



Kanton Zürich
Baudirektion

ZUP

Zürcher Umweltpraxis

Schwerpunkt

Nervige und schädliche Lärmbeeinträchtigungen verhindern



INHALTSVERZEICHNIS

Lärm 30 Jahre Lärmschutz – ein persönliches Fazit	3
Lärm Laut ist out	5
Lärm Leise Störenfriede: Wenn Brumm- und Summtöne nerven	7
Lärmschutz Lärmschutz im Architekturwettbewerb	9
Lärm/Energie Solaranlage auf Lärmschutzwand	13
Lärm Lärmschutz: gute Beispiele aus der Praxis	15
Ortsbilderhaltung bei Strassenlärmsanierung Siedlungsverträgliche Lärmschutz- wände – gibt es das?	17

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

Das Fahrverhalten ist entscheidend dafür, ob
Einzelfahrzeuge unnötig Lärm verursachen.
Quelle: christels, Pixabay, Pixabay Licence

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

Stand 7/2021



Was man selbst sieht, macht Eindruck. Zum Beispiel, wenn der gerade selbst verursachte Lärm gemessen und angezeigt wird (Display 2003 in Seuzach).
Quelle: FALS

30 Jahre Lärmschutz – ein persönliches Fazit

Seit 30 Jahren bekämpft Thomas Gastberger den Lärm im Kanton Zürich. Jetzt, vor seiner Pensionierung, lässt er die Entwicklungen in der Sanierung und Vorsorge von gestern und heute Revue passieren.

Thomas Gastberger, Leiter Lärm-
bekämpfung und Vorsorge
Fachstelle Lärmschutz
Tiefbauamt
Baudirektion Kanton Zürich
Telefon 043 259 55 23
thomas.gastberger@bd.zh.ch
www.zh.ch/laerm

→ Cercle Bruit:
www.laerm.ch
www.cerclebruit.ch
www.bauen-im-laerm.ch

1991 trat ich in die Fachstelle Lärmschutz ein. Als junger Geograf unter lauter Ingenieuren der Exot. Unsere Büros befanden sich im neuen Operation-Center des Flughafens, zusammen mit dessen Fachstelle. Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutzverordnung (LSV) waren erst ein paar Jahre alt und die Vollzugsdiskussionen endlos. Die Schallpegelmessgeräte – heute in Smartphonegrösse – füllten ganze VW-Busse.

Lärmschutz hiess vorerst, den bestehenden Lärm erfassen und mit der Raumplanung und der Baubewilligung Instrumente zu nutzen, um neue Lärmprobleme zu minimieren. Letzteres war mein Job und dafür waren die Geografen zu gebrauchen, auch wenn sie elektroakustisch wenig zu bieten hatten.

Lärmsanierung bestand vorab aus Fensterprogrammen für Alarmwertstrecken

Dabei ging es um unseren noch immer grössten Lärmverursacher, die Strasse. Bevor die Lärmschützer schützen konnten, musste die Lärmsituation erfasst werden. Das Stichwort heisst Lärmkataster, und benötigt werden Verkehrsdaten, die damals mühsam von Hand oder mit aufgeklebten Zähl Schlaufen erfasst wurden. Das Computermodell wurde dann mit der Anzahl Fahrzeuge, dem Anteil Lastwagen und der Geschwindigkeit gefüttert. Es resultierten die Emissionswerte für die Tages- und die Nachtzeit. Damit wurden anfänglich für viel Geld die so-

genannten gebäudescharfen Immissionskataster erstellt, um die prioritären Alarmwertstrecken festzulegen.

«Der eigene Hund macht keinen Lärm, er bellt nur.»
Kurt Tucholsky

Eine solche Alarmwertstrecke war die Strasse von Rorbas nach Embrach. Viele Häuser standen nahe am Strassenrand. Die Lärmbelastungen waren wegen der vielen Lastwagen vom Embraport gewaltig. Die Betroffenen erhielten die damals noch teuren Lärmschutzfenster – eine Ersatzmassnahme, weil es keine richtigen gab. Das Verkehrsregime war gegeben, Wände waren nicht möglich, lärmarme Beläge noch nicht erfunden und eine Temporeduktion war politisch tabu. Man hatte ja innerorts gerade erst auf «generell 50» umgestellt (1984).

So lief die Sanierung im Kanton Zürich während fast 20 Jahren an den Staatsstrassen. Mit Lärmschutzwänden war man zurückhaltend. 2009 erschien das Lärminfo «Siedlungsgerechte Lärmschutzwände» und bot erstmals eine Planungshilfe, wo und wie und ob überhaupt bauliche Massnahmen vertretbar sind. Andere Kantone waren da offensiver. Im Rückblick sind wir nicht unglücklich, wenig Wände gebaut zu haben. Leider stören sie visuell mehr als sie akustisch bringen.



Das Siedlungsgebiet grenzt zunehmend an die Umfahrungsstrasse – oft mit wenig attraktiven Lärmschutzbauten.
Quelle: FALS



Alternativen sind Gebäude, welche selbst als Lärmhindernis wirken – aber nur, wenn sie gegenüber dem öffentlichen Raum nicht wie hier die kalte Schulter zeigen.
Quelle: FALS

Die Vorsorge begann mit der ES-Zuordnung und der Lärmbeurteilung bei Einzonungen

Die LSV sah vor, dass die Gemeinden ihren Bauzonen Empfindlichkeitsstufen (ES) zuordnen mussten. Die Regeln waren klar: Wo lärmige Tätigkeiten zulässig waren, musste auch mehr Lärm in Kauf genommen werden. So galt in Mischzonen die ES III, und mässig störende Betriebe waren zulässig. Aber eben auch mehr Verkehrslärm. Damit entstand de facto ein Wohnen zweiter Klasse.

Raumplanerisch stehen wir heute vor dem Problem, dass das Gewerbe leiser und der Verkehr aufgrund der Menge lauter wird. Das ES-Instrument ist aus der Zeit gefallen. Zumindest bei den Gestaltungsplänen versuchen wir heute bei reiner Wohnnutzung die strengere ES II zu verlangen, um einen anständigen Lärmschutz zu erreichen. Dabei gilt es nicht zu vergessen, dass die Grenzwerte nicht die Ruhe garantieren, sondern ein Mass definieren, welches für eine Mehrheit der Bevölkerung noch nicht als stark störend beurteilt wird.

Bauen im Lärm wurde erst mit der Siedlungsentwicklung nach innen zum Standard

In den 90er- und Nullerjahren wurden in vielen Gemeinden die begehrten Einfamilienhauszonen ausgedehnt. In Sachen Lärmschutz erlaubte das Instrument des Quartierplans nur die Lärmschutzwand. Klassiker sind die geneigten Glaswände des Walderdörfli in Brütisellen, die Steildämme mitten in Bassersdorf oder die Wand an der Umfahrung bei Neftenbach oder Buchs. Die dort von Nachtbuben einmal aufgestellte Tafel «Checkpoint Charly» ist Sinnbild für die städtebauliche Qualität dieser Lärmschutzmassnahmen. 2021 sind solitäre Lärmschutzhindernisse sowohl bei vielen Gemeinden als auch bei der Fachstelle Lärmschutz ein No-Go.

Mit dem Postulat der Verdichtung und der Überkapazität von Gewerberäumen wird jedoch das Bauen von Wohnungen im Lärm zum Normalfall. Aber eine gute Wohnqualität lässt sich durch eine gute Setzung der Gebäudekörper und der Grundrisse erreichen. Ziel sind Wohnungen, die trotz Lärm auch eine ruhige Seite haben (unten). Dies erfordert schmalere Baukörper und mehr Treppenhäuser. Lärmschutz hat seinen Preis, die grössere Ausnutzung und mehr Kleinwohnungen bringen aber auch mehr Rendite.

Mit dem Lärmdisplay zeigen, was man hört

Schon vor 20 Jahren haben wir begonnen, ein Display an den Strassenrand zu stellen, um den Autofahrenden zu zeigen, dass sie Lärm verursachen, begleitet mit Plakaten und Infostelen auf dem Dorfplatz. Das Echo war durchwegs positiv,

und selten wurde vandalisiert. Nur einmal waren die Plakatständer aus dem Zürichsee zu fischen, was im Hochsommer sogar noch erfrischend war.

«Die Stille ernährt, der Lärm verbraucht.»
Reinhold Schneider

Parallel haben wir an den Schulen Jugendliche mit etwas anderen Vorträgen und dem eigens konzipierten Theaterstück «Noise Attack» sensibilisiert, welches bis heute aufgeführt wird. Mit der Unterstützung unzähliger engagierter und kreativer Zivildienstleistenden sind an der Fachstelle Webseiten für den Cercle Bruit Schweiz entstanden: laerm.ch und cercle-bruit.ch, aber mit dem Laermorama.ch, der Laermspur.ch und dem Hoerpfad.ch auch etwas für jede Altersgruppe.

Es gibt noch viel zu tun

1987 schrieb die LSV vor, bis zur Jahrtausendwende das Lärmproblem gelöst zu haben. Auch die Verlängerung um fast 20 Jahre genügte nicht. Noch heute leiden 1,3 Millionen täglich unter zu hohen Lärmbelastungen. Bei der Eisenbahn war die Lärmbekämpfung erfolgreicher als bei der Strasse, wo der Mehrverkehr die Erfolge oft kompensierte. Auch wenn heute auf die Lärmreduktion an der Quelle gesetzt wird, so müssen an lauten Strassen die Gebäude ihrerseits noch eine Weile auf die Lärmsituation reagieren.

Künftig soll auch der Aussenraum einen Schutz erhalten. Das Stichwort lautet «Klangraumgestaltung». Mit einer akustischen Aufwertung der öffentlichen Siedlungs- und Erholungsräume soll der vorhandene Lärm nicht noch verstärkt und die Qualität der Geräuschkulisse verbessert werden. Für meine Nachfolge bleiben die Herausforderungen im Lärmschutz also spannend.



