



Kanton Zürich
Baudirektion

ZUP

Zürcher Umweltpraxis

Schwerpunkt

Wenn Lärm zu Klang wird ...



INHALTSVERZEICHNIS

Lärm/Bauen	
Chancen im Lärm – Klangraumgestaltung	3
Lärm	
GIS I: Lärmübersicht für Bauvorhaben	5
Lärm	
GIS II: Strassenlärm	7
Lärm	
GIS III: Fluglärm	10
Lärm/Verkehr	
Auf Zürcher Kantonsstrassen wird lärmarmere Belag getestet	15

Zürcher Umweltpraxis und Raumentwicklung (ZUP)

Informations-Bulletin der Umweltschutz-
Fachverwaltung des Kantons Zürich

Inhalt

Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den am
Anfang jedes Beitrags genannten Personen
bzw. bei der Verwaltungsstelle.

Redaktion, Koordination und Produktion

Koordination Bau und Umwelt (KOBU)
Kanton Zürich, Baudirektion
8090 Zürich
Telefon 043 259 24 17, kofu@bd.zh.ch
Redaktorin:
Isabel Flynn, isabel.flynn@bd.zh.ch

Redaktionsteam

Daniel Aebli (Tiefbauamt / Lärm)
Daniela Brunner (AWEL / Betriebe)
Isabel Flynn (Redaktorin, KOBU)
Franziska Heinrich (ALN)
Thomas Hofer (Statistisches Amt)
Sarina Laustela (Stadt Uster)
Regula Müller Brunner (ARE)
Alex Nietlisbach (AWEL / Energie)
Isabelle Rüegg (BD / Kommunikation)
Nicole Schwendener-Perret (KOBU)
Fabio Wintsch (Gossweiler Ingenieure AG)

Erscheinungsweise

Dreimal jährlich. Gedruckt bei der Zürcher
Druckerei ROPRESS auf 100 % Recyclingpa-
pier Refutura mit dem blauen Engel, klima-
neutral und mit erneuerbarer Energie.
Jeder Artikel kann dank spezieller Leimung
einfach aus dem Heft gelöst und abgelegt
oder weitergegeben werden.

Abonnements

Die ZUP ist kostenfrei erhältlich (gedruckt
oder / und elektronisch) unter:
www.zh.ch/umweltpraxis, kofu@bd.zh.ch.

Nachdruck

Die in der ZUP erscheinenden Beiträge sind
unter Quellenangabe zur weiteren Veröffent-
lichung frei. Auf Anfrage (Tel. 043 259 24 18)
stehen auch die verwendeten Grafiken zur
Verfügung.

Titelbild

Tessinerplatz Stadt Zürich
Quelle: Roland Fischer, Wikimedia Commons,
CC BY-SA 3.0

**Sämtliche erschienenen ZUP-Beiträge
finden Sie über die Artikelsuche auf
www.zh.ch/umweltpraxis
Hier können Sie auch direkt auf
Themenhefte zugreifen.**

Stand 7/2019

Klangqualität und Hitze-schutz im Einklang

Die Art und Weise, wie im Siedlungsgebiet Natur-elemente und Bebauung gestaltet werden, hat nicht nur einen Einfluss auf das Stadtklima, sondern auch auf die Geräuschkulisse.

Autor: Adrien Defrance, Praktikant bei der Fachstelle Lärmschutz
adrien.defrance@live.fr

Auskunft: Thomas Gastberger
Leiter Lärmbekämpfung und Vorsorge
Fachstelle Lärmschutz (FALS)
Tiefbauamt, Baudirektion Kanton Zürich
Telefon 043 259 55 23
thomas.gastberger@bd.zh.ch
→ www.laerm.zh.ch
→ www.klanglandschaften.ch
→ www.cerclebruit.ch →
Klangraumgestaltung

→ «Hitze in Städten – Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung»,
Bafu, 2018,
www.bafu.admin.ch/uw-1812-d

→ Artikel «Sommer 2018: Dürre im Wasserschloss», Seite 5, Schwerpunkt Trockensommer 2018



In einer grünen Stadt sind Klangqualität sowie thermischer Komfort hoch.
Quelle: Aria Ann (ariaann.com)

Die Aufenthaltsqualität – und damit das Wohlbefinden in urbanen Räumen – wird von verschiedenen Sinneseindrücken beeinflusst. Die Klangcharakteristik und die Temperatur spielen dabei eine wichtige Rolle. In der Siedlungsplanung werden diese beiden Faktoren jedoch noch zu selten berücksichtigt. Im Zuge des Klimawandels und der Verdichtung nach innen sollte man jedoch diesen beiden «unsichtbaren» Aspekten besondere Aufmerksamkeit schenken und sie gezielt gestalten. Dies wird dadurch vereinfacht, dass sie im Allgemeinen Hand in Hand gehen.

Grüne Stadt

Wertvolle Grün- und Freiflächen sind Voraussetzung für ein nachhaltiges und attraktives Siedlungsgebiet. Der Bewuchs beeinflusst aber auch das Licht, die Wärme, den Wind, die Feuchtigkeit und damit das Mikroklima. Im Rahmen einer klimagerechten Siedlungsentwicklung erhält das Konzept der grünen Stadt darum besonderes Gewicht. Darüber hinaus beeinflusst Pflanzenbewuchs je-

doch auch, wie ein Ort akustisch wahrgenommen wird – wie er also klingt.

Klangraum gezielt gestalten

Die Klangqualität im Aussenraum hängt nicht nur davon ab, wie hoch der Lärmpegel ist, sondern auch von der akustischen Vielfalt. Eine gute Qualität zeichnet sich beispielweise dadurch aus, dass man seine eigenen Schritte hört, dass man gut miteinander reden oder den Ursprung von Lärm gut orten kann. Gezielte Klangraumgestaltung sorgt insbesondere dafür, in den Siedlungsräumen störende Reflexionen des Strassenlärms zu begrenzen sowie eine akustische Monotonie in öffentlichen Räumen zu vermeiden.

Vegetation verbessert die Geräuschkulisse im urbanen Raum

Begrünung kann – zusammen mit anderen Massnahmen – zu einer angenehmen Klangqualität der Aussenräume beitragen und so das persönliche Wohlbefinden in dicht besiedelten Räumen verbessern. So streuen beispielsweise Äste und Belaubung den Schalleinfall und brechen die hohen Spitzen. Natürlicher, bewachsener Boden dämmt die Schallausbreitung und die Reflexionen. Eine gezielt angeordnete Bepflanzung kann also einen Klangraum positiv beeinflussen und gestalten.

– Strauch- und Baumreihen:

Über den Streueffekt von Blättern und Ästen hinaus minimieren Bäume und Sträucher eine wahrgenommene Störung, wenn sie zum Beispiel einen Strassenabschnitt visuell maskieren. Ausserdem bringt eine solche Begrünung Geräusche wie Vogelgezwitscher oder Blätter-



Wasser kühlt. Und sein Plätschern maskiert die Stadtgeräusche.
Quelle: Adrien Defrance



Fassadenbegrünung sowie Hecken können die aggressiv wirkenden hohen Frequenzanteile reduzieren.
Quelle: Adrien DeFrance



Abgesenkte Flächen ermöglichen ein differenzierteres Hörerlebnis sowie akustisch abgeschirmte Bereiche.
Quelle: Trond Maag

rauschen ins Siedlungsgebiet, die die störenden Lärmanteile teilweise überdecken können. Schatten und Verdunstung verbessern das Stadtklima.

– **Fassadenbegrünung:**

Auch die Bepflanzung von Fassaden kann durch Streu- und Absorptionseffekte eine Schallsituation erzeugen, die als angenehmer wahrgenommen wird. Die Schalldämmung von Blattflächen ist vor allem im hohen Frequenzbereich ab 500 Hertz wirksam. Entscheidend sind die lückenlose Abdeckung durch Blätter, ihre Grösse und die Belaubungsdichte – je dichter, desto wirksamer. Fassadenbegrünung verhindert ausserdem Hitzestau in den Wohnräumen (Foto oben).

Wasser in Bewegung klingt

Fließendes Wasser erhöht nicht nur die Luftfeuchtigkeit und kühlt, Wassergläusche werden im Allgemeinen auch als sehr angenehm empfunden. Entlang einem Bach verdeckt der Klang fließenden Wassers den Strassenlärm im Hintergrund und trägt zur akustischen Vielfalt bei.

