

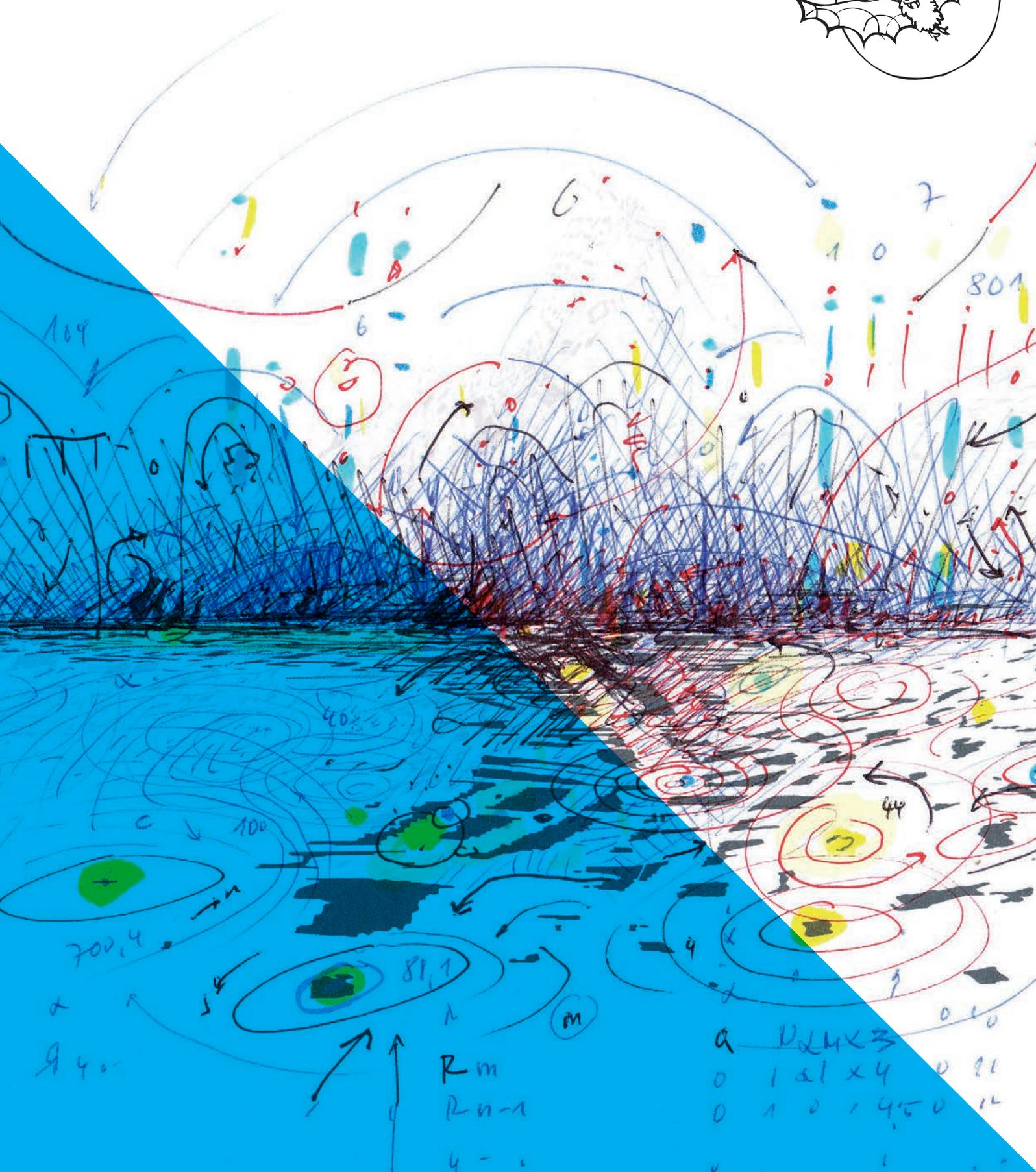


Kanton Zürich
Baudirektion
Fachstelle Lärmschutz

Lärminfo 19

Frag die Fledermaus

Fünf Werkzeugkästen zur Klangraumgestaltung



Arbeitshilfe «Frag die Fledermaus» Fünf Werkzeugkästen zur Klangraumgestaltung

Trond Maag, Andres Bosshard

Diese Arbeitshilfe ist eine Ergänzung zur Lärminfo 17 der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich. Sie zeigt Lösungsansätze und Denkanstösse, mit welchen die akustischen Qualitäten eines Orts verbessert und grobe akustische Fehler vermieden werden können. Die in der Arbeitshilfe vorgeschlagenen Handlungsoptionen sind in fünf Werkzeugkästen gegliedert, die je nach vorhandener Situation und Problemstellung zu einem gestalterisch-planerischen «Spielfeld» aufgespannt werden können:

- **Bodenflächen**
- **Wandoberflächen**
- **Gebäude und grosse Bauten**
- **Kleine Objekte und Bauten**
- **Natürliche Stimmen**



Die Werkzeugkästen richten sich an Planer und Gestalter sowie an andere Personen, welche die Spielregeln für die Schallausbreitung in den urbanen Räumen festlegen und dadurch die akustischen Qualitäten dieser Räume mitbestimmen wollen.

