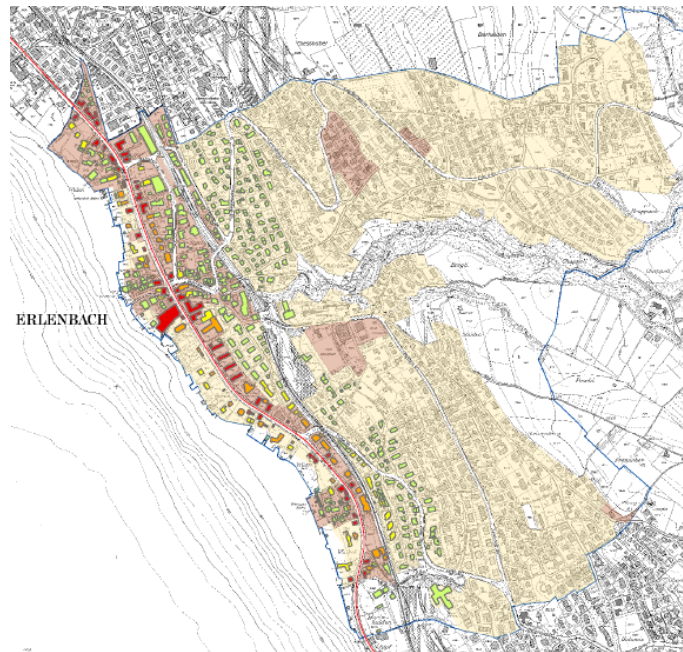




**Baudirektion
Kanton Zürich
Tiefbauamt**
Stab / Fachstelle Lärmschutz

Gemeinde : **151 Erlenbach**
Sanierungsregion: **Seeufer Rechts Nord SRN**
Strasse : **Seestrasse, Erlengutstrasse**
Projekt : **Lärmsanierung Staatsstrassen
Bericht Lärmschutzwände
Allgemeiner Teil: Alle LSW - Abschnitte**



Bearbeitungsstufe:

Akustisches Projekt

Ausfertigung für: **öffentliche Auflage**

INGENIEURGEMEINSCHAFT SLS



25.10.2011

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Inhaltsverzeichnis | 2 |
| 1. Einleitung | 3 |
| 2. Grundlagen | 4 |
| 2.1. Rechtliche Grundlagen | 4 |
| 2.2. Technische Grundlagen | 4 |
| 2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte | 4 |
| 2.4. Untersuchungsperimeter | 5 |
| 2.5. Sanierungspflicht | 5 |
| 2.6. Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden und -dämmen | 6 |
| 3. Lärmbelastung | 7 |
| 3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand | 7 |
| 3.2. Verkehrsdaten und Emissionen | 7 |
| 3.3. Lärmermittlung | 8 |
| 3.4. Lärmbelastung für den Zustand 2029 ohne Massnahmen | 9 |
| 4. Lärmsanierungsprojekt | 10 |
| 4.1. Massnahmen an der Quelle | 10 |
| 4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich | 10 |
| 4.3. Wirksamkeit der vorgesehenen Sanierungsmassnahmen | 12 |
| 4.4. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen | 13 |
| 4.5. Kosten | 13 |
| 4.6. Prüfung der Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden | 13 |
| 4.7. Erleichterungsanträge | 14 |
| 5. Schallschutzmassnahmen an den Gebäuden | 15 |

Verzeichnis Anhänge und Beilagen

| | |
|-----------|---|
| Anhang 1 | Projektdatenblatt BAFU |
| Beilage 1 | Projekt Lärmschutzwand Abschnitt 8 (LSW-R) |
| Beilage 2 | Projekt Lärmschutzwand Abschnitt 17 (LSW-V) |

1. Einleitung

Die Staatsstrassen auf dem Gebiet der Gemeinde Erlenbach, namentlich an der Seestrasse, weisen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte auf.

Gemäss Umweltschutzrecht des Bundes sind Verkehrsanlagen lärmtechnisch zu sanieren, wenn sie, gestützt auf Art. 16 des Umweltschutzgesetzes (USG), insbesondere Art. 13 ff. der Lärmschutzverordnung (LSV), den Vorschriften nicht genügen. Für die Seestrasse besteht somit eine Sanierungspflicht durch den Kanton Zürich als Anlagehalter.