Materialvielfalt gestaltet Sound

Ob bei Wänden, Böden oder Fassaden: Die grossflächige Verwendung eines einzelnen Materials wirkt eintönig und verhindert akustische Vielfalt. Poröse Materialien wie zum Beispiel Kies oder Schaumstoff sowie weiche Oberflächen besitzen hohe Diffusions- und Schallabsorptionseigenschaften. Dadurch wird der reflektierte Schall gemindert. Ähn-

lich wirken sich natürliche Materialien wie Ziegel, Lehm sowie Holz meist positiv aus. Angenehmer Nebeneffekt: Die Wahl solcher Materialien verringert auch die Hitzeabstrahlung.

Architektonisch und gestalterisch eingreifen

Durchlässige Baustrukturen ohne Riegel entlüften verdichtetes städtisches Gebiet und wirken Hitzeinseln entgegen. Hohe Gebäude mit harten Fassaden, die parallel entlang den Strassen angeordnet sind, reflektieren dagegen den Lärm stark, was in aller Regel zu einer besonders monotonen Akustik führt. Dank einer guten Planung ist es dennoch möglich, die akustische Qualität zu fördern, ohne dabei die Frischluftzirkulation zu behindern (Tabelle links, bauliche Massnahmen). Lärmeruhigte Innenhöfe werden beispielsweise nicht zu undurchlüfteten Hitzeinseln, wenn sie gut begrünt werden.

Die Anordnung der Gebäude sollte vielfältige Teilräume bilden. Flächen können beispielsweise schräg zueinander gestellt werden oder durch unterschiedliche architektonische Elemente wie Rippen, Pilaster, Vorsprünge usw. gegliedert werden. Im öffentlichen Raum schliesslich eignet sich ausserdem die Modellierung der Flächen auf unterschiedlichen Höhenniveaus, um die tiefen Frequenzspitzen zu brechen (Foto oben rechts).

Abschliessend lässt sich sagen: Gut geplant und zusammen mit einer «klangoptimierten» Architektur trägt Begrünung wesentlich zur städtischen Lebensqualität bei – sowohl was den Klang als auch das Klima betrifft.

Synergien von Klangqualität und Hitzevorsorge

Begrünung	Öffentliche Grünräume entwickeln (Parks, Friedhöfe usw.), Dach- und Fassadenbegrünungen fördern (Rankwände, bepflanzte geschosshohe Wandmodule, Kletterpflanzen usw.), Grünräume im Umfeld entwickeln, Bäume und Hecken in Strassenräumen erhalten.
Wasserelemente	Bewegte Wasserflächen bieten (Brunnen, Miroir d'eau, Wasservorhänge usw.).
Bauliche und gestalterische Massnahmen	Natürliche Materialien (Holz, Natursteinmauern usw.) und leichte poröse Materialien bevorzugen. Luftaustausch ermöglichen mit unterschiedlich dimensionierten und proportionierten Grundrissen, z. B. unsymmetrische Höhenprofile und Dachformen, Schrägstellung von Flächen, direkte Sichtlinien zur gegenüberliegenden Strassenseite vermeiden.

Klangqualität
Das Terrain modellieren. Mit kleinen Bauten und Objekten sowie gegliederten Bodenflächen die Klangqualität differenzieren. Lärmgeschützte Räume: Innenhöfe, Gebäuderiegel

Hitzevorsorge
Helle Materialien verwenden, Frischluftkorridore (Lineare Freiräume - Infrastrukturkorridore) ermöglichen, Oberflächen entsiegeln.

Klangraumgestaltung und Klimaschutzmassnahmen gehen meist Hand in Hand.
Quelle: FALS

Chancen im Lärm – Klangraumgestaltung

Zwei Publikationen helfen, Ortschaften aktiv gegen den Lärm zu gestalten: ein Leitfaden für lärmbelastete Strassenräume sowie eine Planungshilfe für Plätze und Ruheinseln im Siedlungsraum.

Thomas Gastberger
Fachstelle Lärmschutz
Tiefbauamt
Baudirektion Kanton Zürich
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 55 23
thomas.gastberger@bd.zh.ch
www.laerm.zh.ch



Idaplatz Zürich. Kiesflächen werden visuell wenig mit Verkehr in Verbindung gebracht. Akustisch reflektieren sie den Verkehrslärm weniger stark als versiegelte Asphaltflächen, und die eigenen Schritte sind hörbar. Sich selbst hören zu können, ist ein wichtiges akustisches Qualitätsmerkmal im öffentlichen Raum.
Quelle: Trond Maag / urbanidentity

Die beiden Kantone Basel-Stadt und Zürich haben einen Leitfaden zur «akustischen Architektur für Strassenräume» und eine Planungshilfe zur «Klangqualität öffentlicher Siedlungsräume» herausgegeben. Der Leitfaden thematisiert die Möglichkeiten einer akustisch guten Architektur von lärmbelasteten Strassenräumen. Die Planungshilfe legt den Fokus auf die akustische Gestaltung von Plätzen, Ruheinseln und Naherholungsorten im Siedlungsgebiet.

Beide Publikationen richten sich an Personen, die sich für die Klangqualität in Siedlungen interessieren und unterstützen Behörden, Ortsplaner, Architekten und Landschaftsarchitekten, die im öffentlichen Raum akustisch mitwirken möchten.

Leiser allein ist noch nicht gut

Der im Umweltschutzgesetz verankerte Lärmschutz setzt primär an der Quelle an. Ist dort keine Veränderung möglich, so sind Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg oder am Immissionsort an der Reihe. Ziel ist es immer, den Lärmpegel zu reduzieren. Beurteilungsort ist das Fenster eines lärmempfindlichen Raums. Dies ist aus Sicht der Lärmbekämpfung nach wie vor sinnvoll und wichtig, wird aber in Zukunft nicht genügen.

Die raumplanerisch beabsichtigte Entwicklung nach innen und die veränderten Lebensgewohnheiten einer 24-Stunden-Gesellschaft erfordern nicht nur eine quantitative Reduktion des Lärms, sondern auch eine qualitative Verbesse-

rung der Geräuschkulisse im Siedlungsraum. Im Zuge der Verdichtung werden neue Herausforderungen an ein harmonisches Mit- bzw. Nebeneinander der verschiedenen Aktivitäten und Erholungsmöglichkeiten im Stadtraum notwendig. Durch Mitdenken der Klangqualität beim Gestalten der öffentlichen Räume lässt sich die Lebensqualität in den Städten erhöhen.

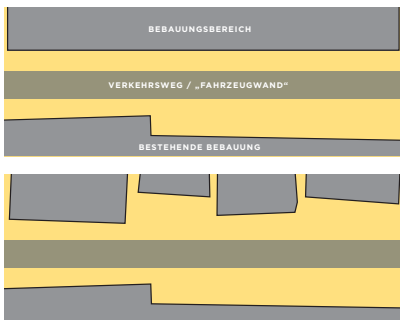
Mehr Klangqualität im öffentlichen Raum

Schall wird an den Gebäuden und am Stadtboden reflektiert. Oberflächen sind akustische Akteure, die den Schall artikulieren, ihn in der Lautstärke und im Frequenzspektrum verändern, bestimmte Schallanteile absorbieren, verstärken und anregen, um Objekte herumführen oder durch diese hindurchführen und ihn mit anderen Geräuschen und Klängen vermischen, bis er schliesslich summiert als Stadtklang hörbar wird.

Da hörbarer Schall eine Wellenlänge von etwa 17 Millimetern bis 17 Metern aufweist, sind dies auch die massgebenden Dimensionen für die Beeinflussung des Schalls. Somit wirkt jede bauliche Veränderung im Siedlungsraum direkt auf die Wahrnehmung des Schalls ein. Jeder Stadtraum tönt daher nicht zufällig, sondern spricht seine eigene akustische Sprache.