Langfristig werden Gebäude, Fahrzeuge, mobile Geräte und andere Technologien aufeinander, auf die Umgebung und auf die Menschen hören lernen müssen, um Hörqualität zu garantieren. Es steht ausser Frage, dass dazu grosser Handlungsbedarf besteht und dass der Weg dahin lang ist. Planer und Gestalter, welche die Potentiale nicht kennen, um die Hörsituation zu kultivieren, werden kleine Chancen genau so verpassen wie grosse Gelegenheiten, sie werden wichtige Innovationen ignorieren und sie werden nicht in der Lage sein, erforderliche Massnahmen zu lenken, um die Hörqualität, die Eigenschaften von Klangquellen und die Gestaltung der gebauten Umgebung wirkungsvoll zu verändern. Sie werden im Klang kein Vertrauen finden und jegliche Hörqualität im öffentlichen Raum negieren.

Klangraumgestaltung

Könnten wir doch diese Schallwellen sehen! Dann wäre es sofort klar, wie und wo wir den Schall anpacken könnten! Leider müssen wir uns in Sachen Schall und Klang mit unsichtbaren und äusserst flüchtigen, aber dennoch physisch wirksamen und uns auf unangenehmste Weise andauernd belästigenden Energien und deren Auswirkungen herumschlagen: Unsichtbar, unfassbar, überall: eben Lärm.