Gestützt auf den Regierungsratsbeschluss Nr. 74/2010 des Kantons Zürich und den Ergebnissen des Lärmbelastungskatasters wurde in der Gemeinde Erlenbach die Planung für den Bau von Lärmschutzwänden (LSW) und den Einbau von Schallschutzfenstern (SSF) entlang der Staatsstrassen eingeleitet.

Die Fachstelle Lärmschutz hat die Ingenieurgemeinschaft SLS, bestehend aus Sennhauser, Werner & Rauch AG, Dietikon, Landis AG, Geroldswil und Sieber Cassina + Partner AG, Zürich, mit der Ausarbeitung des Lärmsanierungsprojektes gemäss Art. 13 ff LSV beauftragt.

Dieser Bericht befasst sich ausschliesslich mit den möglichen Lärmschutzmassnahmen im Ausbreitungsbereich dem so genannten "Teilprojekt Lärmschutzwände". Basierend auf der Machbarkeitsstudie vom Juni 2009 werden LSW überall dort geprüft, wo der Immissionsgrenzwert (IGW) überschritten wird, die räumlichen Voraussetzungen gegeben und LSW auch hinsichtlich des Ortsbildschutzes denkbar sind. Zudem werden bei verbleibenden IGW- Überschreitungen Erleichterungen nach Art. 14 LSV für die betroffenen Strassenabschnitte beantragt. Innerhalb dieses Projektes können auch bestehende LSW oder Dämme in ihrer akustischen Wirkung überprüft werden, um allfälligen Rückerstattungsansprüchen Rechnung zu tragen.

Der Einbau von Schallschutzfenstern wird in einem separaten Bericht Schallschutzfenster abgehandelt.

2. Grundlagen

2.1. Rechtliche Grundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG), vom 7.10.1983, in Kraft seit dem 1.01.1985
- Raumplanungsgesetz (RPG), vom 22.06.1979, in Kraft seit dem 1.01.1980
- Lärmschutzverordnung (LSV), vom 15.12.1986 (Stand 1.7.2008)
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich (PBG), vom 7.09.1975
- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Erlenbach

2.2. Technische Grundlagen

- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz: "Gemeinde Erlenbach - Lärmbelastung Sanierungshorizont 2029, Übersichtsplan 1:5'000" (Lärmbelastungskataster), LBK_SAN_09_K, 2010
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz/ Grolimund + Partner AG/ Metron AG "Vorstudie Erlenbach – Beurteilungsplan Machbarkeit", 2009
- Regierungsratsbeschluss (RRB) Nr. 74: Lärmschutz, Staatsstrassen Region Seeufer rechts, Nord vom 20. Januar 2010
- Baudirektion Kt. Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz: "Leitfaden: Projekt Lärmschutzwände", Stand Januar 2011
- Lärmberechnungs-Software CadnaA, Version 4.1.137
- BUWAL: Mitteilungen zur LSV Nr. 6: „Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell“ 1995
- BUWAL, Schriftenreihe Umwelt Nr. 301 "Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen", 1998
- BAFU/ASTRA, Umwelt-Vollzug Nr. 0637 "Leitfaden Strassenlärm, Vollzugshilfe für die Sanierung", Stand: Dezember 2006
- BAFU, Umwelt-Vollzug Nr. 0609, "Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen", 2006
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz, Lärminfo 5: "Handbuch Strassensanierung: Massnahmenplanung innerorts", Juni 2005
- Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz, Lärminfo 9: "Arbeitshilfe Siedlungsverträgliche Lärmschutzwände", Juli 2010

2.3. Empfindlichkeitsstufen und Belastungsgrenzwerte

Die Lärmempfindlichkeitsstufen sind dem Zonenplan resp. der Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Erlenbach entnommen worden. Die betroffenen Gebiete an der Seestrasse befinden sich in der Wohn- und Gewerbezone. Die Liegenschaften auf der Seeseite der Seestrasse sind der ES II zugeordnet. Die Liegenschaften auf der vom See abgewandten Strassenseite sind der ES III zugeteilt. Die zugewiesenen Empfindlichkeitsstufen sind in den Beilagen zu den einzelnen Abschnitten im Plan ersichtlich.

