wurden viele Abschnitte entlang der 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

Für diejenigen Strassenabschnitte, bei denen gemäss Machbarkeitsstudie 2011 Lärmschutzmassnahmen als "möglich" oder "bedingt möglich" eingestuft worden sind, wurde eine vertiefte Beurteilung der in Frage kommenden Massnahmen durchgeführt.

Nebst der Wirksamkeit der Massnahmen in Dezibel ist insbesondere die wirtschaftliche Tragbarkeit wesentlich. Bei Massnahmen mit Gesamtkosten unterhalb von CHF 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 CHF 5'000 pro dB(A) pro geschützte Person mit Belastungen über dem IGW betragen.

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



Modell basiert darauf, dass eine bauliche Lärmschutzmassnahme einerseits in Bezug auf die Einhaltung der Grenzwerte (Effektivität) und andererseits 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 (Kap. 4.8, S.33) sind für die Dimensionierung und Beurteilung von Schallhindernissen folgenden Kriterien relevant:

- minimale akustische Wirkung von 5 dB(A)
- Schutzziel-Erreichung
- Akzeptanz
- Kostenwirksamkeit: Kosten-Nutzen-Faktor (CHF/dB(A)\*Pers.) oder WTI (SRU-301/UV-0609)
- Vermeidung von Konflikten mit der Verkehrssicherheit (Sichtzonen)
- technische Machbarkeit
- Vermeidung von Konflikten mit der Erschliessung
- Beurteilung der Auswirkungen auf Ortsbild, Heimat- und Denkmalschutz
- Beurteilung des Landschaftseingriffes
- Auswirkungen auf die Ökologie, Natur
- Auswirkungen auf die Wohnqualität der Anwohner, Wohnhygiene.

Die vorliegende Beurteilung soll die genannten Kriterien berücksichtigen, wobei bei zum Teil schon im Rahmen der Machbarkeitsstudie eine Art Vorprüfung stattgefunden hat (Verkehrssicherheit, technische Machbarkeit, Erschliessung, Ortsbild, Wohnqualität), während andere noch gar nicht geprüft wurden (akustische Wirkung, Schutzziel-Erreichung, Kostenwirksamkeit). Die abschliessende Gesamtbeurteilung der Resultate der folgenden Berechnungen wurde unter Einbezug aller Kriterien durchgeführt.

#### **4.2.3 Untersuchte und geplante Lärmschutzwände**

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

##### **Abschnitt 4: Rällikerstrasse – Wohnhaus Büelstrasse 1 (bestehende LSW)**

Im Abschnitt 4 wurde die Rückerstattung der bestehenden Lärmschutzwand geprüft. Durch die vorhandene Lärmschutzwand wird die Liegenschaft Büelstrasse 1 (Einfamilienhaus) im Erdgeschoss an der Westfassade geschützt. Die LSW schützt weniger als eine Wohneinheit und erfüllt somit die Kriterien der Verhältnismässigkeit nicht. Die Voraussetzungen für die Rückerstattung der Kosten dieser Lärmschutzmassnahme sind nicht gegeben (vgl. auch Abschnitt 4.2.4).

### **Abschnitt 6: Meilenerstrasse - Wohnzone Zelgmatt (bestehende LSW)**

Im Abschnitt 6 befindet sich eine in zwei Abschnitte unterteilte Lärmschutzwand entlang der Meilenerstrasse. Der nördliche Abschnitt der LSW im Bereich der Liegenschaften Zelgmatt 33 und 41 erfüllt die Voraussetzungen für die Rückerstattung der Kosten der Lärmschutzmassnahme (vgl. auch Kapitel 4.2.4). Im südlich gelegenen Abschnitt (Zelgmatt 29) werden die Kosten der bestehenden LSW nur zurückerstattet, falls die LSW erweitert wird. Es wird folgende Massnahme zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmschutzwand Meilenerstrasse, Erweiterung Zelgmatt 29 (L: 32 m, H: 1.9 m)

Detailliertere Angaben zur bestehenden Lärmschutzwand können der Beilage 5 entnommen werden. Die Erweiterung der bestehenden Lärmschutzwand wird im Bericht Lärmschutzwände (Beilage 1) abgehandelt.