Ein städtebaulich verträglicher Lärmschutz sind schmale Gebäuderiegel an der Strasse. Alle Wohnungen haben eine ruhige Seite und Fenster auch zum öffentlichen Strassenraum.
Quelle: Dachtlar Partner Architekten

Laut ist out

Lärm stört und macht krank. Laute Motorräder und andere laute Fahrzeuge sind dabei ein Dauerbrenner. Am Aktionstag vom 24. April 2019 wird unter dem Motto «Laut ist out» darauf aufmerksam gemacht, dass bei Lärmemissionen von Motorfahrzeugen auch das eigene Fahrverhalten entscheidend ist.

Andrea Kaufmann
Koordinationsstelle «Tag gegen Lärm»
c/o Umsicht, Agentur für Umwelt
& Kommunikation, Luzern
Telefon 041 410 51 52
www.laerm.ch
nad@laerm.ch

Thomas Gastberger
Leiter Lärmbekämpfung und Vorsorge
Fachstelle Lärmschutz
Tiefbauamt
Baudirektion Kanton Zürich
Telefon 043 259 55 23
thomas.gastberger@bd.zh.ch
www.laerm.zh.ch



Bei hochtourigem Fahren im «Rowdy-Modus» genügt ein einzelnes Fahrzeug, störenden Lärm zu verursachen.
Quelle: 8013345, Pixabay (Pixabay License)

Am «Tag gegen Lärm» steht übermässiger Lärm von Motorfahrzeugen wie Motorrädern und Autos im Vordergrund. Dabei kommt es hauptsächlich auf die Person an, die im Sattel beziehungsweise hinter dem Lenker sitzt. Unnötiges Beschleunigen in kleinen Gängen sowie ein hochtouriger und immer an der Tempolimit orientierter Fahrstil – das ist in der Regel sehr laut. Das Vergnügen an einem lauten Auftritt einer Einzelperson wird so über das Ruhebedürfnis von vielen gestellt.

Töff-Rowdies

Beim BAFU betrifft ein Grossteil der Bürgerbeschwerden wegen Strassenlärm überlaute Motorräder, obwohl diese nur einen sehr kleinen Teil der Fahrzeugflotte ausmachen. Anwohnende und Erholungssuchende entlang beliebter Motorradstrecken werden durch einzelne rücksichtslose Motorradfahrer unnötig und übermässig beschallt. Auch im städtischen Raum leiden viele Bewohnerinnen und Bewohner unter unnötigem Fahrzeuginlärm, da nützen dann auch die positiven Eigenschaften lärmarter Strassenbeläge nichts mehr. Neben dem Fahrstil sind Vorrichtungen am Fahrzeug, die hauptsächlich darauf abzielen, das Fahrzeug lauter zu machen (beispielsweise Klappenauspuffe), ein grosses Problem.

Tag gegen Lärm 2019: Stickeraktion «Laut ist out»

Ein Sticker mit dem Motto «Laut ist out» begleitet die Kampagne. Auf dem eigenen Motorrad oder Auto aufgeklebt, ist er ein Statement für eine leise und rücksichtsvolle Fahrweise. Es etwas leiser anzugehen, macht Spass und liegt im Trend der Zeit. In dieser Ausgabe finden Sie einen Sticker. Weitere Exemplare können kostenlos bestellt werden unter:
www.laerm.ch/2019



Plakate werben dafür, keinen unnötig lauten Motorradlärm zu erzeugen.
Quelle: www.laerm.ch



Auch der Lärm einzelner, hochtourig beschleunigter Autos kann sehr stören – darauf weist dieses Plakat hin. Download unter: www.laerm.ch/2019.
Quelle: www.laerm.ch

Auto-Poser

In städtischen Zentren ist das sogenannte «Auto-Posen» beliebt. Dabei drehen Fahrer von Luxus-Sportwagen und anderen PS-starken Fahrzeugen immer die gleichen Runden. Oft lassen die Fahrer den Motor aufheulen und rasen ein kurzes Stück. Solches «Corso-Fahren» verursacht viel unnötigen Lärm und belästigt Passantinnen und Passanten sowie Anwohnende.

Lärm macht krank

Lärm stresst und macht krank. Strassenlärm verursacht in der Schweiz je-

Hintergrund Tag gegen Lärm

1996 wurde der «International Noise Awareness Day» von der New Yorker «League for the Hard of Hearing» ins Leben gerufen. 2005 nahm die Schweiz zum ersten Mal aktiv an diesem Aktionstag teil. Die Trägerschaft setzt sich zusammen aus: Cercle Bruit (Vereinigung kantonaler Lärmfachstellen), Schweizerische Gesellschaft für Akustik, Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz, Lärmliche Schweiz. Unterstützt wird die Trägerschaft vom Bundesamt für Umwelt BAFU und vom Bundesamt für Gesundheit BAG. Mit der Teilnahme am Aktionstag setzt sich die Trägerschaft das Ziel, den «Tag gegen Lärm» in der Schweiz zu verankern und die Öffentlichkeit auf das Thema Lärm zu sensibilisieren.

des Jahr externe Kosten von über zwei Milliarden Franken, was beispielsweise die jährlichen stau- oder verkehrsbedingten Unfallkosten übersteigt. Eine Million Schweizerinnen und Schweizer sind an ihrem Wohnort schädlichem Strassenlärm ausgesetzt. Der menschliche Körper reagiert auf Stress – beispielsweise störende Geräusche – mit der Ausschüttung von Stresshormonen. Diese bereiten durch die Steigerung von Blutdruck und Herzfrequenz die Fluchtreaktion im Körper vor. Sind diese Parameter dauerhaft erhöht, entstehen Gefässschäden, die zu Herzinfarkt, Hirnschlag und Diabetes führen können. Nächtliche Lärmstörungen sind besonders problematisch für die Gesundheit. Lärm stört das Ein- und Durchschlafen und verkürzt die für die Erholung wichtige Tiefschlafphase. Je mehr der Schlaf durch aufheulende Motoren gestört wird, desto mehr leidet die Gesundheit.

Gesetzliche Grundlagen

Die Gesetzeslage scheint eigentlich klar. Der Lärm von Fahrzeugen darf das technisch vermeidbare Mass nicht überschreiten. Unnötig lärmsteigernde Eingriffe sind generell untersagt, so müssen beispielsweise Ersatz-Schalldämpfer ebenso wirksam sein wie ursprünglich zugelassene. Wie laut bestimmte Fahrzeuge genau sein dürfen, ist gesetzlich geregelt, wobei die Schweiz die Grenzwerte der EU übernimmt. Die Grenzwerte gelten jedoch nur für genau definierte Fahrzeugzustände der Typenprüfung, auf der Strasse kann dann massiv mehr Lärm verursacht werden. Aber auch der Fahrzeugführer steht in der Pflicht, so sind vermeidbare Belästigungen durch Lärm zu unterlassen, zum Beispiel hohe Drehzahlen des Motors im Leerlauf, schnelles Beschleunigen beim Anfahren oder fortgesetztes unnötiges Herumfahren in Ortschaften.

Rücksichtnahme nützt allen

Durch eine umweltschonende und rücksichtsvolle Fahrweise mit tiefen Drehzahlen kann viel unnötiger Motorenlärm verhindert werden. Gerade an lärmsensiblen Orten zu lärmsensiblen Zeiten ist Rücksicht angesagt. Eine angepasste Fahrweise nützt allen: Erholungssuchenden, Anwohnenden und auch den Motorsportbegeisterten selbst, denn so können Strassensperrungen und Geschwindigkeitsreduktionen vermieden werden. Halten sich alle an das Motto «Laut ist out», steht dem friedlichen Nebeneinander nichts mehr im Wege.

Tipps für eine leisere Fahrt

Der eigene Fahrstil hat sehr wohl einen Einfluss darauf, wie laut das eigene Fahrzeug ist (Auto, Motorrad). Folgende Punkte gilt es zu beachten:

- Niedertourig und vorausschauend fahren. Zügig hochschalten, bei ca. 2500 Umdrehungen pro Minute in den nächst höheren Gang wechseln.
- Im ersten Gang nur anrollen.
- Mit den heutigen hochelastischen Motoren kann auch innerorts problemlos im 4. oder 5. Gang gefahren werden.
- Innerorts heisst es: Weg vom Gaspedal. Mit der Geschwindigkeit reduzieren sich auch die Fahrgeräusche.
- Den Fahrschwung nutzen.
- Brüske Brems- und Beschleunigungsmanöver verhindern.
- Mit Bremsen statt mit Zurückschalten verlangsamen.
- Beim Kauf von Pneu auf die Reifenetikette achten und leise Reifen bevorzugen. Für optimalen Reifendruck sorgen.
- Auf Soundklappen verzichten. Nicht alle finden den Sound des getunten Autos oder Motorrads «cool».
- Dachträger und -boxen vom Autodach entfernen, wenn sie nicht in Gebrauch sind. Sie erzeugen unnötigen Luftwiderstand und somit Lärm.
- Beim Fahrzeugkauf den Händler nach leisen Modellen fragen. Ein Fahrzeug mit Elektromotor kaufen.