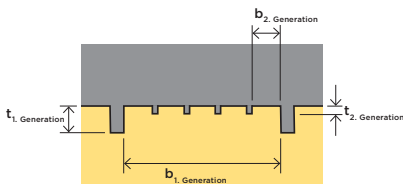
Beispiel: Akustisch gute Architektur für Strassenräume und Plätze

Über den Weg der Resonanzraumgestaltung zeigt der Leitfaden «Akustisch gute Architektur für Strassenräume» einen architektonisch integral gedachten und akustisch nachhaltigen Ansatz für die Bebauung entlang von Verkehrswegen auf. Im Mittelpunkt steht dabei die Wirkung von ganz oder teilweise umbauten Räumen als Resonanzräume, welche die akustische Situation massgeblich prägen. Mit direkt anwendbaren architektonischen Gestaltungsprinzipien wird ein gangbarer Weg aufgezeigt, über den sich im Umfeld von Strassenräumen akustisch zufriedenstellende Bedingungen erreichen lassen. Die entscheidenden Kriterien sind dabei die Nutzbarkeit sowie die Gesamtwirkung von Umgebungen und das Wohlbefinden der Nutzer. Durch die differenzierte Raumbildung nach akustischen Kriterien werden die Strassenräume robuster gegen störende Resonanzeffekte, was die Entstehung von Lärm – bis hin zu tieffrequen-tem Dröhnen – minimiert.



Bebauung entlang einer lärmbelasteten Strasse. Oben mit glatten Gebäuderiegeln. Unten mit einer Bebauungsstruktur, welche die Entstehung von Lärm reduziert und eine akustisch angenehmere Umgebung bietet.

Quelle: I & F Neuhaus



Bei der grossformalen Anordnung von Gebäuden, der Platzierung und Dimensionierung von Durchgängen und der Gliederung von Fassaden spielen Proportionen eine entscheidende Rolle.

Quelle: I & F Neuhaus

Beispiel: Akustische Gestaltung mit dem Boden

Die Materialvielfalt des Stadtbodens reduziert den Lärm, indem sie das Diffusions- und Absorptionsverhalten variiert. Sie wirkt der Monotonie des Lärms entgegen und begünstigt dadurch eine verbesserte Klangqualität.

Durch Anordnung und Verteilung der Bodenmaterialien in der Fläche wird die akustische Vielfalt der Materialien im Stadtraum wirksam. Mit der Terrainmodellierung werden die Neigungen und Höhenniveaus im Gelände akustisch aktiv. Durch Abschattung, Filterung und Reflexion werden die Wirkungen potenziert, so dass anwesende Personen diese direkt körperlich und räumlich wahrnehmen. Sie erleben einen Ort als Hör-Nische oder Hör-Aussichtspunkt, je nachdem ob sie oben oder unten stehen.



Die akustische Gestaltung des öffentlichen Raums wird anhand von 13 Prinzipien erläutert, jeweils mit Werkzeugen und Beispielen.

Quelle: Maag, Kocan, Bosshard

Weiterlesen



Beide Publikationen können bei der Fachstelle Lärmschutz gratis bestellt werden – Mail an fals@bd.zh.ch genügt. Unter www.laerm.zh.ch/merkblaetter sind sie auch als Download verfügbar. Ebenso sind hier auch die beiden früheren Berichte «Lärminfo 17: Klangraumgestaltung – Chancen im Lärm» und «Lärminfo 19: Frag die Fledermaus» zugänglich.

Mehr zum Thema: Website www.klanglandschaften.ch

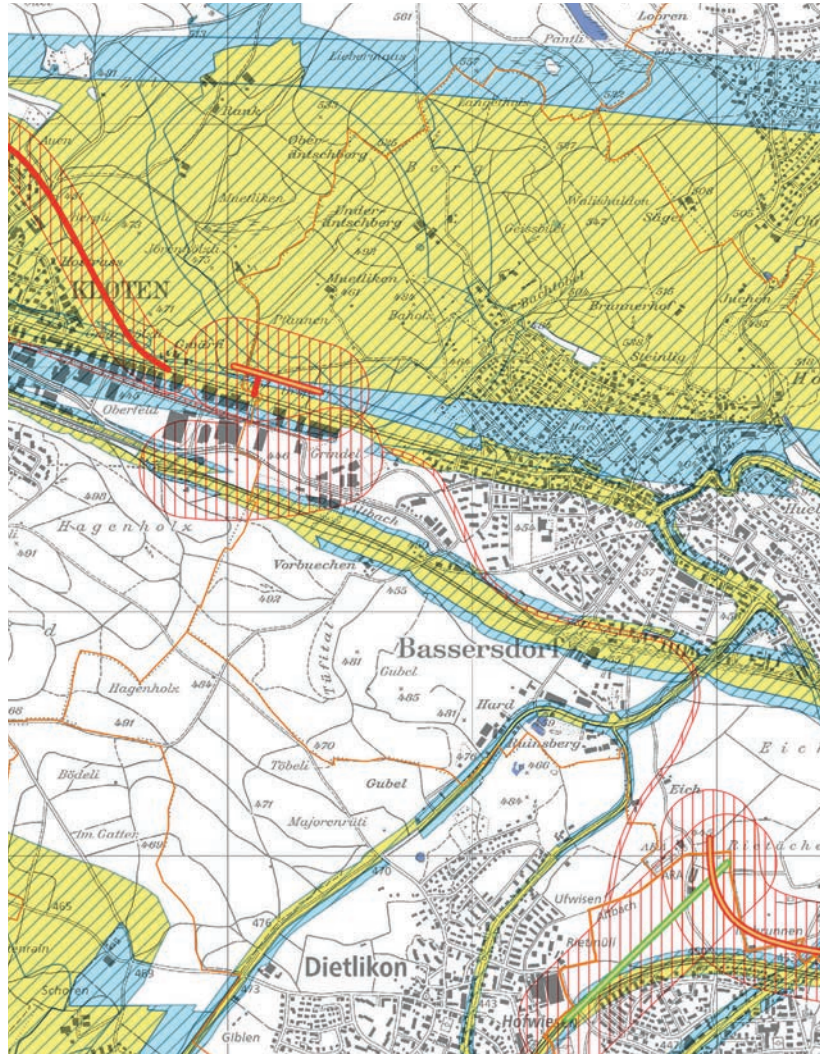
Zeitschrift Collage 5/16 «Mehr als Lärm» unter www.f-s-u.ch

GIS I: Lärmüber- sicht für Bau- vorhaben

Lärm-«Verdachtsflächen»
zeigen Handlungsbedarf wo
nötig und ermöglichen die
frühzeitige Optimierung von
Bauprojekten.

Daniel Aebli
Fachstelle Lärmschutz
Tiefbauamt
Baudirektion Kanton Zürich
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 55 26
daniel.aebli@bd.zh.ch
www.laerm.zh.ch

Siehe auch Artikel «GIS II: Strassenlärm»
auf Seite 17, ZUP 87 und «GIS III: Flug-
lärm» auf Seite 20, ZUP 87.



Eine frühe Konsultation der Karte «Lärmübersicht für Bauvorhaben»
macht sich in lärmigen Projektierungsperimetern später garantiert bezahlt.
Quelle: GIS-Zentrum/GIS-Browser Kanton ZH; maps.zh.ch/s/rp7zv5xl

Mit etwas Verspätung sind inzwischen die meisten Lärm-Themenkarten im «neuen» GIS-Browser, dem geografischen Informationssystem des Kantons, online einseh- und abrufbar. Sie sind Ausgangspunkt für eine lärmrechtliche Einschätzung. Eine solche wird in kritischen Gebieten besonders bei Bau- und Planungsverfahren fällig. Grundlage sind das Umweltschutzgesetz (USG, Art. 21 und 22), die Lärmschutz-Verordnung (LSV, Art. 29 bis 32) und die Bauverfahrensverordnung (BVV, Anhang 3.2).

Die Karte «Lärmübersicht für Bauvorhaben» (siehe oben) unterstützt die Erarbeitung von Bauprojekten und deren frühzeitige Optimierung bezüglich der folgenden Kernfragen in verkehrslärm-belasteten Arealen:

1. Muss im Perimeter eines Vorhabens mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) gerechnet werden?

2. Muss im Perimeter eines Vorhabens mit erhöhten oder verschärften Anforderungen an den Schallschutz gerechnet werden?

Wofür braucht es diese Übersicht?

Neben den Perimetern mit mutmasslichen IGW-Überschreitungen und höheren Anforderungen wegen bestehender Anlagen werden auch geplante Anlagen und deren Bereiche mit mutmasslichen Überschreitungen der Planungswerte dargestellt.