Für die Beurteilung von Strassenlärm gelten nachfolgend aufgelistete Belastungsgrenzwerte in Abhängigkeit von der Empfindlichkeitsstufe (Anhang 3 LSV). Bei der Lärmsanierung bestehender Strassen sind nur die Immissionsgrenzwerte und die Alarmwerte massgebend.

| ES | Nutzung | Immissionsgrenzwert Lr in dB(A) | | Alarmwert 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 | - |

Tabelle 2.1: Belastungsgrenzwerte für Strassenverkehrslärm gemäss Anhang 3 LSV.

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 (v.a. Betriebsräume), in denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten, gelten keine Nacht-Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV). Bei der Nacht-Nutzung von Betrieben gelten in der Regel die Tages-Belastungsgrenzwerte.

2.4. Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst alle betroffenen Gebäude sowie alle vor dem 1.1.1985 erschlossenen, zurzeit noch unüberbauten Bauparzellen entlang der nachfolgend aufgeführten Staatsstrassen-Abschnitte, die im Sanierungszustand 2029 eine Überschreitung des IGW aufweisen. Es handelt sich um Strassenabschnitte bei denen Lärmschutzwände gemäss Vorstudie ("Beurteilungsplan Machbarkeit") "möglich" oder "bedingt möglich" sind bzw. bei denen gemäss Vorstudie bereits LSW oder Dämme bestehen, die ggf. Anspruch auf Rückerstattung haben.

Es wurden folgende Strassenabschnitte als Untersuchungsperimeter festgelegt:

- Abschnitt 8: Seefeldstrasse, (bestehende LSW prüfen);
- Abschnitt 17: Seefeldstrasse (neue LSW „bedingt möglich“);

Gemeinde- und Nationalstrassen wurden nicht in die Berechnungen miteinbezogen. Allfällige Gemeindestrassen, die ihrerseits zu Überschreitungen der massgebenden Grenzwerte und damit zu einer Sanierungspflicht führen, sind in einem separaten LSP durch die Gemeinde Erlenbach zu sanieren. Nationalstrassen werden vom ASTRA bearbeitet.

2.5. Sanierungspflicht

Der Kanton Zürich als Anlagehalter ist aufgrund der festgestellten IGW- Überschreitungen sanierungspflichtig gegenüber Gebäuden, für welche die Baubewilligung vor dem 1.1.1985 erteilt wurde bzw. gegenüber Bauparzellen, die vor dem 1.1.1985 erschlossen wurden (Kriterien für die Beurteilung der Sanierungspflicht, Leitfaden Strassenlärm, Kap. 3.4, Tab. 2).

Die Angaben zur Ermittlung der Sanierungspflicht wurden von den Gemeinden und/oder vom Tiefbauamt des Kantons Zürich zur Verfügung gestellt.

2.6. Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden und -dämmen

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

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

Zur Bestimmung der Sanierungs- bzw. Rückerstattungspflicht wird bei bestehenden LSW im Kanton Zürich nur das Baujahr der Gebäude (Angaben der GVZ vorhanden), nicht aber der Erschliessungszeitpunkt berücksichtigt (schwierig zu ermitteln). Nebst der Erfüllung der 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. Massnahmenkriterien (Machbarkeit, Verhältnismässigkeit, etc.).

In der Gemeinde Erlenbach ist die Rückerstattung von einer bestehenden Lärmschutzwand vorgesehen.

3. Lärmbelastung

3.1. Lärmbelastungskataster (LBK) und massgebender Beurteilungszustand

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

Der Lärmbelastungskataster Sanierungshorizont 2029 wurde von der Fachstelle Lärmschutz (FALS) zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des "Teilprojektes Lärmschutzwände" wurden detailliertere Pegel für die einzelnen Objekte gerechnet. Diese sind für die Beurteilung massgebend und werden im Laufe der Projektbearbeitung in den LBK integriert.