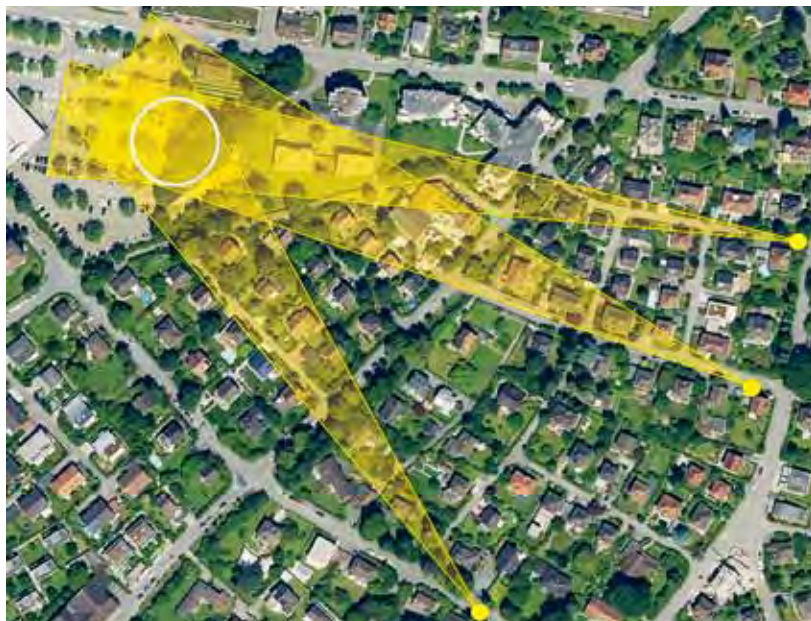
Weitere Informationen

- www.laerm.ch
- www.reifenetikette.ch: Informationen zur Reifenetikette und Reifen-Datenbank
- www.ecodrive.ch: Informationen rund ums ökologische Fahren
- www.autoumweltliste.ch: Informationen über umweltfreundliche Autos
- www.emofa.ch: Informationen zu Elektrozweirädern

Leise Störenfriede: Wenn Brumm- und Summtöne nerven

Leise Störgeräusche können sehr lästig sein. Ein Leitfaden des Kantons Aargau unterstützt die schwierige Suche nach deren Ursache. Er zeigt, wie man dazu systematisch vorgeht. Arbeitsblätter geben konkrete Hilfestellung.

Dr. Jutta Ansorg
Sektion Luft, Lärm und NIS
Abteilung für Umwelt
Kanton Aargau
Telefon 062 835 33 87
jutta.ansorg@ag.ch
www.ag.ch



Ortung der Quelle eines Störgeräuschs (im weissen Kreis) von drei verschiedenen Standorten aus.
Quelle aller Abbildungen: Leitfaden «Umgang mit leisen Störgeräuschen», Kanton Aargau

Stille. Sie sind gerade am Einschlafen. Plötzlich, erst ganz leise, dann lauter werdend, hören Sie das hochfrequente Summen einer Mücke. Vorbei ist es mit der friedlichen Ruhe. Fast jeder kennt diese Situation. Gegen eine Mücke im Schlafzimmer lässt sich einiges unternehmen. Was aber kann man tun, wenn ein solch hoher Summ- oder auch tiefer Brummtönen nervt, aber weder eine Mücke noch ein anderer Verursacher auffindbar ist und der Ton auch nach Wochen oder sogar Jahren nicht verschwindet?

Lärm kann auch leise sein

Bei den kantonalen Lärmschutzfachstellen, aber auch bei Akustikbüros gehen immer häufiger Beschwerden über solche leisen Störgeräusche ein. Wenn es um Lärm geht, denkt man eher an laute Geräusche. Dabei stimmt das so gar nicht, denn als Lärm werden ganz allgemein Geräusche bezeichnet, die störend, belastend oder gesundheitsschädigend wirken. Deshalb kann es sich sowohl bei lauten als auch bei leisen Geräuschen um Lärm handeln. Dennoch ist es unüblich, von leisem Lärm zu sprechen, und es wird bisher eher der Ausdruck «leise Störgeräusche» verwendet.

Quellen in der Wohnumgebung

In unserer dicht besiedelten Umgebung sind wir von einer zunehmenden Anzahl technischer und elektronischer Geräte umgeben, von denen einige störende Brumm-, Summ- oder Pieptöne verursachen können. Es kann sich dabei beispielsweise um Heizungs- oder Lüftungsanlagen oder auch um Marderschreck- oder Transformatoranlagen handeln. Aber auch der eigene Kühlschrank kann sich beim Nachbarn als Störenfried entpuppen.

Es ist auch für Fachleute oft schwierig, gegen solche Plagegeister vorzugehen, denn leise Störgeräusche

- müssen nicht unbedingt von einer externen Quelle stammen (Tinnitus)
- werden auch bei externer Quelle nicht von allen Personen gehört
- lassen sich oft schlecht messen
- lassen sich oft schlecht orten (besonders tieffrequente Geräusche)
- liegen meist unter den zulässigen Grenzwerten.

Diese Situation wird leider auch von zweifelhaften Geschäftemachern ausgenutzt, die teilweise ungeeignete Messmethoden anwenden oder – weit häufiger – zweifelhafte Massnahmen oder Hilfsmittel verkaufen. Diese schaffen üblicherweise keine Abhilfe, sind dafür aber besonders teuer. Und so haben manche Betroffene bereits eine sehr lange, manchmal sogar Jahre dauernde erfolglose und teure Odyssee auf der Suche nach den Störgeräuschen hinter sich, bevor sie an seriöse Fachleute gelangen.

Leitfaden hilft bei systematischer Suche

Um hier Klarheit zu schaffen und um Betroffenen, aber auch Gemeinden, Lärmschutzfachstellen und Fachleuten etwas an die Hand geben zu können, hat die Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau einen Leitfaden zum Umgang mit leisen Störgeräuschen herausgegeben. Er bietet Hilfestellung zu einer systematischen Herangehensweise, wodurch Beteiligte bei Problemen mit leisen Störgeräuschen unter Umständen viel Geld sparen können.

Im Leitfaden wird hervorgehoben, dass zuerst möglichst viele Informationen zu den akustischen Merkmalen des Störgeräuschs gesammelt werden sollten, denn häufig genug sind Lärmschutzfachleute resp. Akustiker zu schnell mit Messgeräten vor Ort, bevor ausreichend geklärt wurde, wonach man eigentlich sucht. Hierzu ist deshalb die Unterstützung der Betroffenen gefragt, denn sie kennen «ihr» Störgeräusch «in- und auswendig», sind also dafür Experten.

Arbeitsblätter unterstützen

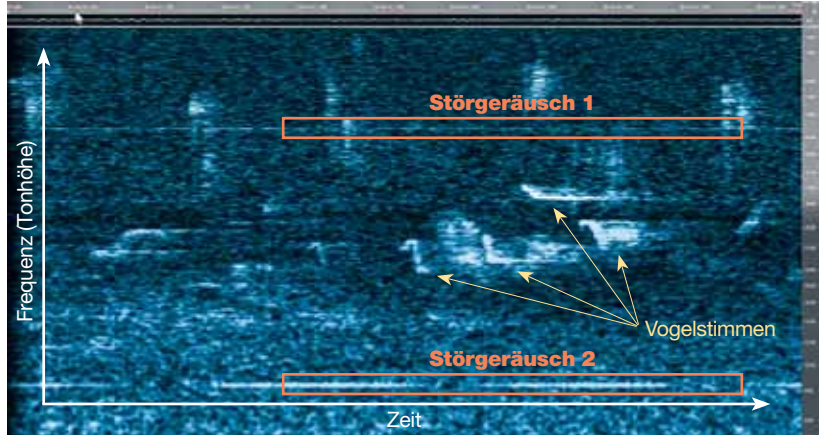
Für Fachleute oder Behörden, die von Betroffenen kontaktiert werden, bietet der Leitfaden einen Fragebogen für den Erstkontakt. Er hilft dabei, bereits durch geeignetes Fragen möglichst viele Informationen zu dem Störgeräusch und der Umgebungssituation zusammenzutragen. Zusätzlich ist eine detaillierte Beschreibung des Störgeräuschs erforderlich. Da die Beschreibung von Geräuschen manchmal gar nicht so einfach ist, gibt es im Leitfaden ein Ar-

beitsblatt dazu, wie Geräusche charakterisiert werden können. Ein weiteres Kapitel des Leitfadens behandelt Mess- und Analysemethoden. Auch hier wird vorgeschlagen, dass zunächst die Betroffenen selbst mit einem einfachen Aufnahmegerät versuchen sollen, ihr Störgeräusch aufzuzeichnen. Komplizierter (und teurer) messen geht immer, kann aber für Aussenstehende zur berühmten Suche nach der Nadel im Heuhaufen ausarten, wenn sie nicht vorher die Betroffenen als Experten hinzugezogen haben.

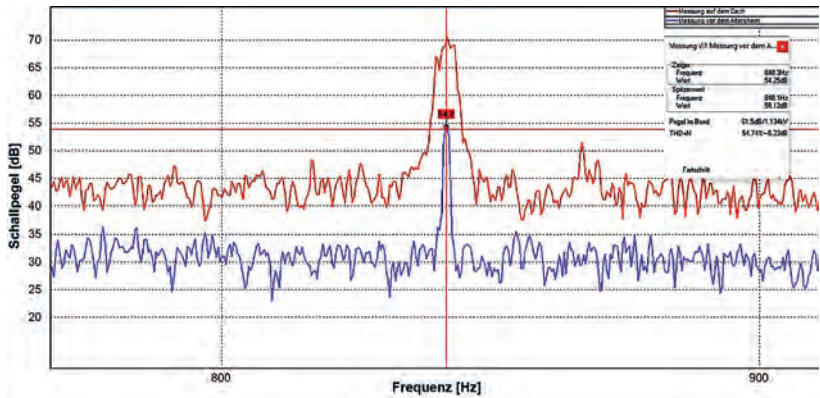
Bezug des Leitfadens

Der Leitfaden «Umgang mit leisen Störgeräuschen» kann heruntergeladen werden

- von der Internetseite des Cercle Bruit www.cerclebruit.ch im Menübereich Vollzugsordner
- oder von der Internetseite des Kantons Aargau unter www.ag.ch/de/bvu/bvu.jsp → Umwelt → Lärm.



Visualisierung (Spektrogramm) einer Audioaufnahme, die eine Betroffene selbst aufgenommen hat. Die Störgeräusche konnten im Hintergrund von Vogelstimmen als mittel- und hochfrequent identifiziert werden.