### **Abschnitt 11: Usterstrasse - Wohnzone Vogelsangstrasse (verworfen LSW)**

Im Abschnitt 11 wurde eine Lärmschutzwand entlang der Usterstrasse zum Schutz von 4 Mehrfamilienhäusern untersucht. Die Belastungen im Erdgeschoss können teilweise unter den IGW gesenkt werden, eine genügende akustische Wirkung der Lärmschutzmassnahme ( $\geq 5\text{dB}$ ) kann aber nur bei vier Wohnungen im EG erreicht werden. Daraus ergibt sich ein ungünstiger WTI von 0.1. Die Gesamtbeurteilung nach den oben genannten Kriterien ist negativ. Die Massnahme wird verworfen.

- Lärmschutzwand Usterstrasse, Wohnzone Vogelsangstrasse (L: 132 m, H: 2.5 m)

Detailliertere Angaben zu diesem Abschnitt können der Beilage 4 entnommen werden

### **Abschnitt 13: Usterstrasse - Wohnzone Grüningerstrasse (neue LSW)**

Im Abschnitt 13 wurde eine Lärmschutzwand entlang der Usterstrasse zum Schutz von 2 Mehrfamilienhäusern untersucht. Mit der vorgeschlagenen Massnahme können die Belastungen der Wohnungen im Erdgeschoss teilweise unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung nach den obengenannten Kriterien ist positiv. Die Massnahme wird zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmschutzwand Usterstrasse, Wohnzone Grüningerstrasse (L: 86 m, H: 2.5 m)

Detailliertere Angaben zu diesem Abschnitt können dem Bericht Lärmschutzwände Beilage 2 entnommen werden.

### **Abschnitt 14: Oetwilerstrasse – Wohnzone Vollikerstrasse (bestehende LSW)**

Im Abschnitt 14 wurde die Lärmschutzwand im Zusammenhang mit dem Neubau des Kreisels an der Kreuzung Oetwiler-, Usterstrasse erstellt. Die Kosten für die Lärmschutzmassnahme wurden vom Kanton übernommen. Damit erübrigt sich die Prüfung der Rückerstattung.

### **Abschnitt 15: Oetwilerstrasse – Wohnzone Vollikerstrasse (neue LSW)**

Im Abschnitt 15 wurde eine Lärmschutzwand entlang der Oetwilerstrasse zum Schutz von 3 Mehrfamilienhäusern untersucht. Mit der vorgeschlagenen Massnahme können die Belastungen der Wohnungen im Erdgeschoss unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung nach den obengenannten Kriterien ist positiv. Die Massnahme wird zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmschutzwand Oetwilerstrasse, Wohnzone Vollikerstrasse (L: 82 m, H: 2.5 m)

Detailliertere Angaben zu diesem Abschnitt können dem Bericht Lärmschutzwände Beilage 3 entnommen werden.

**Abschnitt 17: Oetwilerstrasse – Wohnzone Im Grünen Hof (neue LSW)**

Im Abschnitt 17 wurde eine Lärmschutzwand entlang der Oetwilerstrasse zum Schutz von 7 Reiheneinfamilienhäusern und 2 Mehrfamilienhäuser untersucht. Mit der vorgeschlagenen Massnahme können die Belastungen der Wohnungen im Erdgeschoss und teilweise im 1.OG unter den IGW gesenkt werden. Im Bereich des Mehrfamilienhaus Im grünen Hof 102 können die IGW bis zum 2.OG unter den IGW gesenkt werden. Die Gesamtbeurteilung nach den obengenannten Kriterien ist positiv. Die Massnahme wird zur Realisierung vorgeschlagen.

- Lärmschutzwand Oetwilerstrasse, Wohnzone Vollikerstrasse (L: 121 m, H: 2.8 m)

Detailliertere Angaben zu diesem Abschnitt können dem Bericht Lärmschutzwände Beilage 4 entnommen werden.