Die Daten der Lärmübersicht sind für alle am Bauen und Planen im Lärm Beteiligten interessant oder unverzichtbar:

- Baubehörden
- Raumplaner
- Architekten
- Bauphysiker
- Grundeigentümer
- Bauherrschaften
- Käufer
- Mieter



Nicht überall im Kanton zeigt der Schallpegelmessersolch beruhigend tiefe Resultate.
Quelle: Fachstelle Lärmschutz

Gesetzliche Grundlage bildet die kantonale Geoinformationsverordnung (KGeoIV) mit dem kantonalen Geobasisdatenmodell «Lärmübersicht für Bauvorhaben». Der Datensatz ist frei zugänglich und zusätzlich als WFS- und WMS-Dienst aufgeschaltet.

Die Lärmübersicht basiert grundsätzlich auf den verfügbaren Lärmbelastungskatastern der Anlagehalter. Wo diese fehlen oder zu unpräzise sind, kommen punktuelle Ergänzungsdaten zum Einsatz.

Ist Lärm überhaupt ein Thema?

Die Lärmübersicht gibt allen am Bauprozess beteiligten Akteuren anhand der aktuellsten verfügbaren Geobasisdaten einen schnellen Überblick, ob bei einem Bauvorhaben ein Lärmproblem vorliegt, das weiter abgeklärt werden muss. Ist das der Fall, so lässt es sich bei komplexeren Konstellationen häufig nicht umgehen, durch einen ausgebildeten und ausgerüsteten Akustiker (Bauphysiker) ein detailliertes Lärmgut-

achten erarbeiten zu lassen. In einem Lärmgutachten werden Optimierungsmöglichkeiten evaluiert und eine Bestvariante aufgezeigt und dokumentiert. Einfachere – meist weniger stark lärm-belastete – Situationen lassen sich auch mit einfacheren Mitteln («Lärmwerkzeuge», siehe Kasten Beitrag Strassenlärm Seite 19) klären. Liegt ein Vorhaben ausserhalb der kritischen Perimeter, kann das Thema Verkehrslärm rechtlich gesehen in aller Regel sogleich abgehakt werden. Einzig Vorhaben mit einer Gebäudehöhe über neun Meter und in grösserer Distanz oder in speziellen topografischen Situationen, insbesondere Steillagen in der Nähe der Lärmquelle, werden von der Kartenberechnung nicht genügend erfasst und können zu fehlerhaften Prognosen führen.

Welche Nutzungsarten sind Thema?

Alle Angaben beziehen sich auf die Grenzwerte für Wohnräume. Bei bestehenden Anlagen ist der Immissionsgrenzwert (IGW) massgebend, bei neuen Anlagen der Planungswert (PW). In Zonen mit Empfindlichkeitsstufe (ES) IV werden die Grenzwerte der ES III angewendet.

Was ist sonst noch (kein) Thema?

Von der Lärmübersicht nicht oder ungenügend erfasst werden folgende Lärmquellen, Perimeter und Situationen:

- Industrie- und Gewerbelärm
- Lärm von Gemeindestrassen
- Vorhaben mit mehr als vier Geschossen ausserhalb des Immissionsgrenzwert- und Schallschutz-Bereichs
- Städte Winterthur und Zürich (in Vorbereitung)

Die Lärmübersicht wird periodisch nachgeführt. Trotzdem können insbesondere im Bereich von neuen öffentlich aufgelegten Projekten entgegen den Angaben gemäss Lärmübersichtskarten genauere Abklärungen notwendig sein.

Woher stammen Daten und Karten?

Beim Strassen- und Bahnlärm wird basierend auf den Lärmkatastern eine Immissionsberechnung durchgeführt. Beim Fluglärm und Schiesslärm werden die Immissionsflächen aus den Daten der Lärmkataster berechnet. Die zur Beurteilung nach den Grenzwerten (Bauvorhaben: Immissionsgrenzwert) erforderlichen Angaben zur Empfindlichkeitsstufe stammen vom Amt für Raumentwicklung ARE.

Die Lärmübersichten werden alle vier

Anwenden und Vorgehen

1. GIS-Browser starten (maps.zh.ch)
2. Karten «Lärm» wählen (Textspalte links «Karten»)
3. Karte «Lärmübersicht» wählen (Textspalte links «Karten»)
4. a) Lage eingeben (Textspalte links «Suche») oder
b) Ausschnitt/Perimeter abgrenzen (Kartenspalte Mitte, Hochsteltaste+Mauszeiger) oder
c) Ausschnitt/Perimeter einzoomen (Kartenspalte Mitte, Punkt setzen, Mousrad drehen)
5. Legende beachten (Textspalte rechts «Karteninhalt»)
6. Objekt/Areal wählen (Kartenspalte Mitte, Mausclick, allenfalls mehrere Punkte)
7. Informationen einsehen (Textspalte rechts «Info»)
8. Informationen speichern (Textspalte rechts «Info» Drucker-symbol)
9. Lärmarten aufrufen (Textspalte rechts «Info»)

bis fünf Jahre aktualisiert. Darstellungsdienst, Downloaddienste (WFS/WMS) und Datenabgabe werden vom kantonalen GIS-Dienstleistungszentrum betrieben und ermöglicht.

Was zeigt die Lärmübersicht?

In der Karte werden alle kritischen Bereiche mit tatsächlichen oder möglichen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) sowie die Bereiche mit höheren Anforderungen an den Schallschutz der Aussenhülle abgebildet. Mit wenigen Ausnahmen gelten bei IGW-Überschreitungen auch höhere Anforderungen. Andererseits weisen die nur blauen Bereiche lediglich auf höhere Anforderungen an den Schallschutz hin (über 27 dB). Es werden bestehende und geplante Anlagen berücksichtigt. Eine punktuelle Abfrage lässt die gefundenen Lärmquellen auflisten und verlinkt auf die entsprechende Datenquelle zum Abrufen der Emissions- oder Immissionsdaten (Kataster). Die automatisierten Ausbreitungsrechnungen zeitigen in aller Regel sehr zuverlässige Ergebnisse, bedürfen aber in bestimmten Situationen «manueller» Ergänzungen.

Weiterlesen

- Lärmübersicht (Fachstelle Lärmschutz): www.laerm.zh.ch/situation
- Lärmübersicht für Bauvorhaben (GIS-Browser ZH): tinyurl.com/Laermuebersicht1
- Lärmübersicht für Bauvorhaben (Geometadaten Geodatensatz – GeoLion): tinyurl.com/Laermuebersicht2

GIS II: Strassenlärm

Die Emissionen der Strassen zu kennen, bedeutet auf dem richtigen Weg zu sein, um ihre Immissionen in den Griff zu bekommen.

Daniel Aebli
Fachstelle Lärmschutz
Tiefbauamt
Baudirektion Kanton Zürich
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 55 26
daniel.aebli@bd.zh.ch
www.laerm.zh.ch

Siehe auch Artikel «GIS I: Lärmübersicht für Bauvorhaben» auf Seite 15, ZUP 87 und «GIS III: Fluglärm» auf Seite 20, ZUP 87.



Nacht- und Schwerverkehr sind in zunehmendem Masse für hohe Strassenlärmbelastungen und Schwierigkeiten bei der Projektierung von Wohnbauten verantwortlich.
Quelle: D. Aebli

Neben der überarbeiteten Lärm-Themenkarte «Fluglärm» (siehe auch Artikel Seite 20 «GIS III: Fluglärm») ist inzwischen auch die Karte «Strassenlärm» im «neuen» GIS-Browser, dem geografischen Informationssystem des Kantons, online einseh- und abrufbar. Sie ist Ausgangspunkt für eine lärmrechtliche Einschätzung bezüglich Strassenlärm. Eine solche wird in kritischen Gebieten (siehe auch Artikel «GIS I: Lärmübersicht für Bauvorhaben», Seite 15) insbesondere bei Bau- und Planungsverfahren fällig. Grundlage ist neben den allgemeinen Artikeln von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) vor allem deren Anhang 3.

Die Karte «Strassenlärm» unterstützt die Erarbeitung von Planungs- und Bauprojekten und deren frühzeitige Optimierung bezüglich der folgenden Kernfragen in strassenlärmbelasteten Arealen:

1. Welches sind im Perimeter eines Vorhabens die lärmrechtlich relevanten Abschnitte von Kantonsstrassen und Autobahnen?
2. Welches sind die von diesen Strassenabschnitten zu erwartenden Emissionen?