Steht eine mutmassliche Quelle in Verdacht, so kann deren Geräuschspektrum mit dem des Störgeräuschs verglichen werden.



Der Leitfaden begleitet beim Eruiern und Entschärfen von Störgeräuschen.

Ortung und Beseitigung ist nicht einfach

Wichtigstes Ziel für Betroffene ist, dass das Störgeräusch aufhört. Dazu muss zunächst die Ursache gefunden werden. Die Ortung einer Geräuschquelle ist aber auch mit Hilfe von Messgeräten nicht immer einfach und auch bei gefundener Ursache kann das Abstellen oder Mildern des Störgeräuschs sehr anspruchsvoll werden. Auch hierzu werden im Leitfaden Tipps und Hinweise gegeben.

Verschiedene Möglichkeiten zur Beseitigung von Störgeräuschen können ganz unterschiedliche Vor- und Nachteile haben, aber auch rechtlich nicht unbedingt einfach durchsetzbar sein. Damit für alle Beteiligten einvernehmlich eine tragbare Lösung gefunden werden kann, bietet es sich deshalb an, miteinander einen kooperativen Weg einzuschlagen. Viele Betroffene wären sehr froh, wenn sie überhaupt bis zu diesem Punkt kommen könnten. Wir hoffen, der Leitfaden hilft dabei.

Lärmschutz im Architektur- wettbewerb

Mit verbindlichen Lärmschutzanforderungen im Wettbewerb lassen sich «tiefrote» Projekte vermeiden – eine Chance für gute Lösungen, gerade wenn es um Siedlungsentwicklung nach innen geht.

Thomas Gastberger
Leiter Lärmbekämpfung und Vorsorge
Fachstelle Lärmschutz
Tiefbauamt
Baudirektion, Kanton Zürich
Telefon 043 259 55 23
thomas.gastberger@bd.zh.ch
www.laerm.zh.ch



Das Brüttseller Tor – Visualisierung des Siegerprojekts für eine verdichtete Zentrumsüberbauung.
Quelle aller Abbildungen: Rimaplan AG

Landleben war gestern. Immer mehr Menschen möchten in der Stadt oder zumindest stadtnah wohnen und arbeiten. Auch die Raumplanung fordert eine solche Entwicklung nach innen. Gebaut werden soll urbane Mischnutzung von hoher Dichte. Nur ganz selten geschieht dies auf der ruhigen grünen Wiese. Fast immer handelt es sich um lärmbelastete Grundstücke, die noch nicht überbaut sind oder verdichtet werden sollen.

Akzeptanz der Dichte – es darf nicht lauter werden

Wenn immer mehr Menschen an einem Ort arbeiten und wohnen, sind mehr Lärmemissionen unvermeidbar. Gleichzeitig zeigen Befragungen der städtischen Bevölkerung, dass Verdichtung nur akzeptiert wird, wenn die Lärmbelastung insgesamt nicht zunimmt. Dies gilt sowohl für den Verkehrs- und Gewerbelärm als auch für die verschiedenen Formen des Alltagslärms.

Wird an einem lärmbelasteten Ort eine neue Überbauung geplant, so steht vorab die Wohnnutzung im Fokus des Lärmschutzes. Gewerbliche Nutzungen sind gemäss Praxis des Kantons Zürich überall möglich, da mit einer kontrollierten Lüftung die massgebenden Empfangspunkte entfallen und die Grenzwerte bei lärmempfindlichen Räumen als eingehalten gelten. Gewerberäume oder Büros erlauben zudem eine Lärmoptimierung, indem sie dort angeordnet werden, wo die Lärmbelastung am grössten ist.

Lärmanalyse als Grundlage für den Architekturwettbewerb

Soll ein grosser Perimeter überbaut werden, so stellen sich folgende Fragen:

- Welches sind die massgebenden Verkehrslärmquellen (Strasse, Bahn), und wie hoch ist die Belastung auf der Baulinie? Wie hoch sind die Emissionswerte? Dabei wird bei Wettbewerben analog zu raumplanerischen Verfahren (z. B. Gestaltungsplan) eine Prognose für den Planungshorizont von rund zehn Jahren verwendet. Damit soll beim dereinstigen Baubewilligungsverfahren vermieden werden, dass aufgrund der Verkehrszunahme beim Wettbewerbs- oder Richtprojekt die Grenzwerte überschritten werden und diese nicht mehr bewilligungsfähig sind.
- Welche Belastungsgrenzwerte (Planungswerte PW oder Immissionsgrenzwerte IGW) gelten auf dem Perimeter? Für alle nach 1985 eingezonten Bauzonen oder für noch nicht erschlossene Gebiete kommen die Planungswerte zur Anwendung. Gemäss BAFU ist die Feinerschliessung nicht gegeben, wenn ein Quartierplan nötig ist. Nach gängiger Rechtsprechung muss jedes Gebäude einzeln und unmittelbar ans Strassennetz angebunden sein und bezüglich aller Medien (Trinkwasser, Abwasser, Löschwasser, Strom, Telefon) erschlossen sein.
- Welche Empfindlichkeitsstufen (ES) gelten? Grundsätzlich gilt die Zuordnung der jeweiligen Bauzone. Ist



Beispiel «Brüttseller Tor»: Der Perimeter ist von drei Seiten mit Strassenlärm belastet: Zürichstrasse, Autobahnzubringer sowie Autobahn.

jedoch ein Gestaltungsplan vorgesehen bzw. notwendig, so werden nach kantonaler Praxis die Empfindlichkeitsstufen in Absprache mit dem Amt für Raumentwicklung nutzungskonform zugewiesen. Konkret bedeutet dies, dass bei einem Wohnanteil von mehr als 80 Prozent die ES II zur Anwendung kommt. Sollen die für eine Nutzung mit Wohnen und Gewerbe zweckmässige ES III gelten, so ist diese Mischnutzung auch im Gestaltungsplan mit einem minimalen Gewerbeanteil (in der Regel 20 Prozent) festzulegen. Dadurch wird sichergestellt, dass die raumplanerischen Nutzungsabsichten auch im Bauvorhaben umgesetzt werden und nicht eine reine Wohnüberbauung mit den weniger strengen Grenzwerten der ES III realisiert wird.

Industrie- und Gewerbebezonen nicht einfach zum Wohnen öffnen

Wird im Umfeld von mässig bis stark störenden Industriebetrieben Wohnen geplant, so ist eine detaillierte Lärm-analyse unumgänglich. Gibt es Industrie- und Gewerbeanlagen, welche zu problematischen Lärmimmissionen führen? Anlagen, die nach 1985 erstellt wurden, haben gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) gegenüber lärmempfindlichen Wohnräumen die Planungswerte einzuhalten.

Gegenüber der bestehenden Situation kommen mit den Wohnungen neue erheblich empfindlichere Nutzungen in die Nähe der Anlagen. Es gelten strengere Grenzwerte aufgrund der anderen Empfindlichkeitsstufen (ES III oder gar ES II), und neu werden auch die Grenzwerte

für die Nacht relevant. Dies gilt vorab bei Lüftungen oder Kühlungsanlagen oder in Bezug auf nächtliche bzw. frühmorgendliche Anlieferung. Das raumplanerisch an diesem Ort richtig positionierte Gewerbe darf durch das neue Wohnen nicht zum Sanierungsfall werden!

Was heisst Lärmoptimierung?

Die Lärmschutzverordnung (LSV) verlangt im Kapitel 5, dass die Grenzwerte an allen Fenstern eines lärmempfindlichen Wohnraums eingehalten sind. Gelten die Planungswerte, so sind diese mit konkreten Vorschriften in einem Planungsverfahren (Gestaltungsplan)

zu sichern. Sind die Immissionsgrenzwerte massgebend, so muss das Sieger- oder Richtprojekt lärmschutzrechtlich bewilligungsfähig sein.

Für die Beurteilung kommen die Grundsätze für einen siedlungsverträglichen Lärmschutz einerseits und die konkrete Grenzwertbeurteilung lärmempfindlicher Räume andererseits zu Anwendung.

Qualitative Kriterien

Die Grundsätze für ein lärmgerechtes Bauen an schwierigen Lagen betreffen die Anordnung der Baukörper, der Nutzungen sowie der Wohnungsgrundrisse und lassen sich wie folgt konkretisieren:

- Mit der Anordnung der Baukörper werden lärmabgewandte Fassaden und lärmgeschützte Aussenräume geschaffen.
- Die Baukörper selbst bilden Lärmhindernisse (Riegelbauten, Grafik Seite 12). Solitäre Lärmschutzwände entlang öffentlicher Strassenräume sind städtebaulich nicht vertretbar.
- Die Gebäude sollen wo möglich und sinnvoll nahe an die Strasse rücken, damit kein «wertloses Abstandsgrün» die ruhigen Bereiche im Lärmschatten der Baukörper verkleinert.
- Neben den meist öffentlichen oder gewerblichen Erdgeschossnutzungen sind an den lärmexponierten Gebäudeteilen (z. B. in den Eckbereichen zweier Strassenzüge) Büros oder Gewerbe anzuordnen.



Das Siegerprojekt für das Brüttseller Tor mit drei Hochhäusern und einem schmalen Wohnriegel. Blau: Wohnen, Grün: Gewerbe.



Die Lärmbelastungen zeigen die gute Abschirmwirkung der Gebäude, aber auch wie lärmexponiert die Hochhäuser sind (Pegelabstufung hier: Rot, Orange, Grau, Gelb).

- Schmale Baukörper erlauben durchgehende Wohn-Essbereiche, welche lärmabgewandt gelüftet werden können (Grafik Seite 12). Dadurch werden abweisende fensterlose Fassaden gegenüber dem öffentlichen Strassenraum verhindert.
- Mit geschickten Wohnungsgrundrissen werden möglichst viele Wohnräume lärmabgewandt angeordnet. Mit Erker- und Atriumslösungen können zumindest die zum Lüften notwendigen Fenster lärmabgewandt angeordnet werden.