Der Stand 2010 (Ist-Zustand) gilt als Referenzzustand, dessen Lärmbelastungen im vorliegenden Lärmsanierungsprojekt nicht aufgeführt werden. Den Verkehrszahlen ist gemäss Leitfaden Strassenlärm (BAFU/ASTRA, Dezember 2006) ein Zeithorizont von 20 Jahren zu Grunde zu legen. Im vorliegenden Projekt ist das Jahr 2029 der massgebende Beurteilungszustand (Sanierungszustand).

3.2. Verkehrsdaten und Emissionen

Die Verkehrszahlen und die Emissionswerte wurden durch den LBK der Fachstelle Lärmschutz vorgegeben. Basierend auf den Verkehrszahlen aus dem Jahr 2011 wurden die Lärmemissionen auf Grund der Verkehrs- bzw. Anlageparameter (Verkehrsmenge, Geschwindigkeiten, Anteil an lärmigen Fahrzeugen, Fahrbahnbeläge, Strassenneigung), jeweils separat für die Tag- und Nachtperiode mit dem Modell STL 86+ ermittelt. Die Emissionsdaten für die wichtigsten Strecken können der folgenden Tabelle entnommen werden.

| Strasse | Tagesperiode | Lret / Lren | Nt / Nn | Nt2 / Nn2 | Vt / Vn | i | BeIT / BeIN | Verk-Zu |
|---------------------------|--------------|-------------|---------|-----------|---------|---|-------------|---------|
| Seestrasse (Nr. 38750) | Tag | 82.4 | 986 | 3.8 | 64 | 0 | 2 | 1 |
| | Nacht | 75.5 | 205 | 2.4 | 67 | 0 | 2 | 1 |

Legende

| | |
|--------------------|---|
| Strasse: | Strassenname |
| Lret/Lren [dB(A)]: | Emissionspegel auf der Strassenachse in dB(A) für den Tag bzw. für die Nacht |
| 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 |
| i [%]: | Strassensteigung in Prozent |
| BeIT/BeIN [dB]: | Belagszuschlag für Geschwindigkeit Tag bzw. Nacht in dB(A) |
| VerkZu [dB]: | Zuschlag für die Verkehrszunahme bis zum Sanierungshorizont in dB(A) |

Tabelle 3.1: Emissionen der Hauptlärmquellen im Beurteilungszustand

Die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Sanierungshorizont 2029 wurde mit einer Erhöhung der heute gültigen Emissionswerte um 1.0 dB(A) berücksichtigt. Dies entspricht einer Verkehrszunahme von ca. 25-30%.

Entlang aller lärmtechnisch untersuchten Strassenabschnitte wurde für den Prognosezustand 2029 eine Belagsalterungskorrektur von 1 dB(A) für Abschnitte mit Geschwindigkeiten unter 60 km/h und 2 dB(A) für Abschnitte mit Geschwindigkeiten ab 60 km/h mitberücksichtigt (Merkblatt «Strassenlärm-Emissionsberechnung»; FALS, 28.8.2007).

Das Berechnungsmodell basiert auf den effektiv gefahrenen Geschwindigkeiten. Diese können je nach Situation (Kurvenbereiche, Einfahrten usw.) teilweise von den signalisierten Geschwindigkeiten abweichen und in der Nacht 3–4 km/h höher liegen als am Tag.

3.3. Lärmermittlung

3.3.1. Art der Ermittlung

Die Lärmimmissionen werden als Beurteilungspegel L_r anhand von Berechnungen mit einem dreidimensionalen Geländemodell ermittelt (vgl. Art. 38 LSV).

Bei lärmempfindlich genutzten Gebäuden innerhalb des Untersuchungsgebietes wird grundsätzlich der lärmexponierteste Beurteilungspunkt ermittelt und ausgewiesen. Bei gemischt genutzten Gebäuden (Wohnnutzung und lärmempfindliche Betriebsnutzung, z.B. Büros) sind die Lärmbelastungen je Nutzung separat ausgewiesen. In den erschlossenen aber noch nicht überbauten Bauzonen, werden die Lärmimmissionen dort berechnet, wo gemäss Bau- und Zonenordnung Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen (vgl. Art. 39 LSV), d.h. in der Regel auf der Baulinie. Bei teilweise überbauten Parzellen erfolgt die Ermittlung und Beurteilung ausschliesslich beim überbauten Teil der Parzelle.