Wofür braucht es diese Strassenlärmdaten?

Dargestellt und aufgelistet werden alle Abschnitte der erwähnten Anlagen und deren Daten, insbesondere natürlich ihre Emissionen.

Die Daten der Karte «Strassenlärm» sind für viele am Bauen und Planen im Lärm Beteiligten unverzichtbar oder zumindest interessant:

- Baubehörden
- Raumplaner
- Architekten
- Bauphysiker
- Grundeigentümer
- Bauherrschaften
- Käufer
- Mieter

Gesetzliche Grundlage bildet die kantonale Geoinformationsverordnung (KGeoIV) mit den kantonalen Geobasisdatensätzen für «Strassenlärm von Kantons- und Gemeindestrassen». Nutzungseinschränkungen sind keine vorgesehen.

Worauf beruhen die Berechnungen?

Die Themenkarte «Strassenlärm» basiert grundsätzlich auf eigens hierfür pro Abschnitt erhobenen Grundlagen der Anlagehalter (TBA ZH, Städte Zürich und Winterthur und Bundesamt für Strassen ASTRA).

Folgende Eingabewerte werden je für die Tagesperiode von 6 bis 22 Uhr und die Nachtperiode von 22 bis 6 Uhr flächendeckend jeweils für den Jahresdurchschnitt erhoben:

- Fahrzeuge pro Stunde (Felder Nt für Tag und Nn für Nacht)
- Anteil lärmintensive Fahrzeuge, das sind Lastwagen, Busse, Traktoren und Motorräder (P_Nt2 / P_Nn2)
- Gefahrene oder signalisierte Geschwindigkeit (Vt / Vn)
- Steigung in Prozent



Hochleistungsstrassen ausgenommen, belastet Strassenlärm «nur» schmale Bereiche. Er ist aber nach wie vor die Nr. 1, wenn es um die Anzahl betroffener Personen geht.
Quelle: GIS-Zentrum/GIS-Browser Kanton ZH

Die Eingabedaten werden mit Verkehrsanalysen unter Berücksichtigung von folgenden Quellen festgelegt:

- Automatische Verkehrszählstellen (VDE)
- Mobile Verkehrserhebung (Seitenradar)
- Gesamtverkehrsmodell (GVM)
- Verkehrsgutachten für Umweltverträglichkeitsberichte und Zweckmässigkeitsbeurteilungen von neuen Strassen
- Signalisierte Geschwindigkeit (VSIG)
- Digitales Terrain- und Oberflächenmodell (DTM/DTM-ZH).

Weiterlesen

- Strassenlärm (Fachstelle Lärmschutz): www.laerm.zh.ch/verkehrsdaten
- Strassenlärm (GIS-Browser ZH): tinyurl.com/Strassenlaerm1
- Strassenlärm von Kantons- und Gemeindestrassen (Geometadaten Geodatensatz – GeoLion): tinyurl.com/Strassenlaerm2

Die Belagszuschläge für den Standardbelag ZH und die Nachtkorrektur werden anhand von folgenden Erhebungen festgelegt:

- Belagsmonitoring: Messungen CPX mit Anhänger für Standardbelag ZH und Stichproben-Emissions-Messungen (SEM)
 - Langzeit-Immissionsmessungen
- Für die Emissionen von Strassenbahnen werden weitere Eingabedaten erfasst.

Welches sind die zugrunde liegenden Rechenregeln?

Für die Berechnung der Lärmemissionen von Motorfahrzeugen für die Themenkarte wird bei Kantonsstrassen das EMPA-Strassenlärmmodell STL86+ mit der empirischen Konstante A=43 verwendet. Bei kantonalen Hochleistungsstrassen (HLS) wie Autobahnen und Autostrassen wird das Emissionsmodell von sonROAD mit separaten Geschwindigkeiten für den Schwerverkehr (V_{t2}/V_{n2}) verwendet. Gestützt auf Lärmmessungen gilt für die HLS (ohne Zufahrtsrampen) eine Tag-Nacht-Differenz von fünf Dezibel (Emissionswert Nacht = Emissionswert Tag minus 5 dB). Die Belagszuschläge betragen bei einer gefahrenen Geschwindigkeit bis 60 km/h ein Dezibel und ab 60 km/h

zwei Dezibel. In den Städten Zürich und Winterthur beträgt der Belagszuschlag bei Kantons- und Gemeindestrassen für alle Geschwindigkeiten ein Dezibel.

Trams auf Strassen werden als Strassenlärm nach Anhang 3 LSV beurteilt und sind in den ausgewiesenen Emissionswerten bereits berücksichtigt. Emissionswerte von Trams auf eigenem Trasse und Vorortsbahnen müssen als Eisenbahnlärm nach Anhang 4 LSV separat ermittelt und berücksichtigt werden.

Was wird nicht abgebildet?

Wichtig für das Verständnis der Karte «Strassenlärm» ist, dass für bessere Übersichtlichkeit nur die Emissionsquellen dargestellt werden, nicht aber die Areale mit mutmasslich kritischen Immissionen. Für vollständige Angaben muss also eine Abfrage zwingend auf das fragliche Areal oder geplante Gebäude gesetzt werden und nicht auf eine Strasse in dessen Nähe. Die in Lärmsanierungsprojekten verwendeten Emissionen im Sanierungshorizont (plus 20 Jahre ab Projektstart) sind hier nicht abgebildet.

Lärmgutachten und Berechnungswerkzeuge

Grundsätzlich verlangen korrekte Immissionsberechnungen grosse Sachkenntnis und in den je länger, je mehr auftretenden Situationen mit hoher Lärmbelastung und hohem Nutzungsdruck auch geeignete (digitale) Instrumente.

Zur lärmrechtlichen Sicherstellung komplexerer Projekte ist der frühzeitige Beizug eines spezialisierten Unternehmens praktisch unabdingbar:

- Firmenverzeichnis: www.laerm.ch/firmen/companydb/neu

Für die Abschätzung einfacher Lärm-situationen und als Grundlage für den Entscheid «Gutachten ja oder nein» hingegen gedacht und geeignet ist das Berechnungswerkzeug der kantonalen Fachstelle Lärmschutz:

- Berechnungswerkzeug Belastung Strassenlärm:
www.laerm.zh.ch/bw_stralae



Der Lärm von Hochleistungsstrassen wirkt über grössere Distanzen, was im GIS-Browser berücksichtigt wird und in Berechnungen miteinbezogen werden muss.
Quelle: Baudirektion

Welches sind die gültigen Resultate?

Der Ist-Zustand ist für Baubewilligungen ausreichend. Für Raumplanungsverfahren wie zum Beispiel einen Gestaltungsplan ist der Planungshorizont (immer plus 20 Jahre) notwendig. Bei folgenden in der Karte (hell-)rot markierten Strassenabschnitten ist für Lärmgutachten die zuständige Stelle anzufragen:

- Nationalstrassen (haben Eintrag OK=Nein)
- Kantons- und Gemeindestrassen (mit Eintrag OK=Nein)

Bei beiden Zuständen ist die Lärmzunahme und Abnahme durch öffentlich aufgelegte und ausreichend konkretisierte bzw. festgesetzte neue Strassen berücksichtigt.

Wer ist verantwortlich für die Daten?

Folgende Stellen sind zuständig für die Korrektheit aller Angaben:

- Nationale Autobahnen: ASTRA
- Kantonsstrassen ausserhalb Städte Zürich und Winterthur: Fachstelle Lärmschutz des Kantons
- Kantons- und Gemeindestrassen in Zürich: UGZ, Fachstelle Lärmschutz der Stadt Zürich
- Kantons- und Gemeindestrassen in Winterthur: Stadt Winterthur, Departement Bau, Fachstelle Energie
- Übrige Gemeindestrassen (nicht im System aufgeführt): Gemeinden

Die zuständige Stelle ist bei jedem Datensatz angegeben.

Welche Spezialsituationen können auftreten?