Quantitative Anforderungen

Neben diesen qualitativen Kriterien kommen bei der Grenzwertbeurteilung quantitative Anforderungen dazu. Für die einzelnen lärmempfindlichen Wohnräume gibt es drei Kategorien:

- Grün: Grenzwert an allen Fenstern eingehalten
- Gelb: Grenzwert am Lüftungsfenster eingehalten (das Lüftungsfenster ist das am wenigsten belastete Fenster eines lärmempfindlichen Raums)
- Rot: Grenzwert an allen Fenstern überschritten

Festverglaste Fenster sind wohnhygienisch nicht sinnvoll und stellen keine Lärmschutzmassnahme dar. Sie werden deshalb wie offenbare Fenster beurteilt.

Ausnahmen im Städtebau

Gemäss dem wegweisenden Bundesgerichtsurteil von 2016 (BGE 1C_139/2015 vom März 2016) müssen die Grenzwerte an allen Fenstern eines Wohnraums eingehalten werden. Demnach sind nur grüne Räume LSV-konform. Aus städtebaulichen Gründen und in Anbetracht der Verdichtungsvorgaben sind jedoch

auch gelbe Räume vertretbar und erhalten Ausnahmen. Rote Räume hingegen sind gemäss kantonalen Praxis nur möglich, wenn eine Lärmoptimierung nach den obigen Grundsätzen erfolgt ist und ein wesentliches Interesse an der Wohnnutzung vorliegt. Rote Räume müssen zudem durch einen lärmabgewandten, ruhigen Raum und durch einen ruhigen Aussenraum kompensiert werden. Diese Anforderung garantiert, dass Wohnungen im Lärm auch eine ruhige Seite haben.

Lärmschutzanforderungen für einen fairen Wettbewerb

Die Anforderungen an den Lärmschutz müssen bereits im Wettbewerb klar und eindeutig festgelegt und der Spielraum definiert werden. Nur so lassen sich Siegerprojekte vermeiden, welche bezüglich Lärm tiefrot sind und – wenn überhaupt – nur mit Ach und Krach genehmigungsfähig werden.

Die Lärmschutzanforderungen bei der Ausschreibung eines Architekturwettbewerbs bestehen aus drei Teilen. Zuerst werden die Lärmsituation beschrieben und die massgebenden rechtlichen Grundlagen erläutert (geltende Grenzwerte, ES). Dann folgen die qualitativen Grundsätze, welche je nach Situation angepasst werden können. Zuletzt und für die Projektanten relevant sind die quantitativen Anforderungen, das heisst, wo welche Grenzwerte einzuhalten sind und wie viel Spielraum für rote Räume besteht. Genau wie die anderen Vorgaben erfordert auch der Lärmschutz innovative und kreative Ideen. Es liegt auch auf der Hand, dass Lärmschutz nicht ganz gratis zu haben ist. Zum Beispiel erfordern zweiseitig orien-

tierte Wohnungen schmalere Baukörper mit aufwendigerer energetischer Dämmung und mehr Treppenhäusern.

Beispiel: Architekturwettbewerb zum «Brüttiseller Tor»

Das 8500 Quadratmeter grosse Baufeld bei der sogenannten Flamingokreuzung in Brüttisellen liegt in der Zentrumszone mit Gestaltungsplan-Pflicht, zählt gemäss BZO zum Hochhausgebiet und soll mit einer gemischten Nutzung verdichtet überbaut werden. Ziel des Wettbewerbs ist ein Richtprojekt, welches Blickfang sein soll, bezüglich Schattenwurf auf die Nachbarn Rücksicht nimmt und bezüglich Lärmschutz der dreiseitigen hohen Strassenlärmbelastung Rechnung trägt. Der Gewerbeanteil beträgt mindestens 20 Prozent. Massgebend sind die Immissionsgrenzwerte der ES III.

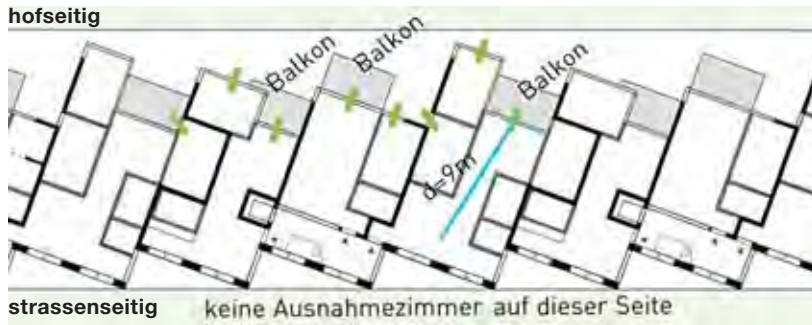
Die Lärmschutzanforderungen wurden in enger Zusammenarbeit mit der Fachstelle Lärmschutz formuliert. Ebenfalls war eine Lärmexpertin der Fachstelle im Beurteilungsgremium.

Neben den Erläuterungen zur Lärmsituation und den allgemeinen Grundsätzen wurden für das «Brüttiseller Tor» folgende konkreten Vorgaben als verbindlich erklärt (Auszug aus dem Wettbewerbsprogramm):

Kontrollierte Lüftung – ein ungenügender Lärmschutz

Immer wieder taucht die Frage auf, weshalb eine Wohnungslüftung nicht als zulässige Lärmschutzmassnahme anerkannt wird. Die Lärmschutzverordnung LSV verlangt explizit die Einhaltung der Grenzwerte am offenen Fenster, und das Bundesgericht sieht dieses offene Fenster als Stellvertreter für die Wohnumfeldqualität.

Eine kontrollierte Lüftung ist und bleibt in erster Linie eine zweckmässige energetische Massnahme. Viele Bewohner möchten in der warmen Jahreszeit jedoch das Fenster öffnen. Die Minergie-Anforderungen gehen zudem davon aus, dass bei Hitzetagen die Wohnung in der Nacht über das offene Fenster gekühlt werden kann. Nicht zu unterschätzen ist auch die anspruchsvolle Wartung solcher Anlagen (z.B. bezüglich Hygiene). Aus Lärmsicht sind Wohnungs- oder Einzelraumlüftungen aber eine sinnvolle Ergänzung bei Räumen mit Grenzwertüberschreitungen.



Alle Wohnungen im Riegelbau haben durchgesteckte Grundrisse. Die Lüftungsfenster (grün) gehen zum Hof. Die Erschliessung ist strassenseitig.



Die Wohnungen in den Hochhäusern sind durch den Autobahnlärm aussen über den Grenzwerten belastet. Die Lüftung erfolgt über Dachatrien. Grün: Lüftungswege.

- Pro Wohnung darf maximal ein Drittel der lärmempfindlichen Räume «rot» sein (z. B. keine «roten» Räume bei 2.5-Zimmer-Wohnungen, maximal ein «roter» Raum bei 3.5- und 4.5-Zimmer-Wohnungen). «Rote» Räume müssen durch nachfolgend beschriebene Wohnqualitätsverbesserungen kompensiert werden.
- Alle Wohnungen mit «roten» Räumen verfügen über Wohnräume, die lärmabgewandt orientiert sind und deren Belastungen am Lüftungsfenster die für eine akzeptable Wohnqualität angemessenen Immissionsgrenzwert der ES II (Tag: 60 dB/Nacht: 50 dB) nicht überschreiten.
- Alle Wohnungen mit «roten» Räumen verfügen über einen ruhigen Aussenbereich (Balkon, Sitzplatz,

Terrasse; Mindestdiefe 2 m und Mindestfläche 6 m²), dessen Belastung am Tag den Immissionsgrenzwert der ES II (60 dB) nicht überschreitet (lärmexponiertester Empfangspunkt, 1.5 m über Boden).

Die Wettbewerbsresultate dürfen sich sehen lassen. Alle Teams haben die Lärmschutzanforderungen berücksichtigt. Den klaren Vorgaben ist zu verdanken, dass die Jury nicht ein lärmässig tiefes Projekt gekürt hat.

Guter Städtebau und guter Lärmschutz

Das Siegerprojekt setzt die Gebäude so, dass sie einen lärmberuhigten Innenhof bilden. Die Wohnungen im Riegel gegen die Autobahnausfahrt sind durchgehend und haben eine ruhige Hofseite. Die Grundrisse sind so optimiert, dass keine Wohnräume nur zur Strasse hin orientiert sind (rote Räume). In den obersten Stockwerken der allseitig lärmexponierten «Türme» können die lärmempfindlichen Wohnräume über Dachatrien unter dem Grenzwert belüftet werden. Überall da, wo eine Wohnnutzung aus lärmtechnischen Gründen nicht möglich ist, wurde eine Gewerbenutzung vorgesehen.

So kommt der Wettbewerbsentwurf ohne rote Räume aus und verzichtet ganz auf Loggien zur Minderung der Lärmimmissionen. Damit sind alle Lärmvorgaben erfüllt und darüber hinaus werden die Ausnahmen für rote Räume nicht beansprucht. Die Architekten werben in ihren Unterlagen auch mit der guten Wohnqualität bezüglich Lärm: «Gute Besonnung mit Durchwohnen oder 2-seitiger Orientierung, ruhige private Aussenräume zum Hof oder Atrium.»

Verschärfung der Anforderungen abhängig vom Spielraum

Beim Brüttiseller Tor schien aufgrund der hochlärmbelasteten Situation und dem beabsichtigten Wohnanteil kaum ein strengerer Lärmschutz möglich, als dies gemäss der Praxis des Kantons Zürich minimal notwendig ist (vgl. www.laerm.zh.ch/abw). Sowohl das Siegerprojekt als auch einige der anderen Projekte haben jedoch gezeigt, dass, wenn sich Architektinnen und Architekten mit Lärmfragen explizit befassen müssen, Lösungen möglich sind, welche über die Minimalanforderungen hinausgehen und trotzdem städtebaulich ansprechend bleiben.