Die Lärmbelastungen werden für die Tagperiode (von 6:00 bis 22:00 Uhr) und für die Nachtperiode (von 22:00 bis 6:00 Uhr) getrennt ausgewiesen.

Im Rahmen der akustischen Überprüfung wurden folgende Zustände untersucht:

- Beurteilungszustand 2029 ohne Massnahmen
- Beurteilungszustand 2029 mit Massnahmen.

3.3.2. Berechnungsmodell

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurde basierend auf den Objektdaten der FALS ein digitales Geländemodell erstellt. In Bereichen mit Grenzwertüberschreitungen wurden die im Modell enthaltenen Quellen, topographischen Elemente, Massnahmen, Gebäude und Empfangspunkte aufgrund von Begehungen und Aufnahmen vor Ort verfeinert und angepasst. Die Lärmberechnungen wurden mit der Lärmberechnungssoftware CadnaA (Version 4.0.137, Ausbreitungsdämpfung nach StL-86+) erstellt, welche alle erforderlichen Einflüsse bei der Ausbreitungsberechnung (Witterung, Bodeneffekte, Reflexionen usw.) berücksichtigt.

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.

3.3.3. Reflexionen

Reflexionen können zu bedeutenden Erhöhungen der Lärmpegel führen und werden somit wo nötig, bei der Berechnung der Immissionen berücksichtigt. LSW werden so ausgestaltet, dass Reflexionen auf lärmempfindliche Punkte vermieden werden („schallabsorbierende Oberfläche“).

3.3.4. Meteorologische Einflüsse

Meteorologische Einflüsse auf die Schallausbreitung sind nur bei grossen Abständen von der Lärmquelle relevant (Inversionslagen, Mitwindsituationen). Im vorliegenden Fall sind sie in Anbetracht des begrenzten Untersuchungsperimeters (und den sich daraus ergebenden kurzen Abstände zwischen Strassen und Empfangspunkten) vernachlässigbar.

3.3.5. Prognoseunsicherheit

Die Genauigkeit der Modellrechnungen beträgt bei ungehinderter Schallausbreitung bis ca. 100 m Entfernung zur Strasse ca. ± 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 2029 ohne Massnahmen

Gemäss den Lärmberechnungen treten im vorliegenden Untersuchungsperimeter der Gemeinde Erlenbach (Abschnitte 8 und 17) an folgenden Gebäuden AW- bzw. IGW- Überschreitungen auf.

| Lärmsituation | Zustand 2029 ohne LSM |
|---|-----------------------|
| Anzahl Gebäude mit erreichtem AW ($L_r \geq AW$) | 4 |
| Anzahl Gebäude mit überschrittenem IGW ($IGW < L_r < AW$) | 9 |

Tabelle 3.2: Anzahl Gebäude mit AW- bzw. IGW- Überschreitungen im Zustand 2029 ohne Massnahmen

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.

Wo möglich, wird eine Veränderung der heute signalisierten Geschwindigkeiten in Betracht gezogen. Da eine Reduktion der Höchstgeschwindigkeit auf der Seestrasse von 60 km/h auf 50 km/h nur eine geringe, kaum wahrnehmbare Lärmreduktion bewirkt, wird diese Massnahme nicht weiter verfolgt. 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. Das Lärminderungspotenzial bei den dichten Belägen ist insgesamt relativ klein. Aufgrund der besonderen Verhältnisse, kommen auch keine offenporigen Beläge in Frage (kürzere Lebensdauer, Innerortsstrecken mit Geschwindigkeiten unter 80 km/h, unzureichende Selbstreinigung der Poren, nicht planbare Grabarbeiten für den Unterhalt und die Erneuerung von Werkleitungen, Zusatzaufwendungen für die Sekundärentwässerung, erhöhter Aufwand für den Winterdienst, etc.).