Baubewilligungen in nicht eingezonten oder noch nicht erschlossenen Zonen sind nicht zulässig, und entsprechende Daten werden nicht ausgegeben. Gleiches gilt für standortgebundenes Wohnen in der Empfindlichkeitsstufe (ES) IV, da eine solche Nutzung raumplanerisch und lärmrechtlich problematisch ist und daher nur äusserst restriktiv bewilligt wird. Betriebliche Nutzung während der Nachtperiode wird nicht abgebildet, da auch bei Nachtarbeit der Grenzwert Tag gilt.

Was nützen die Daten?

Die Emissionswerte fliessen direkt als massgebliche Basisdaten in alle Berechnungen von Strassenlärm-Immissionen im Rahmen der bereits erwähnten Verfahren ein.

Von den bereitgestellten Daten profitieren also alle eingangs erwähnten Akteure. Die Anlagehalter sind zu deren Aufbereitung und Veröffentlichung verpflichtet, und ihr Bezug ist gebührenfrei.

Anwenden und Vorgehen

1. GIS-Browser starten (maps.zh.ch)
2. Karten «Lärm» wählen (Textspalte links «Karten»)
3. Karte «Strassenlärm» wählen (Textspalte links «Karten»)
4. a) Lage eingeben (Textspalte links «Suche») oder
b) Ausschnitt/Perimeter abgrenzen (Kartenspalte Mitte, Hochstaltaste + Mauszeiger) oder
c) Ausschnitt/Perimeter einzoomen (Kartenspalte Mitte, Punkt setzen, Mousrad drehen)
5. Legende beachten (Textspalte rechts «Karteninhalt»)
6. Vorgaben einstellen (Textspalte rechts «Auswahl»)
7. Objekt/Areal wählen (Kartenspalte Mitte, Mausklick, allenfalls mehrere Punkte setzen, nicht Strassenabschnitt wählen)
8. Informationen einsehen (Textspalte rechts «Info», Abschnitt markierbar mit Stiftwerkzeug)
9. Informationen speichern (Textspalte rechts «Info» Drucker-symbol)
10. Informationen nachfordern (Textspalte rechts «Info» «Emissionswert gültig» = «Nein»)

Aufpassen

Wurde Schritt Nr. 6 (Vorgaben einstellen «Auswahl») übergangen, werden Werte im Ist-Zustand angezeigt. Für korrekte Resultate sind demnach Schritte 6 bis 10 zu wiederholen.

GIS III: Fluglärm

Den Immissionen des Flugverkehrs ist mit üblichen Massnahmen nicht beizukommen. Wo auch die Raumplanung zu wenig greift, braucht es Ausnahmen und Auflagen.

Daniel Aebli
Fachstelle Lärmschutz
Tiefbauamt
Baudirektion Kanton Zürich
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 55 26
daniel.aebli@bd.zh.ch
www.laerm.zh.ch

Siehe auch Artikel «GIS I: Lärmübersicht für Bauvorhaben» auf Seite 15, ZUP 87 und «GIS II: Strassenlärm» auf Seite 17, ZUP 87.



Fluglärm bietet aufgrund seiner Eigenschaften keine Möglichkeiten zu seiner Bekämpfung ausser auf der Verursacherseite.

Quelle: D. Aebli

Neben der überarbeiteten Lärm-Themenkarte «Strassenlärm» (vgl. Artikel «GIS II: Strassenlärm», Seite 17) ist inzwischen auch die Karte «Fluglärm» im «neuen» GIS-Browser, dem geografischen Informationssystem des Kantons, online einseh- und abrufbar. Sie ermöglicht eine lärmrechtliche Einschätzung bezüglich Fluglärm. Eine solche wird in kritischen Gebieten (vgl. «GIS I: Lärmübersicht für Bauvorhaben», Seite 15) insbesondere bei Bau- und Planungsverfahren fällig. Grundlage sind neben den allgemeinen Artikeln von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) vor allem deren Anhänge 5 und 8.

Die Karte «Fluglärm» unterstützt die Erarbeitung von Planungs- und Bauprojekten bezüglich der folgenden Kernfrage in fluglärmbelasteten Arealen:

- Welches sind im Perimeter eines Vorhabens die vom Flughafen und von den Flugplätzen zu erwartenden Immissionen?

Wofür braucht es diese Fluglärmkarten?

Dargestellt werden alle Flächen mit relevanten Immissionen der erwähnten Anlagen. Die im Gegensatz zu den Emissionen der Strassen direkt anwendbaren Belastungswerte ermöglichen eine provisorische Beurteilung von Projekten.

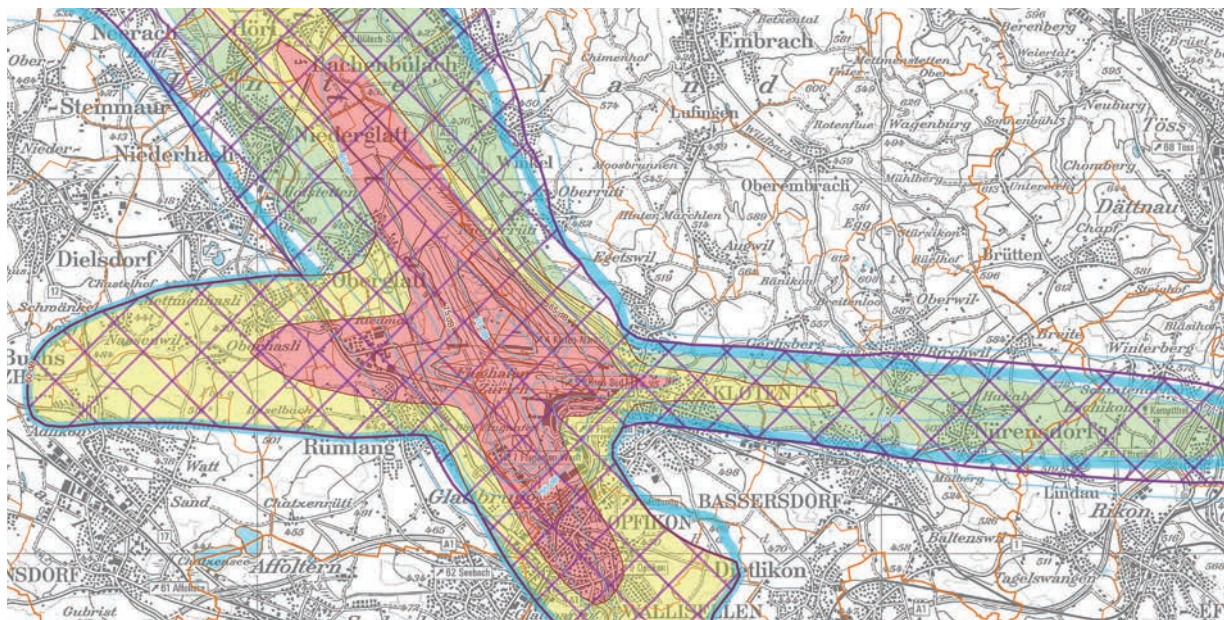
Die Daten und Angaben der Karte «Fluglärm» sind für viele am Bauen und Planen im Lärm Beteiligten unverzichtbar oder zumindest interessant:

- Baubehörden
- Raumplaner
- Architekten
- Bauphysiker
- Grundeigentümer
- Bauherrschaften
- Käufer
- Mieter

Gesetzliche Grundlage bildet die kantonale Geoinformationsverordnung (KGeoIV) mit den kantonalen Geobasisdatenmodellen «Anforderungen an Bauvorhaben im Fluglärmbereich». Dieses baut auf den eidgenössischen Geobasisdatensätzen «Lärmbelastungskataster von zivilen Flugplätzen» GeoIV Id. 176 und «Lärmbelastungskataster von Militärflugplätzen» GeoIV Id. 143 auf. Die Daten sind frei zugänglich und auch als Downloaddienst (WFS + WMS) verfügbar und im geolion.zh.ch detailliert beschrieben.

Worauf beruhen Daten und Beurteilungen?

Die Themenkarte «Fluglärm» basiert auf den Isophonen für den Lärm des Flughafens Zürich, des Militärflugplatzes Dübendorf und der Flugfelder Hausen am Albis, Speck in Fehraltorf und Hasenstrick in Wald. Zusätzlich wurden die Abgrenzungslinie und Vorgaben aus dem Kantonalen Richtplan eingearbeitet.