Grundsätzlich soll jedoch im Sinn eines optimalen Lärmschutzes der Spielraum für strengere Wettbewerbsbedingungen genutzt werden. Beispielsweise kann bei einseitiger Lärmbelastung für jede Wohnung und nicht nur für Wohnungen mit roten Räumen ein ruhiger Aussenraum verlangt werden. Ebenso kann der Anteil der roten Räume beschränkt werden, indem beispielsweise nur für einen Teil der Wohnungen die «Drittelsregelung» angewandt wird: «Höchstens die Hälfte der 3-Zimmer-Wohnungen dürfen maximal 1 Zimmer aufweisen, das nicht unter dem Immissionsgrenzwert belüftet werden kann (roter Raum).»

Die lärmwirksame Loggia – eine suboptimale Massnahme

Lärmwirksame Balkone und Loggien (innerhalb des Gebäudegrundrisses) reduzieren den Immissionspegel am Fenster, sofern sie über eine schalldichte Brüstung und eine absorbierende Untersicht verfügen. Je nach Lage der Loggia und der Fenster ergibt sich eine Wirkung zwischen 2 und 6 dB (vgl. Werkzeug auf www.laerm.zh.ch/loggia).

Es ist jedoch weder zweckmässig noch erwünscht, dass ganze Wohnungen nur über Loggien gelüftet werden können. Sind die für Wohnen wenig strengen Immissionsgrenzwerte der ES III einzuhalten, so verlangt die kantonale Praxis deshalb, dass jede Wohnung auch noch über Fenster an Fassaden verfügen muss, wo die Grenzwerte eingehalten sind. Zudem sollen die privaten Aussenräume immer auch einen Zusatznutzen aufweisen, d.h. nicht nur aus Lärmschutzgründen erstellt werden.

Die Fachstelle Lärmschutz unterstützt

Die Fachstelle Lärmschutz bietet gerne fachliche Unterstützung bei der Ausarbeitung von Wettbewerbsanforderungen und bei der Bewertung der Projekte hinsichtlich Lärmschutz.

Informationen zum Planen und Bauen im Lärm auf unserer Website:

- www.laerm.zh.ch/planen
- www.laerm.zh.ch/bauen
- www.laerm.zh.ch/massnahmen
- www.laerm.zh.ch/ausnahme
- www.bruttiseller-tor.ch

Solaranlage auf Lärmschutzwand

Lärmschutzwände zusätzlich für Photovoltaikanlagen nutzen – bei sorgfältiger Planung eine Win-win-Situation. Das Beispiel Leugrueb an der Forchautostrasse A52 zeigt, wie es geht.

Stefan Schmon
Projektleiter Sektion Grossprojekte
Projektieren und Realisieren
Tiefbauamt
Baudirektion Kanton Zürich
Walcheplatz 2, Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 55 65
stefan.schmon@bd.zh.ch
www.tiefbauamt.zh.ch

Thomas Vontobel
Zürichsee Solarstrom ZSSAG
Feldmeilen
solar@zssag.ch
www.zssag.ch



Im Oktober 2014 wurden an der Forchautostrasse in Zumikon auf 300 Metern Lärmschutzwand eine Photovoltaikanlage installiert. Der produzierte Strom kann den Jahresbedarf von 22 Haushalten abdecken.
Quelle: TBA

Bei der Planung der Sanierung der Lärmschutzwand entlang der Forchautostrasse wurde geprüft, ob es möglich wäre, Lärmschutz und Photovoltaik zu kombinieren. Eine erste Projektstudie hatte das Potenzial für eine Photovoltaikanlage auf einer Länge von rund 300 Metern in Zumikon (Abschnitt Leugrueb) aufgezeigt. Eine mögliche Strom einspeisung, Auswirkungen auf die Akustik, eventuelle Blendungen durch die Anlage sowie die Wirtschaftlichkeit wurden abgeklärt.

Lärmschutz mit Photovoltaik im Contracting

Die Sanierung der Lärmschutzwand in den betroffenen Bereichen liegt im Zuständigkeitsbereich des Kantons Zürich. Da es nicht Aufgabe des Kantons ist, Photovoltaikanlagen zu betreiben, wurde die Realisierung unter Vorgaben zur Gestaltung und mit einem unbefristeten Nutzungsvertrag an die Zürichsee Solarstrom AG (ZSSAG) übergeben. Besonders interessant: Diese bietet Bau und Unterhalt auch im sogenannten Contracting an, also ähnlich einer Miete in Verantwortung der ZSSAG und nicht der Nutzer.

Optimal anpassen

Die ursprüngliche Projektskizze wurde technisch und ökonomisch optimiert und unter anderem die Unterkonstruktion auf ein Standard-Fassadensystem angepasst. Der Neigungswinkel der Solarpanels von 30 Grad ist geeignet, um den ganzen Tagesverlauf der Sonne nutzen zu können. Er minimiert Blendung und Reflexionen durch die Solarpanels. Gleichzeitig unterstützt er die Selbstreinigung durch Regenwasser.

Fundation: Bestehendes nutzen

Die Unterkonstruktion der neuen Lärmschutzwand wurde nicht völlig neu gebaut. Stattdessen wurden die bestehenden Pfähle der alten Lärmschutzwand in die neue Riegel-Pfahl-Fundation eingebunden. Damit wird die Restlebensdauer der bestehenden Pfähle ausgenutzt. Die Bauzeit konnte verkürzt und die Emissionen (Lärm, Erschütterungen) gesenkt werden. All dies führte zu tieferen Kosten.

Ästhetische Einordnung

Um möglichst wenig verschiedene Materialien verwenden zu müssen, entschied man, nur Glas, Steinkörbe sowie die Photovoltaik-Module einzusetzen. Dies bedeutete, dass auch die Lärmschutzelemente als Steinkörbe ausgebildet werden mussten. Durch ein integriertes Lavabeton-Element wird der Schall zuverlässig abgehalten. Diese Bauweise ist sehr dauerhaft und wirtschaftlich.

Durch die zweireihige Modulanordnung mit Blindelementen zur Anpassung an den Verlauf der Lärmschutzwand ergibt das eingesetzte Photovoltaik-System ein einheitliches Erscheinungsbild.

Technische Daten

- Angebaut an Lärmschutzwand
- Neigung: 30°, Abweichung von Süd: 30° - 60° (SW)
- Installierte Leistung: 88.9 kWp
- Erwartete Jahresprod.: 89.5 MWh/a
- Modulfläche: 564 m²
- 342 Module à 260 Wp



Ein mit der Vogelwarte Sempach abgestimmtes Punkteraster auf dem Glas verhindert, dass die Glaselemente zur Vogelfalle werden.
Quelle: TBA



Die Sicht der Anwohner auf die Landschaft bleibt erhalten. Das Punkteraster auf der Lärmschutzwand verschwindet optisch.
Quelle: TBA



Das Besondere der neu entwickelten Steinkorbelemente: Sie sind dank eines integrierten Lavabeton-Elementkerns schalldicht, aber auch stabil genug, darauf Glaselemente zu montieren.
Quelle: TBA

Anwohnerfreundlich, vogelfreundlich

Ein hoher Anteil an Glaselementen sollte in der Lärmschutzwand die Aussicht der Anwohner gewährleisten, gleichzeitig jedoch vogelsicher sein. In Zusammenarbeit mit der Vogelwarte Sempach wurde ein früher geprüftes Punkteraster weiterentwickelt. Die Punkte mussten in Grösse und Abstand so gewählt werden, dass die Vögel die Wand im Flug als Hindernis wahrnehmen, ohne dass die Wand die Aussicht der Anwohner verbaut (Foto links). Das Punkteraster wurde so gewählt, dass die Punkte ab einer gewissen Distanz zur Lärmschutzwand, zum Beispiel vom Balkon her, nicht mehr einzeln wahrnehmbar sind. An der Informationsveranstaltung in der Gemeinde Zumikon zum Projekt wurde dieses Glasmuster vorgestellt und stiess auf grosse Akzeptanz.

Vom Projekt zur Baute

Die Montage der Photovoltaik-Anlage erfolgte in einem reservierten Zeitfenster von drei Wochen, integriert in die angepasste Verkehrsführung auf der Forchautostrasse für den Bau der Lärmschutzanlage. Vorbereitende Massnahmen wie Leerrohre und Durchbrüche durch die Lärmschutzwand konnten in den Bauprozess der Lärmschutzwand integriert werden. Die Anbindung ans Stromnetz der EKZ erfolgt über einen separaten Anschluss für die Photovoltaik-Anlage ab einer naheliegenden Verteilkabine.

Was bringt's?

Der erwartete elektrische Jahresertrag der Anlage von 89.5 MWh entspricht etwa dem Jahresbedarf von 22 Haushalten. Oder einer jährlichen Fahrstrecke von rund 406 000 Kilometern – knapp zehnmal um die Erde – mit einem Elektroauto bei 22 kWh/100 km. Was die gezielte Nutzung verbauter Fläche zu Photovoltaikzwecken leisten könnte, zeigt folgende Rechnung: Für einen Anteil von 20 Prozent Solarstrom am Schweizer Jahresstrombedarf sind 10 Quadratmeter Photovoltaik-Fläche pro Einwohner notwendig. Diese wären vielfach in bereits für die Zivilisation genutzter Fläche auffindbar. So nehmen Strassen fast 100 Quadratmeter pro Kopf in Anspruch und Wohngebäude knapp 50 Quadratmeter pro Kopf.

Lärmschutzwand (LSW) mit Photovoltaik (PV) kombinieren?