4.2. Massnahmen im Ausbreitungsbereich

4.2.1. Machbarkeitsbeurteilung während der Vorstudie

Als Massnahmen im Schallausbreitungsbereich zwischen Quelle und Empfangspunkt kommen grundsätzlich Lärmschutzwände und Lärmschutzdämme in Frage. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie 2009, 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 publikumorientierter 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 2009 Lärmschutzmassnahmen als "möglich" oder "bedingt möglich" eingestuft worden sind (siehe vorne unter Untersuchungsperimeter), 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 vom Lärm betroffenen 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)
- Konflikte mit der Verkehrssicherheit (Sichtzonen)
- technische Machbarkeit
- Konflikte mit der Erschliessung
- Beurteilung der Auswirkungen auf das 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 den einen schon im Rahmen der Machbarkeitsstudien 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. Resultate

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise ergibt die Überprüfung der aus der Machbarkeitsstudie hervorgehenden Abschnitte die folgenden Resultate.

Abschnitt 8: Seestrasse (vom See abgewandte Seite), Erlengutstrasse, bestehende LSW, rückerstattungspflichtig

Im Abschnitt 8 wurden die bestehende LSW auf Ihre Wirkung und der Wirtschaftlichkeit geprüft.

- LSW an der Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8 zwischen den Häusern (Länge: 95.2 m, Höhe: 2.5m).
- LSW für die Liegenschaft Erlengutstrasse 10 (Länge: 78.6 m, Höhe: 2.5 m)

Mit den vorgeschlagenen Massnahmen können bei 24 Wohnungen die Belastungen unter dem IGW gebracht werden. Die LSW schützt die Wohnungen an der Frontfassade nicht, da die LSW zwischen den Häusern erstellt wurde. Die Gesamtbeurteilung nach obgenannten Kriterien fällt trotzdem positiv aus. Eine Rückerstattung der LSW ist vorgesehen. Detailliertere Angaben zu diesem Abschnitt können aus der Beilage 1 entnommen werden.

Abschnitt 17: Seestrasse (Seeseite), LSW verworfen

Im Abschnitt 17 wurde eine Lärmschutzwand zum Schutz von mehreren Einfamilienhäusern untersucht. Die Belastungen im Erd- und 1. Obergeschoss können nur teilweise unter dem IGW gesenkt werden. Insbesondere ist die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben. Die Gesamtbeurteilung nach obgenannten Kriterien ist negativ. Einer LSW entlang der Seestrasse (Seeseite, Nr. 88 – 102) wird deshalb nicht zur Realisierung vorgeschlagen. Detailliertere Angaben zu diesem Abschnitt können der Beilage 2 entnommen werden. Für den Abschnitt 17 werden Erleichterungen beantragt.

4.3. Wirksamkeit der vorgesehen Sanierungsmassnahmen

Bei der Lärmschutzmassnahme (LSM) an der Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8 und der Erlengutstrasse 10 (Abschnitt 8) konnte die Wirksamkeit nachgewiesen werden:

| Lärmsituation | Zustand 2029 ohne LSM | Zustand 2029 mit LSM |
|---|--------------------------|-------------------------|
| Anzahl Gebäude mit IGW- Überschreitung ($L_r > IGW$) | 5 | 5 |
| davon Anzahl Gebäude AW erreicht | 4 | 4 |
| Anzahl Personen von IGW- Überschreitung betroffen ($L_r > IGW$) | 102 | 67 |
| davon Anzahl Personen AW erreicht | 39 | 39 |

Tabelle 4.1: Anzahl Gebäude / Personen mit IGW- Überschreitungen im Zustand 2029 ohne bzw. mit LSM

Die akustische Wirkung der geprüften Lärmschutzmassnahmen pro Empfangspunkt ist in den Beilagen 1 und 2 dargestellt.

4.4. Zeitplan für die Durchführung der Massnahmen

Es ist vorgesehen, das akustische Projekt und das Erleichterungsgesuch im Jahr 2011 öffentlich aufzulegen (§ 13 Strassengesetz). Danach wird das Projekt zur Detailprojektierung und Realisierung an die Abteilung Projektieren und Realisieren (P+R) des Tiefbauamtes des Kantons Zürich übergeben.