Fluglärm belastet auch bei bestmöglicher Kanalisierung noch grossflächige Bereiche, in denen eine Wohnnutzung erschwert, eingeschränkt oder sogar verunmöglicht wird.
Quelle: GIS-Zentrum/GIS-Browser Kanton ZH

Welches sind die zu Grunde liegenden Berechnungen?

Die Lärmimmissionen des Flugverkehrs für die Themenkarte entsprechen den Katasterdaten des dafür zuständigen Forschungsinstituts Empa. Die Schallabstrahlung von Flugzeugen wird simuliert und die Lärmimmission unter Einbezug der Topografie ermittelt. Die dazu verwendeten akustischen Quellenmodelle basieren auf Messungen an startenden und landenden Flugzeugen im realen Flugbetrieb.

Und der Bahnlärm?

Zugang zu den Emissionen der SBB-Anlagen und weiterer Bahnbetriebe mit separatem Trassee findet sich online bei der kantonalen Fachstelle Lärmschutz:

- Bahnlärm: www.laerm.zh.ch/bahn

Und der Schiesslärm?

Zugang zu den Emissionen der Schiessanlagen findet sich online bei der kantonalen Fachstelle Lärmschutz:

- Schiesslärm:
www.laerm.zh.ch/schiess

Welches sind die Resultate?

Pro Abfragepunkt werden die Immissionsdaten gemäss gültigem Betriebsreglement des BAZL ausgegeben und mit wichtigen Angaben zur Beurteilung, insbesondere zu Bewilligungsfähigkeit, Zuständigkeiten und Anforderungen ergänzt.

Wer ist verantwortlich für die Daten?

Das Datenthema «Anforderungen an Bauvorhaben im Fluglärmbereich» ist ein Zusammenschluss von Bundesdaten und kantonalen Geodaten mit folgenden Zuständigkeiten:

- Lärmbelastung von zivilen Flughäfen und Flugfeldern: Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)
- Lärmbelastung von militärischen Flugplätzen: Bundesamt für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS)
- Auflagen für Bauvorhaben und Raumplanung: Fachstelle Lärmschutz Kanton Zürich

Anwenden und Vorgehen

1. GIS-Browser starten (maps.zh.ch)
2. Karten «Lärm» wählen (Textspalte links «Karten»)
3. Karte «Fluglärm» wählen (Textspalte links «Karten»)
4. a) Lage eingeben (Textspalte links «Suche») oder
b) Ausschnitt/Perimeter abgrenzen (Kartenspalte Mitte, Hochsteltaste + Mauszeiger) oder
c) Ausschnitt/Perimeter einzoomen (Kartenspalte Mitte, Punkt setzen, Mousrad drehen)
5. Legende beachten (Textspalte rechts «Karteninhalt»)
6. Vorgaben einstellen (Textspalte rechts «Auswahl»)
7. Objekt/Areal wählen (Kartenspalte Mitte, Mausklick, allenfalls mehrere Punkte setzen)
8. Informationen einsehen (Textspalte rechts «Info», Abschnitt markierbar mit Stiftwerkzeug)
9. Informationen speichern (Textspalte rechts «Info» Drucker-symbol)

Aufpassen

Wurde bei Schritt Nr. 6 (Vorgaben einstellen «Auswahl») eine falsche Kombination von Verfahren und Erschliessung getroffen, wird die Karte für Raumplanungsverfahren angezeigt. Für korrekte Resultate sind demnach Schritte 6 bis 9 zu wiederholen.



Die Daten und Angaben der Karte «Fluglärm» sind für viele, die am Bauen und Planen im Lärm beteiligt sind, unverzichtbar.
Quelle: Wikimedia Commons, Hansueli Krapf (CC BY-SA 3.0)

Welche Spezialsituationen können auftreten?

Wichtig ist die lagegenaue Abfrage der Informationen am lautesten Punkt des geplanten Gebäudes oder Areals. Beim Erlass von neuen Lärmbelastungskatastern kann die Aktualisierung einige Zeit in Anspruch nehmen.

Ansonsten ist mit wenigen situativen Besonderheiten zu rechnen. Baubewilligungen in nicht eingezonten oder noch nicht erschlossenen Zonen sind nicht zulässig, und entsprechende Daten werden nicht ausgegeben. Gleiches gilt für standortgebundenes Wohnen in der Empfindlichkeitsstufe (ES) IV, da eine solche Nutzung raumplanerisch und lärmrechtlich problematisch ist und daher nur äusserst restriktiv bewilligt wird. Eine betriebliche Nutzung während der Nachtperiode wird nicht abgebildet, da auch bei Nachtarbeit der Grenzwert Tag gilt.

Was nützen die Daten?

Die Immissionswerte fliessen direkt in die bereits erwähnten Verfahren ein. Da es sich um Immissionsdaten handelt, sind Immissionsberechnungen hinfällig. Die pro Abfragepunkt und auf Basis des vorgängig gewählten Karteninhalts getroffene und einfach gehaltene Beurteilung ist zwar nicht rechtsgültig, macht aber genaue Angaben zu Realisierbarkeit und nötigen Massnahmen bei Wohnbauprojekten.

Von den bereitgestellten Daten profitieren also alle eingangs erwähnten Akteure. Die Anlagehalter sind zu deren Aufbereitung und Veröffentlichung verpflichtet, und ihr Bezug ist gebührenfrei.

Lärmbelastung und Berechnungswerkzeuge

Bei hoher Belastung durch Flug-, Strassen- und Bahnlärm sowie Kombinationen steigen sowohl die Ansprüche an die Schalldämmung sowie auch deren Berechnung und Umsetzung.

Zur lärmrechtlichen Sicherstellung komplexer Projekte ist der frühzeitige Bezug eines spezialisierten Unternehmens praktisch unabdingbar:

- Firmenverzeichnis: www.laerm.ch/firmen/companydb/neu

Für die Abklärung der Anforderungen an die Aussenhülle bei hoher oder mehrfacher Belastung gedacht und geeignet ist das Bestimmungswerkzeug der kantonalen Fachstelle Lärmschutz:

- Bestimmungswerkzeug Anforderungen Aussenhülle: www.laerm.zh.ch
→ Berechnungswerkzeuge

Weiterlesen

- Fluglärm (Fachstelle Lärmschutz): www.laerm.zh.ch/fluglaerm
- Fluglärm (GIS-Browser ZH): tinyurl.com/Fluglaerm1
- Fluglärm (Geometadaten Geodaten-satz – GeoLion): tinyurl.com/Fluglaerm2

Auf Zürcher Kantonsstrassen wird lärmarmere Belag getestet

Das kantonale Tiefbauamt testet an sechs verschiedenen Orten die Eignung lärmarmere Beläge als effektive und wirtschaftliche Lärmsanierungsmassnahme.

Rupert H. Lieb
Abteilungsleiter Ingenieur-Stab
Tiefbauamt Kanton Zürich
Walcheplatz 2, Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 31 73
rupert.lieb@bd.zh.ch
www.tiefbauamt.zh.ch

Peter Angst
Leiter Lärmsanierungen
Fachstelle Lärmschutz
Ingenieur-Stab,
Tiefbauamt Kanton Zürich
Walcheplatz 2, Postfach, 8090 Zürich
Telefon +41 43 259 55 16
peter.angst@bd.zh.ch
www.laerm.zh.ch



Lärmarme Beläge als Massnahme an der Quelle sind effizient, da sie den Lärm am Ort der Entstehung reduzieren.
Quelle: TBA

In den letzten 25 Jahren hat der Bestand an Motorfahrzeugen im Kanton Zürich um rund 275 000 Fahrzeuge zugenommen. Gleichzeitig stiegen die jährlich gefahrenen Personenkilometer des motorisierten Schweizer Privatverkehrs von rund 77 Milliarden auf rund 95 Milliarden Kilometer. Mit dem wachsenden Verkehrsaufkommen nahmen die Lärmbelastung und somit auch das Bedürfnis der Bevölkerung nach Schutz vor Lärmimmissionen zu.

Lärmschutzwände und -fenster sind nur sekundäre Lösungen

Im Umweltschutzgesetz (USG 1983) ist der Auftrag zur Lärmbekämpfung verankert, in der Lärmschutzverordnung (LSV 1986) wurde er konkretisiert. Beide Gesetzesgrundlagen verpflichten den Kanton als Anlagehalter der Staatsstrassen bis zum 31. März 2018 Sanierungsmassnahmen zu treffen, wenn die massgebenden Lärmgrenzwerte überschritten sind.