**Abschnitt 18: Oetwilerstrasse – Wohnzone Säntisstrasse (verworfen LSW)**

Im Abschnitt 18 wurde eine Lärmschutzwand entlang der Oetwilerstrasse zum Schutz der Liegenschaften an der Säntisstrasse als "bedingt möglich" eingestuft (vgl. Machbarkeitsstudie 2011).

Im zu untersuchenden Perimeter des Abschnitts 18 an der Säntisstrasse sind 5 Liegenschaften von IGW-Überschreitungen betroffen. Eine Lärmschutzmassnahme zum Schutz dieser Liegenschaften müsste eine minimale Länge von 150 m und, aufgrund der erhöhten Lage der Liegenschaften, eine minimale Höhe von ca. 2.0 m ausweisen. Aufgrund der schwierigen Situation vor Ort wird für die Berechnung der Kosten von einem Ansatz von 2'100 CHF/m<sup>2</sup> ausgegangen (spez. Foundation). Die Kosten einer solchen Massnahme würden demzufolge ca. CHF 630'000.- betragen. Die LSW erfüllt somit die Kriterien der Verhältnismässigkeit nicht. Die Gesamtbeurteilung nach oben genannten Kriterien ist negativ. Die Massnahme wird verworfen.

#### 4.2.4 Prüfung der Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden


Die Resultate der Überprüfung der Rückerstattungspflicht von bestehenden LSW sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

#### Überprüfung der Rückerstattungspflicht

Tab 5 Prüfung der Rückerstattungspflicht von bestehenden Lärmschutzmassnahmen

| Abschnitt<br>(gemäss Vorstudie)  | 4                              | 6                                     | 6   |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|
| Bezeichnung Standort             | Rällikerstrasse, Büelstrasse 1 | Meilenerstrasse<br>Zelgmatt 33 und 41 | Meilenerstrasse<br>Zelgmatt 29                                |
| <b>Kriterien</b>                 |                                |                                       |   |
| Baubewilligung <b>Gebäude</b>    | 1875                           | 1981                                  | 1981  |
| IGW-Überschreitung im Jahr 2032  | Ja                             | Ja                                    | Ja  |
| Baubewilligung LSW nach 1.1.1985 | Ja                             | Ja                                    | Ja  |
| Akustische Wirkung               | nur EG (< 1 WE)                | 10 – 12 dB                            | bestehend: ungenügend<br>(< 5 dB(A))<br>mit Erweiterung: 9 dB |
| Wirtschaftlichkeit               | ungenügend                     | gut                                   | gut   |
| Bemerkungen                      |                                |                                       | Rückerstattung nur, falls<br>Erweiterung realisiert<br>wird   |
| <b>Rückerstattungspflicht</b>    | <b>Nein</b>                    | <b>Ja</b>                             | <b>Ja/Nein</b>  |

#### Legende:

|   |  |
|---|--|
| BBV:  | Baubewilligungsverfahren                   |
| LSV:  | Lärmschutzverordnung                       |
| LSW:  | Lärmschutzwand                             |
|  | Ausschlussgrund für Rückerstattungspflicht |

Nur die bestehende Lärmschutzmassnahme an der Meilenerstrasse ist rückerstattungspflichtig. Die Kosten für den südlich gelegenen Abschnitt dieser Lärmschutzwand (Bereich Zelgmatt 29) können nur zurückerstattet werden, wenn die Erweiterung der bestehenden Lärmschutzwand realisiert wird.

#### 4.3 Erleichterungsanträge

Da entlang vieler sanierungspflichtiger Gebäude keine Lärmschutzwände erstellt werden können und die geplanten Wände die oberen Geschosse der Gebäude teilweise nicht schützen können, bleibt bei zahlreichen Objekten der Immissionsgrenzwert überschritten. Bei diesen Objekten werden mit vorliegendem Bericht Erleichterungsanträge im Sinne von Art. 14 LSV für den Anlagehalter gestellt (siehe Beilage 2: Erleichterungsanträge).