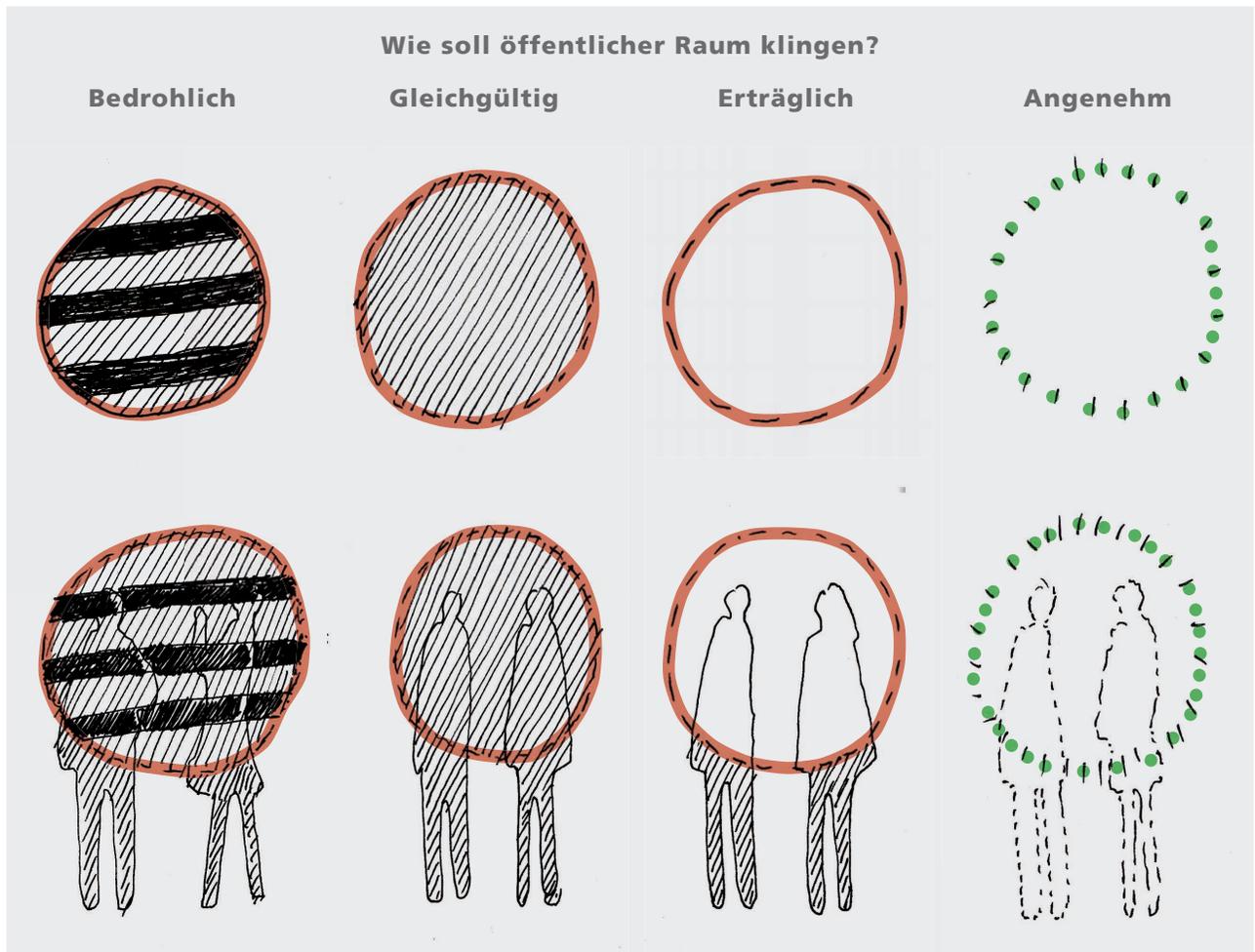
Mitten im Lärm, mitten in der Stadt, was können wir tun? Können wir Lärm zu Klang umwandeln? Können wir Stadtklang gestalten, wie wir wollen? Welches wären die dringlichsten Ziele? Wie soll öffentlicher Raum klingen (Figur 1)?

Herkömmliche Lärmschutzbauwerke können einen akustischen Zustand nicht erhalten und die Veränderung akustischer Qualitäten – beispielsweise ausgelöst durch die Erweiterung bestehender Siedlungsgebiete – nicht verhindern. So wichtig Massnahmen zur Lärminderung sind, sie ergeben aus einer akustischen Perspektive betrachtet selten einen zusammenhängenden Sinn. Lärmschutzmassnahmen führen nicht selbstredend zu einer Verbesserung der akustischen Qualität, selbst dann nicht, wenn nachweislich Dezibelwerte reduziert werden. Die visuellen Nebenwirkungen von Lärmschutzwänden sind oftmals grösser als ihre vorgesehenen akustischen Wirkungen. Im schlimmsten Fall ändern Lärmschutzwände als alleinige Massnahme am Lärmempfinden wenig und machen die Bedrohung durch Lärm sichtbar.

Ziel jeder akustischen Massnahme sollte sein, Orte zu ermöglichen, die nicht vom Verkehrslärm oder anderen Lärmquellen besetzt sind. Orte sollten akustisch so geplant und gestaltet sein, dass sich zwischen den Bedürfnissen nach Mobilität und Ruhe ein akustisches «Gleichgewicht» einstellt. Dabei kann jede noch so kleine Massnahme entscheidend sein:

- **Akustische Fehlervermeidung:**
Als Minimalziel werden die groben akustischen Bau- und Planungsfehler verhindert.
- **Akustische Optimierung:**
Die baulichen Bedingungen eines Orts werden zugunsten der durch Lärm benachteiligten Personen optimiert.
- **Klangraumgestaltung:**
Im Idealfall werden sämtliche am Ort vorhandenen akustischen Chancen genutzt und gefördert.