- Ausrichtung der LSW geeignet?
- Elektrische Erschliessung aufwändig (Anbindung Stromnetz, Leitungskapazität)?
- Höhe der LSW ausreichend?
- Mögliche Synergien im Akustikprojekt vorhanden?
- Potenzielle Fläche der PV-Module?
- Lokale Verschattung absehbar?
- Anforderungen an den Schallschutz (Absorption, Reflexion)?

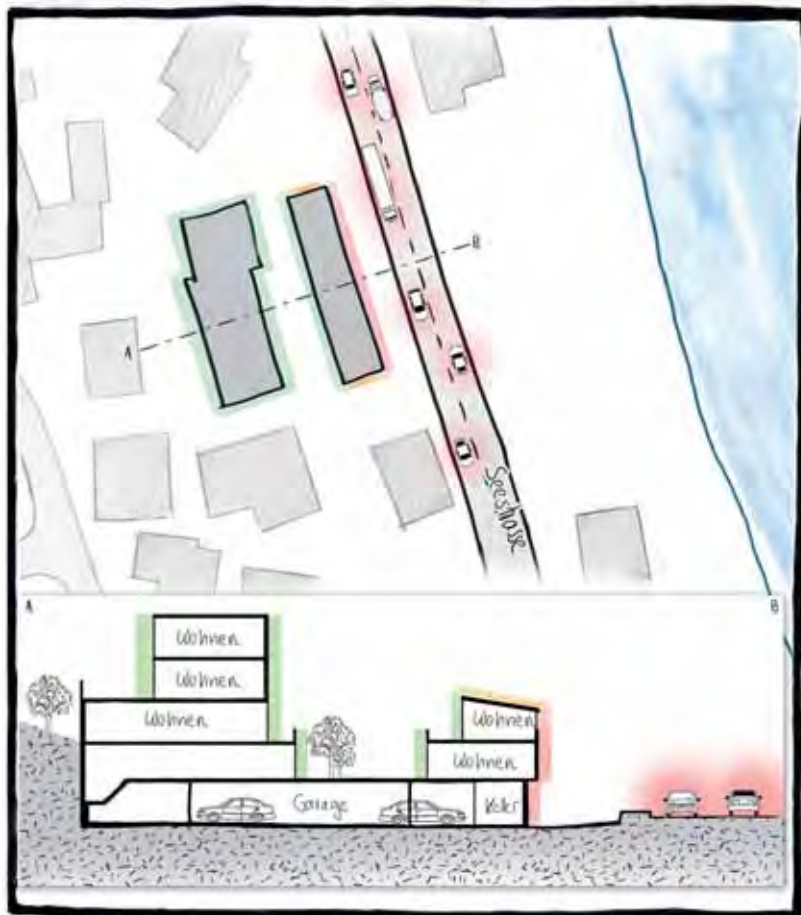
Lärmschutz: gute Beispiele aus der Praxis

Die Fachstelle Lärmschutz zeigt im Internet konkrete Bauprojekte mit zweckmässigen Lärmschutzmassnahmen.

Tiina-Maria Seppänen
Fachstelle Lärmschutz
Tiefbauamt
Baudirektion Kanton Zürich
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 55 29
tiina-maria.seppaenen@bd.zh.ch
www.laerm.zh.ch

Beispielprojekte Online:

Weitere Bauvorhaben, Skizzen, Pläne etc.,
laufend aktualisiert
www.laerm.zh.ch/beispielprojekte



Gebäude als Lärmschutzriegel: Die grün dargestellten Fassaden sind ruhig, rot signalisiert Strassenlärm. Der strassenseitige Riegel bildet Lärmschatten für Aussenräume und für das zweite Wohnhaus

Grafik: Reini Briegel

Wie kann man auch an lärmigen Orten eine gute Wohnqualität erreichen? Die Fachstelle Lärmschutz zeigt an Beispielprojekten siedlungsverträgliche und städtebaulich sinnvolle Lärmschutzmassnahmen. Die Beispiele sind im Internet zugänglich und werden laufend aktualisiert und erweitert.

Geeignete Massnahmen finden

Zu verschiedenen Lärmthemen und Problemen werden typische Situationen und Lösungen anhand von Fotos, Plänen und Schemata konkreter Projekte vorgestellt und deren Wirkung erklärt. Die wichtigsten Themen sind:

- Gebäude und Nutzungen:
 - Gebäude als Lärmschutzriegel
 - Halbgeschlossene/geschlossene Gebäudeform
- Grundrisse und Ausrichtung
 - Abgewandte Räume und Lüftungsfenster
- Gestalterische Massnahmen
 - Erker
 - Atrien
 - Balkone und Loggien

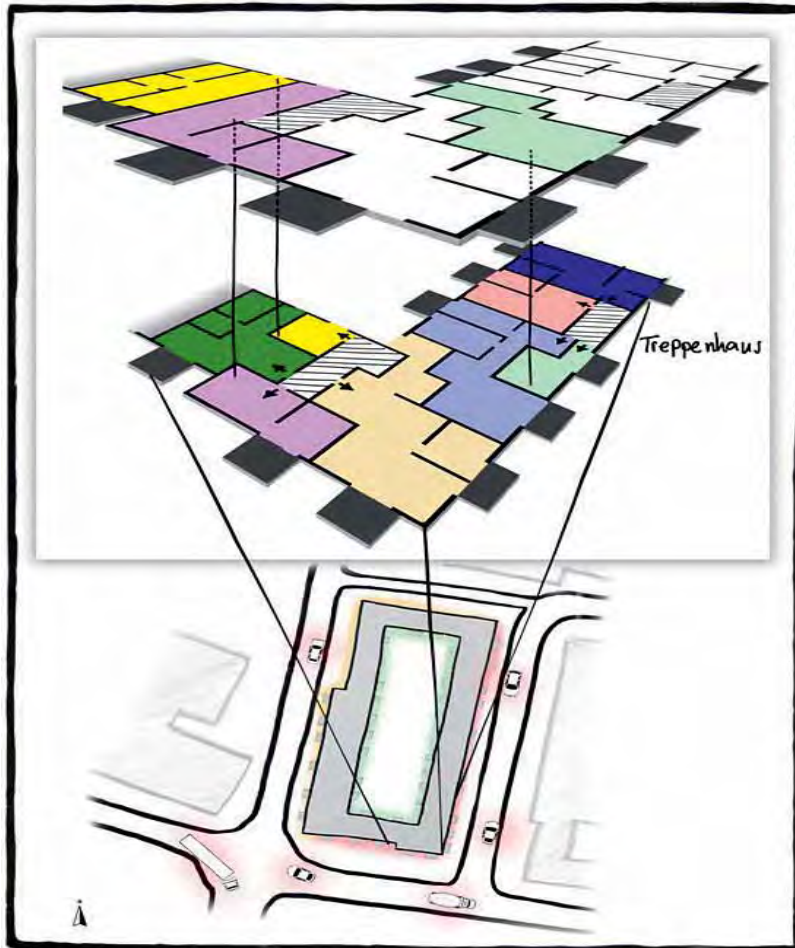
- Bauliche Massnahmen
 - Lärmschutzwände zwischen Gebäuden
 - Lärmschutzwände und Annexbauten

Beispielhaft zeigen drei Projekte, was für bauliche Massnahmen realisiert werden können.

Beispiel 1: Gebäude als Lärmschutzriegel

Ein Bauprojekt in Kilchberg an der vielbefahrenen Seestrasse zeigt gut, wie Gebäude als Lärmschutzriegel wirken können (Plan oben). Dank optimierter Bauweise werden hier keine weiteren baulichen oder gestalterischen Lärmschutzmassnahmen benötigt.

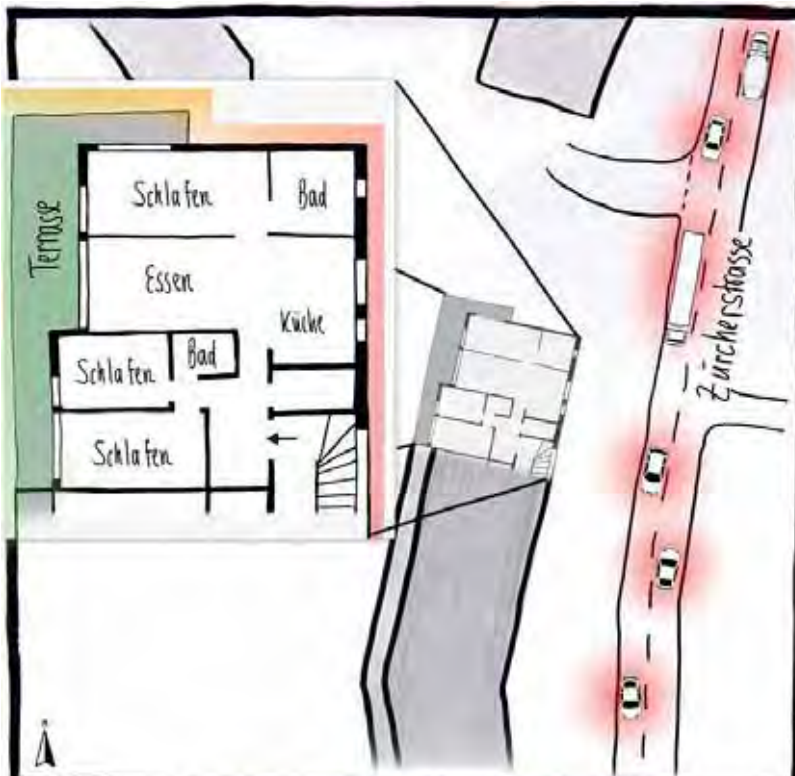
Lärmquelle und Seesicht liegen beide östlich vom Grundstück. Der strassenseitige Riegel bietet Lärmschatten für den Innenhof und das zweite Wohnhaus und ermöglicht damit ruhige Aussenräume. Die Aussicht über den Zürichsee kann trotzdem von den Dachterrassen genossen werden.