4.5. Kosten

4.5.1. Kostenschätzung

Die Kosten für die Rückerstattung der Lärmschutzmassnahme in Abschnitt 8 können anhand von vorhandenen Abrechnungen nach Bauabschluss angegeben werden. Die Rechnungen sind als Anhang in der Beilage 1 dieses Dossiers ersichtlich. Es ergeben sich für das vorliegende Lärmsanierungsprojekt folgende Kosten:

Abschnitt 8 (LSW-R; Rückerstattung)

- Lärmschutzwand Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8 Fr. 111'532.40
- Lärmschutzwand Erlengutstrasse 10 Fr. 188'768.45

Gesamtkosten: Fr. 300'300.85

4.5.2. Bundesbeiträge

Die Kosten für die Lärmsanierungen werden vom Kanton getragen. An Lärm- und Schallschutzmassnahmen bei bestehenden, lärmsanierungspflichtigen Strassen leistet der Bund Beiträge (Art. 21 ff. LSV). Die Bundesbeiträge bei Kantonsstrassen werden anhand der Wirksamkeit der vorgesehenen Lärmschutzmassnahmen bemessen und in einer Programmvereinbarung zwischen Bund und Kanton geregelt.

4.6. Prüfung der Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden

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

| Abschnitt (gemäss Vorstudie) | 8 | 8 |
|---|--|--|
| Bezeichnung Standort | Seestrasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8 | Erlengutstrasse 10 |
| Kriterien | | |
| Baubewilligung Gebäude | 1946 | 1971 |
| IGW- Überschreitung im Jahr 2029 | Ja | Ja |
| Baubewilligung LSW nach 1.1.1985 | Ja (1987) | Ja (1991) |
| Akustische Wirkung | > 5dB(A) | > 5dB(A) |
| Wirtschaftlichkeit | KNF = 1'669 CHF/ dB(A)/ Person | KNF = 2'539 CHF/ dB(A)/ Person |
| Bemerkungen | | Diese LSW konnte an LSW See- strasse 85-91/ Erlengutstrasse 2-8 angeschlossen werden |
| Rückerstattungspflicht | Ja | Ja |

Tabelle 4.2: Überprüfung der Rückerstattungspflicht nach den Kriterien gemäss Kapitel 2.6 Rückerstattung von bestehenden Lärmschutzwänden und -dämmen

Die untersuchten bestehenden Lärmschutzmassnahmen sind rückerstattungspflichtig.

4.7. Erleichterungsanträge

Der Strasseneigentümer beantragt Erleichterungen gemäss Artikel 14 LSV bei denjenigen Gebäuden, bei welchen die IGW auch nach Ausführung von Sanierungsmassnahmen auf dem Ausbreitungsweg, weiterhin überschritten werden, wenn:

- die vollständige Sanierung unverhältnismässige Kosten oder Betriebseinschränkungen verursachen würde
- übergeordnete Interessen, namentlich des Ortsbild-, Natur- und Landschaftsschutzes, oder der Verkehrs- und Betriebssicherheit einer Vollsanierung entgegenstehen.

Im Rahmen des vorliegenden akustischen Projekts, „Teilprojekt Lärmschutzwände“ werden nur für diejenigen Strassenabschnitte Erleichterungen beantragt, welche auch hier vertieft untersucht wurden. Die Erleichterungen für die übrigen Abschnitte in der Gemeinde Erlenbach, welche IGW- Überschreitungen aufweisen, werden im „Teilprojekt Schallschutzfenster“ beantragt.

Die Erleichterungsanträge werden in den Beilagen 1 und 2 zu den einzelnen Abschnitten behandelt.

5. Schallschutzmassnahmen an den Gebäuden

Im Grundsatz werden sämtliche Schallschutzmassnahmen an den Gebäuden im Bericht Schallschutzfenster abgehandelt. Dieser Grundsatz gilt nicht bei Gebäuden, bei welchen im Rahmen der Lärmsanierung eine neue Lärmschutzwand (LSW-N) erstellt wird. In diesem Fall werden die Kosten für jene Schallschutzfenster übernommen bzw. Beiträge daran geleistet, bei welchen nach der Erstellung der Wand bzw. mit der Wandwirkung immer noch Überschreitungen vorkommen. Planung, Kostenschätzung, Erleichterungsanträge, Realisierung und Rückerstattung erfolgen vollständig im Lärmschutzwand-Projekt.

In der Gemeinde Erlenbach werden keine neuen Lärmschutzwände erstellt. Sämtliche Schallschutzmassnahmen an Gebäuden sind daher im entsprechenden Bericht Schallschutzfenster (SSF) abgehandelt.