In erster Priorität wird die Abklärung von Massnahmen an der Quelle, also an den Fahrzeugen beziehungsweise der Strasse verlangt. Sind diese Massnahmen ausgeschöpft, sind Möglichkeiten zur Lärmreduktion zwischen Quelle und Empfänger, also auf dem Ausbreitungsweg zu untersuchen, beispielsweise Lärmschutzwände. Ist auch dies nicht möglich, so können Ersatzmassnahmen am Gebäude selbst bewilligt werden, insbesondere der Einbau von Schallschutzfenstern. Diese gelten jedoch nicht als Sanierungsmassnahmen im Sinne der Verordnung, weil sie nur für die Innenräume bei geschlossenem Fenster wirksam sind.

Da die heute nach politischen, wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten möglichen Lärmschutzmassnahmen alle mit Vor- und Nachteilen behaftet und in ihrer Wirkung begrenzt sind, wurden bisher hauptsächlich Ersatzmassnahmen verfügt.

Was man unter lärmarmen Belägen versteht

Strassenlärm entsteht im Wesentlichen durch den Fahrzeugantrieb und durch die Abrollgeräusche. Bis zur Geschwindigkeit von circa 30 Kilometer pro Stunde dominieren die Antriebsgeräusche. Sie können durch moderne Fahrzeuge und angepasste Fahrweise minimiert werden. Bei einem höheren Tempo von mehr als 30 Kilometer pro Stunde sind die durch Interaktion von Pneu und Strasse entstehenden Abrollgeräusche massgebend.

Fahrzeughalter können mit der Anschaffung von leisen Reifen einen Beitrag zur Lärminderung leisten. Seit 1. August 2014 gibt die Lärmetikette Auskunft über die Lärmemissionen der Pneus.

Das akustische Verhalten von Strassenbelägen wird von der Korngrösse sowie der Gestaltung, Porosität und Elastizität der Strassenoberfläche bestimmt. Je kleiner das grösste Korn eines Mischgutes ist und je höher die Porosität, desto leiser ist ein Belag.

Zur Berechnung der Strassenlärmemissionen wurde von der EMPA das Programmpaket «StL-86+» entwickelt. Gemäss Definition des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) gilt ein Belag dann als «lärmarm», wenn während der gesamten Nutzungsdauer der Lärmpegel mindes-

tens ein Dezibel tiefer liegt als beim Referenzmodell StL-86+. Zusätzlich muss die Lärmreduktion zu Beginn der Nutzung mindestens drei Dezibel betragen. Eine solche Lärmreduktion entspricht etwa einer Halbierung der Verkehrsmenge. Genormt sind lärmarme Beläge in der Regel nach der Schweizer Norm «SNR 640425 – Lärmindernde Decken – Grundlagen» aus dem Jahr 2013. Demnach kann die lärmindernde Wirkung durch den Einsatz von offenporigem Asphaltmischgut (PA), semidichtem Asphaltmischgut (SDA) oder Gussasphalt erreicht werden. Aufgrund des bisherigen Kenntnisstands hat sich das kantonale Tiefbauamt entschieden, den Einsatz von semidichtem Asphaltmischgut zu testen. Bevorzugt zum Einsatz kommen soll feinkörniges SDA 4. Mit diesem Mischgut wird eine dauerhafte Lärmreduktion von mindestens drei Dezibel erwartet.

Vor- und Nachteile lärmarmen Beläge

Lärmarme Beläge als Massnahme an der Quelle sind effizient, da sie den Lärm am Ort der Entstehung reduzieren. Sie verursachen keine Beeinträchtigung des Ortsbildes. Die Wirkung ist flächendeckend spürbar, sowohl in den Gebäuden als auch im Aussenraum. Allerdings haben sie gemäss heutigem Kenntnisstand auch Nachteile. So sind die Baukosten im Vergleich zu konventionellen Belägen höher, der Wirkungsgrad nimmt nach einigen Jahren durch den Abrieb der Reifen ab, die Lebensdauer ist rund 50 Prozent kürzer als bei herkömmlichen Belägen, wodurch sie häufiger ersetzt werden müssen. Das kostet mehr Geld und führt zu mehr Baustellen.

Konzept für Teststrecken

Das kantonale Tiefbauamt hat von jeher die Entwicklung der lärmarmen Beläge aufmerksam verfolgt. Die Fortschritt-

Vorgesehene Teststrecken für lärmarme Beläge

Test-Nr.	Gemeinde	Strasse	Länge (m)
TS-A1	Volketswil	Pfäffikerstrasse	700
TS-A2	Volketswil	Winterthurerstrasse	400
TS-B	Maur	Zürichstrasse	600
TS-C	Oetwil a.d.L./ Geroldswil	Limmattalstrasse	900
TS-E	Illnau-Effretikon	Usterstrasse	500
TS-F	Bülach	Bülacher-/ Hochfelderstrasse	550 bzw. 300
TS-G	Uster	Sulzbacherstrasse	600

Quelle: TBA

te der letzten Jahre, die Vorteile gegenüber anderen Lärmschutzmassnahmen und die mit Ende der Sanierungspflicht ändernden gesetzlichen Bestimmungen haben die Verantwortlichen im Jahr 2014 dazu bewogen, ein Konzept zur Planung und Realisierung von Teststrecken im Kanton Zürich zu erarbeiten und im Februar 2015 zu genehmigen. Mit diesem Konzept werden die folgenden Ziele verfolgt:

- Abklärung und Einbau der lärmarmen Beläge nach definierten Kriterien und dem aktuellen Stand der Forschung zur Optimierung von akustischer Wirkung und Lebensdauer.
- Vergleich des bisherigen Standardbelags mit lärmarmen Belägen unter gleichen Bedingungen
- Ermittlung von Erfahrungswerten bezüglich Auswahl, Anforderungen, Rahmenbedingungen und Einbautechnik.
- Monitoring der technischen und akustischen Belageigenschaften im Betrieb.
- Beurteilung der zukünftigen Einsatzmöglichkeiten im Rahmen der Lärmsanierung unter Berücksichtigung der Randbedingungen.

Für die Auswahl der Teststrecken wurden unter anderem folgende Kriterien berücksichtigt:

- Ohnehin geplanter Belagseinbau in den Jahren 2016 und 2017, allenfalls 2018
- Mittlere Geschwindigkeit ≥ 40 km/h
- Lärmklasse: ≥ 30 Personen pro 100m über Immissionsgrenzwert

Der Einbau der lärmarmen Beläge auf den ausgewählten Teststrecken (siehe Tabelle) wird in den nächsten Monaten stattfinden.

Monitoring bei Bau und Betrieb

Begleitet werden die Arbeiten und die anschliessende Betriebsphase durch zwei Arten von Monitoring: das bautechnische und das akustische Monitoring. Beim bautechnischen Monitoring während des Einbaus geht es darum, herauszufinden, welche Parameter die technischen und akustischen Eigenschaften günstig oder ungünstig beeinflussen. Während der Betriebsphase soll die Entwicklung der bautechnischen Eigenschaften wie Dauerhaftigkeit, Ebenheit und Griffigkeit der Strassenoberfläche erfasst werden. Mit den akustischen Messungen wird die Oberflächenabsorption und die Schallabstrahlung vor und nach dem Einbau geprüft und in bestimmten Zeitintervallen während der Betriebsphase überwacht. Erste Ergebnisse des Monitorings werden Ende 2016 vorliegen.

Endlich Massnahmen an der Quelle

Das kantonale Tiefbauamt ist zuversichtlich, dass es mit den lärmarmen Belägen eine zukunftsweisende und wirkungsvolle Technik im Lärmschutz anwenden und weiterentwickeln kann. Damit könnte der gesetzlichen Forderung nach Massnahmen an der Quelle in erster Priorität entsprochen werden. Zudem wären diese Beläge eine echte Alternative zu den kostspieligen, begrenzt wirksamen und gestalterisch umstrittenen Lärmschutzwänden.



Die Baukosten lärmarmen Beläge sind im Vergleich zu konventionellen Belägen höher und sie müssen häufiger ersetzt werden.
Quelle: TBA