Geschlossene Bauweise: Das Mehrfamilienhaus grenzt an drei Strassen. Die geschlossene Bauweise erzielt einen ruhigen Innenhof und lärmabgewandte Schlaf- und Wohnräume.
Grafik: Reini Briegel

Beispiel 2: Geschlossene Bauweise

Die geschlossene Bauweise dagegen ist speziell als Massnahme für Situationen mit mehreren Lärmquellen geeignet, wie der Plan links zeigt. Ausgangslage: Ein Mehrfamilienhaus in Dübendorf grenzt an drei Strassen. Die massgeblichen Grenzwerte werden an zwei Fassaden überschritten. Die Lösung ist: Mit der geschlossenen Bauweise werden ruhige Aussenräume und lärmabgewandtes Lüften im Innenhof ermöglicht. Dank zweistöckiger, versetzter Grundrisse verfügt jede Wohnung über mindestens einen komplett lärmabgewandten Raum. Mit den lärmwirksamen Balkonen können ausserdem auch strassenseitige Zimmer unter dem Grenzwert gelüftet werden.



Grundrisse und Ausrichtung: Die lärmempfindlichen Räume sind lärmabgewandt angeordnet. Erschliessungen, Sanitärräume und Küchen kommen strassenseitig zu liegen.
Grafik: Reini Briegel

Beispiel 3: Grundrisse und Ausrichtung

Dieses Bauprojekt in Adliswil ist ein gelungenes Beispiel für optimierte Grundrisse mit lärmabgewandten Lüftungsfenstern, durchgehenden Räumen und ruhigen Aussenräumen. Die Immissionsgrenzwerte können an allen Lüftungsfenstern eingehalten werden, und es sind keine weiteren Lärmschutzmassnahmen notwendig. Nicht lärmempfindliche Räume wie Treppenhäuser und Badezimmer sind strassenseitig angeordnet. Die durchgehenden Wohn- und Essbereiche mit Fenstern zur Strasse verhindern eine städtebaulich unerwünschte abweisende Strassenfassade.

Siedlungsverträgliche Lärmschutzwände – gibt es das?

Die typische Lärmschutzwand mit Absorptionsmaterialien – ob aus Holz oder Beton – ist im Siedlungsbild sofort als solche erkennbar. Sie reduziert in den strassennahen Aussenräumen und am Gebäude die hohen Lärmpegel. Sie zeigt aber durch ihr Dasein auch, dass es hier lärmig ist. Anhand von viel Bildmaterial soll in diesem Beitrag gezeigt werden, was Lärmschutzwände auch noch sind und wie sie besser ins Siedlungsbild integriert werden können.

Die Strassenlärmsanierung ist in vollem Gange. In jeder Gemeinde mit lauten Strassen wurde die Machbarkeit von Lärmschutzwänden geprüft. Lärmschutzwände werden jedoch nicht nur im Rahmen der Lärmsanierung, sondern auch bei Neubauten oder auf Initiative Lärmbetroffener geprüft.

Die Lärmschutzwand als akustisches Hindernis

Eine Lärmschutzwand zwingt die Schallwellen zu einem Umweg. Dies geschieht nur, wenn die Wand schalldicht ausgestaltet ist und die Sichtlinie zur Lärmquelle unterbrochen wird. Je grösser die Abdeckung der Sichtlinie, desto grösser der Umweg, welchen der Schall machen muss und desto grösser die Wirkung. Pegelreduktionen von 5 bis 12 dB sind möglich, wobei bereits 10 dB als gute Wirkung angesehen wird. Dies entspricht einer Halbierung des wahrgenommenen Lärms. Daraus folgt jedoch, dass es hinter einer Wand nie ruhig, sondern lediglich ruhiger ist.

Gärten und Aussenräume sind einfach zu schützen, da sie oft auf gleicher

Höhe wie die Lärmquelle liegen und bereits eine geringe Wandhöhe genügt. Aber: Wände sind örtlich begrenzt wirksam und die klanglichen Einflüsse einer Lärmschutzwand sind vielfältig. Das Klangspektrum ändert, tiefe Frequenzen durchdringen die Wand, hohe werden vermindert. Wandabschlüsse und Oberkanten prägen den Klang und Reflexionen an Dachkanten und Traufen der dahinter liegenden Gebäude reduzieren die Wirkung. Wände entlang von Strassen im Siedlungsraum bilden Strassenschluchten und animieren damit eher zu rücksichtslosem lärmigem Fahren. Die Lärmschutzwand ist jedoch mehr als nur eine Lärmschutzmassnahme. Wände haben im Strassenraum verschiedene Funktionen. Diese gilt es bei der Planung und beim Entscheid zu beachten und gegeneinander abzuwägen.

Thomas Gastberger
Fachstelle Lärmschutz
Tiefbauamt
Walcheplatz 2
8090 Zürich
Telefon 043 259 55 23
thomas.gastberger@bd.zh.ch
www.laerm.zh.ch

Lärm



Lärmschutzwände bilden Strassenschluchten und animieren eher zu lärmigem Fahren, Reflexionen an Dachkanten und Traufen der dahinter liegenden Gebäude reduzieren ausserdem die Wirkung von Lärmschutzwänden.

Quelle: TBA, Fachstelle Lärmschutz



Die Lärmschutzwand als visuelle Schranke

Die Lärmschutzwände trennen stärker visuell, als sie akustisch wirken. Sie unterbrechen den Blick und verhindern Querbeziehungen.

Lücken hingegen können aufgrund der schnellen Pegelveränderungen akustisch als störend wahrgenommen werden.



Die Lärmschutzwand als massive Mauer

Einfriedungen markieren die Eigentumsgrenze. Hohe Lärmschutzwände wirken aber dominanter als die üblichen Umzäunungen.

Der Schattenwurf naher Wände beeinträchtigt die Wohnhygiene der unteren Geschosse.

Wände sind oft auch unüberwindbare Hürden für Kleinsäuger. Glaswände bilden eine Kollisionsgefahr für Vögel.



Die Lärmschutzwand als Bauwerk im Strassenraum

Lärmschutzwände sind oft monoton. Es handelt sich um Standardprodukte in serieller Fertigung. Ein Element gleicht dem anderen. Sie stiften keine Identität, erzählen nichts über den Ort und die dort lebenden Menschen. Mit anderen Worten: Sie haben kein Gesicht.



Lärmschutzwände passen trotz aller Bemühungen nicht wirklich in den siedlungsbezogenen Strassenraum – unabhängig ob sie aus Beton, Holz oder Glas bestehen.

Es handelt sich um ein Bauteil, das eher zu Autobahnen passt als zur Dorfstrasse und durch dessen Ausgestaltung keinesfalls die Dorfstrasse zur Autobahn werden darf.

Siedlungsverträgliche Wände sind möglich!

Siedlungsverträgliche Lärmschutzwände sollten in erster Linie visuell keine Lärmschutzwände sein. Da sie nicht wirklich ins Siedlungsbild gehören, sollen sie sich zurücknehmen, nicht auffallen.

Ziel ist es, Alt und Neu, Gebäude und Wand, respektvoll zu vernetzen. Dabei gilt es, traditionelle oder den Bauten entsprechende Materialien, Strukturen und Farben zu verwenden.

Dem Gebäudetypus entsprechende Einfriedungen mit dem Zusatznutzen «Lärmschutz» integrieren sich besser ins Ortsbild.



Wände bis 1,5 Meter beeinträchtigen den Strassenraum und die Sichtbeziehungen kaum. Zu modernen Bauten passt auch Sichtbeton. (Zur Reflexionsproblematik siehe Kasten Seite 14.)



Hecken haben akustisch kaum eine Wirkung. Die Begrünung einer Wand bzw. die Kaschierung der Wand durch eine Hecke ist dem Siedlungsbild aber zuträglicher.



Die hochabsorbierende Lärmschutzwand

Lärmschutzwände im Siedlungsgebiet müssen aufgrund der bisherigen Praxis hochabsorbierend ausgestaltet sein. Diese Auflage schränkt den Gestaltungsspielraum erheblich ein. Die Anforderungen bezüglich des Strassenunterhalts bedingen zudem immer einen 30 bis 60 Zentimeter hohen schallharten Betonsockel. Das Bild zeigt, dass für den Rollgeräuschanteil (rund die Hälfte der Lärmemissionen eines PWs) die Reflexionen dieses Wandteils zusammen mit der Fahrbahn erheblich sind. Aus diesem Grund ist die Frage berechtigt, wie relevant der obere Wandteil für die Reflexionen tatsächlich ist und ob nicht für gewisse Situationen auf den hochabsorbierenden Teil verzichtet werden kann oder weniger stark absorbierende Materialien möglich wären. Dies würde den Gestaltungsspielraum für einen siedlungsgerechten Lärmschutz erheblich vergrössern. Die Fachstelle Lärmschutz hat nun eine Studie in Auftrag gegeben, welche sich mit der Notwendigkeit dieser Auflage befasst.



Nebengebäude als Lärmschutzwand

Gebäude selbst bilden immer den besten Lärmschutz. Zum einen ist deren Höhe meist unproblematisch, zum anderen tritt die Lärmschutzfunktion aufgrund der zusätzlichen Nutzung in den Hintergrund.



Lärmschutzwand als Teil der Gebäude

Eine weitere Möglichkeit ist es, die Wand in die Überbauung zu integrieren. Hier verbindet sich Lärmschutz mit Sichtschutz und der Abgrenzung des Hofraums.

Mehr zum Thema

Lärminfo 9, Siedlungsverträgliche Lärmschutzwände, Arbeitshilfe zum baulichen Lärmschutz an Strassen

Lärminfo 17, Klangraumgestaltung – Chancen im Lärm

Erhältlich als Druckfassung oder Download bei der Fachstelle Lärmschutz; www.laerm.zh.ch/laermeschutzwaende