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

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

#### **4.4 Anspruch auf Schallschutzmassnahmen**

Können bei öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen wegen gewährten Erleichterungen die AW nicht eingehalten werden, so verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer der lärmbelasteten bestehenden Gebäude, die Fenster lärmempfindlicher Räume zu dämmen (Art. 15 LSV – Pflichtteil). Bei lärmempfindlichen Räumen mit erreichtem Alarmwert (AW) ist also der Strasseneigentümer verpflichtet, die Kosten der Schallschutzmassnahmen vollständig zu übernehmen (Pflichteinbau).

Bei Räumen mit einer Lärmbelastung zwischen IGW und AW werden Beiträge an die Schallschutzfenster ausgerichtet (Beitragsteil). Mit Beschluss Nr. 1169 vom 16. Juli 2008 hat der Regierungsrat das Finanzierungsmodell für Schallschutzfenster an Staatsstrassen festgelegt. Danach wird für Schallschutzfenster bei Gebäuden mit Belastungen grösser IGW und kleiner gleich AW-5 und mit gewährten Erleichterungen ein kantonaler Beitrag von CHF 300.-, und bei einer Belastung grösser AW-5 und kleiner AW ein solcher von 550.- ausgerichtet (Beitragsteil). Für Fenster mit einer Fläche von über 2.5 m<sup>2</sup> wird der Beitrag verdoppelt; für Fensterflächen kleiner als 0.5 m<sup>2</sup> halbiert.

In der Gemeinde Egg wurde der Einfluss der Gemeindestrassen auf Gebäude entlang der Staatsstrassen als vernachlässigbar eingestuft. Es resultiert deshalb keine Kostenbeteiligung der Gemeinde im Rahmen des vorliegenden Sanierungsprojekts.

## 5 Schallschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden

### 5.1 Allgemeines

#### 5.1.1 Anspruchsberechtigte Räume

Die Ermittlung anspruchsberechtigter Räume / Fenster richtet sich nach dem Leitfaden „Projekt Schallschutzfenster“.

#### 5.1.2 Ermittlung Fensterbeiträge

Grundsätzlich werden die Fensterbeiträge aufgrund des vertikalen Maximums an der jeweiligen Fassade bestimmt. In speziellen Situationen (Hanglagen, spezielle Gebäudegrundrisse etc.) wird die Belastung detailliert für jedes Fenster ermittelt (siehe auch Normalie 725.00.01 „Vollzug von Schallschutzmassnahmen an Gebäuden“).

#### 5.1.3 Erhebung für AW-Gebäude

Für Gebäude mit erreichtem bzw. überschrittenem AW erhebt das Projektierungsbüro vor Ort sämtliche relevanten Daten und ermittelt die Fensterbeiträge.

#### 5.1.4 Erhebung IGW-Gebäude

Der Eigentümer übermittelt dem Projektierungsbüro sämtliche notwendigen Unterlagen zur Bestimmung der Fensterbeiträge.

#### 5.1.5 Kostenrückerstattung

Wurden bei bestehenden, anspruchsberechtigten Gebäuden auf freiwilliger Basis bereits schalltechnisch genügende Fensterkonstruktionen ( $R'_{w+Ctr} \geq 32$  dB, ev. inkl. - 2 dB Toleranz) eingebaut, so besteht gemäss Leitfaden „Schallschutzfenster“ unter bestimmten Voraussetzungen ein Anspruch auf eine volle oder anteilmässige Rückerstattung.

#### 5.1.6 Alternativmassnahmen

Die Gebäudeeigentümer können mit Zustimmung der Vollzugsbehörde am Gebäude andere bauliche Schallschutzmassnahmen treffen, wenn diese den Lärm im Innern der Räume im gleichen Mass verringern.

#### 5.1.7 Ausnahmen

Schallschutzmassnahmen müssen nicht getroffen werden, wenn:

- keine Sanierungspflicht für den Anlagenbetreiber besteht,
- keine wahrnehmbare Verringerung des Lärms im Gebäude erwartet werden kann ( $\leq 1$  dB(A)),
- überwiegende Interessen des Ortsbildschutzes oder der Denkmalpflege entgegenstehen,
- das Gebäude voraussichtlich innerhalb von drei Jahren nach Zustellung der Verfügung über die zu treffenden Schallschutzmassnahmen abgebrochen wird,
- die betroffenen Räume innerhalb dieser Frist einer lärmunempfindlichen Nutzung zugeführt werden.

## 5.2 Übersicht betroffene Liegenschaften

Die Erhebungen im Rahmen des akustischen Projektes haben zu folgenden Ergebnisse geführt:

Tab 6 Betroffene Liegenschaften im Untersuchungsperimeter

| Kategorien  | Anzahl |
|---|--------|
| Gebäude mit AW-Überschreitung und Anspruch auf SSF            | 3      |
| Gebäude mit IGW-Überschreitung und Anspruch auf SSF Beiträge  | 28     |
| Gebäude mit AW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF           | 1      |
| Gebäude mit IGW-Überschreitung ohne Anspruch auf SSF Beiträge | 57     |
| Gebäude, die Erleichterungen bedingen                         | 72     |
| Gebäude ohne IGW-Überschreitung                               | 16     |
| Total im SSF-Bericht untersuchte Gebäude                      | 113    |

### Legende:

|      |                     |
|------|---------------------|
| AW:  | Alarmwert           |
| IGW: | Immissionsgrenzwert |
| SSF: | Schallschutzfenster |

Adressen, Beurteilungspegel und Begründung zu obiger Einteilung sind der Gebäudeliste (Anhang 1) zu entnehmen.

## 5.3 Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen

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

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

## 5.4 Kostenschätzung Schallschutzfenster

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

Tab 7 Kostenschätzung Schallschutzfenster, Anteil Staatsstrassen

|   | Anzahl Gebäude<br>mit Anspruch auf SSF<br>[Stk.] | Kosten<br>Pflicht-Anteil<br>[Fr.] | Kosten<br>Freiwilliger Anteil<br>[Fr.] | Kosten Total<br>[Fr.] |
|---|--|-----------------------------------|--|-----------------------|
| AW-Gebäude                              | 3  | 25'611                            | 5'775                                  | 31'386                |
| IGW-Gebäude                             | 28   | 0                                 | 84'850                                 | 84'850                |
| <b>Gesamtkosten-Schallschutzfenster</b> |  |                                   |  | <b>116'236</b>        |

### Legende:

AW-Gebäude: Gebäude mit Überschreitungen der Alarmwerte

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

## 5.5 Rückerstattungskosten bestehender Lärmschutzwände/-dämme

Die Kostenermittlung für die bestehende Lärmschutzwand können Beilage 5 entnommen werden.

Tab 8 Rückerstattungskosten der bestehenden Massnahmen

| Abschnitts-Nr.                                     | Strasse                   | Massnahmen-Typ | Kosten<br>[Fr.] |
|--|---------------------------|----------------|-----------------|
| 6  | Meilenerstrasse, Zelgmatt | Lärmschutzwand | 83'609.-        |
| <b>Kosten Rückerstattung Lärmschutzwände/dämme</b> |                           |                | <b>83'609.-</b> |

Esslingen, 24. Februar 2015



Andrés Vidal

### Anhänge

**Anhang 1: Gebäudeliste**

### Beilagen

**Beilage 1: Erleichterungsanträge inkl. Begründungen**

**Beilage 2: Objektblätter Alarmwert-Schallschutzfenster**

**Beilage 3: Objektblätter Immissionsgrenzwert-Schallschutzfenster**

**Beilage 4: LSW Abschnitt 11: Usterstrasse, Vogelsangstrasse, LSW verworfen**

**Beilage 5: LSW Abschnitt 6: Meilenerstrasse, Zelgmatt, bestehende LSW**