Es spricht alles dafür, dass wir uns um den Klang öffentlicher Räume kümmern und den Klangreichtum der Stadt möglichst vielen Personen zugänglich machen sollten. Abends bei einbrechender Dämmerung fliegen Fledermäuse in Deckung von Bäumen und blattreichem Geäst ihre kühnen Jagdangriffe auf Insekten. Ihre dabei an den Tag (oder die Nacht) gelegten Fähigkeiten mit ihrem Ultraschallradar Hindernisse und Beutetiere blitzschnell zu Orten und sich selbst im Raum zu orientieren, lässt uns vor Neid erblassen. Nicht dass wir die intensiven Dauerkaskaden der



Figur 1 Vier Qualitätsstufen für die Klangqualität im öffentlichen Raum

Ultraschallrufe selber hören können wollen! Aber ihr schallaktives Verhalten wäre für uns ein sehr wünschenswertes Vorbild. Auf die Reflexion der selbst erzeugten Schallwellen so präzise zu hören, dass wir den Raum um uns herum genauestens wahrnehmen, abtasten, und blindlings durchfliegen könnten: Davon sind wir wahrlich weit entfernt! Brauchen wir auf den Schall zu hören, den wir erzeugen? Ja, und wir können hören, denn unser Gehör ist sehr genau und unwahrscheinlich empfindlich. Die Fledermaus schreit ultrakurz

und ultrahoch, um Raum zu hören und dann zu handeln. So hat sie sich ihre ökologische Nische erfolgreich erobert. Die kleine Fledermaus hat in Sachen Schall und Raum die Nase vorn.

Zuerst Hören und dann Handeln, nicht zuerst Handeln und dann nicht mehr hören können. Schall der bewirkt, dass wir Raum hören.

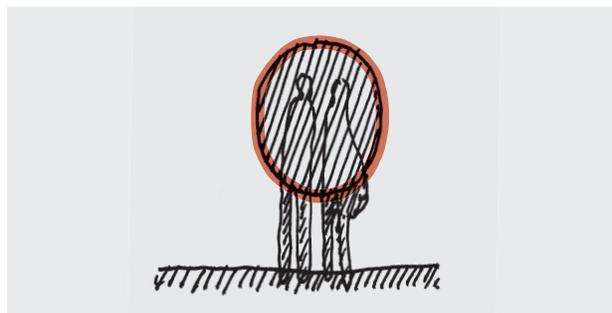
Werkzeugkasten für Bodenflächen

Zuerst gilt: Für uns Menschen ist der Boden für die akustische Raumwahrnehmung am Wichtigsten. Haben wir die Böden im öffentlichen Raum darauf hin gestaltet? Materialien, Formgebung, Oberflächenstruktur und insbesondere die Übergänge zu Schwellen, Mauern und Wänden. Stösst Betonboden im rechten Winkel an grosse Glaswände haben wir ein Lärmproblem. Liegt vor der Wand ein Wiesenbord, sind wir schon wesentlich besser dran. Darum ein erster Werkzeugkasten zum ungenutzten akustischen Potential der Bodenflächen.

Anwendungsbereiche: Strassen, Fusswege und Radwege, Übergänge zwischen unterschiedlichen Strassenabschnitten, Kreisel und Kreuzungen, Fussgängerübergänge, Bahnübergänge.

Bodenflächen reflektieren und absorbieren den Schall nicht nur, sondern sind auch direkt an der Schallerzeugung beteiligt. Die Ausführung des Bodens ist daher in besonderem Masse entscheidend dafür, wie wir einen Ort hören. Lose Materialien wie Kies und Sand (Figur 3) erzeugen aufgrund ihrer Reflexionseigenschaften im Fall von Schrittgeräuschen weniger dominante Bodengeräusche als harte, feste Materialien wie Asphalt und Beton (Figur 2). Bei Strassen wäre die Fahrbahn daher idealerweise anders auszuführen als die Oberfläche der unmittelbar angrenzenden Gehwege und Radwege. Bodenbeläge aus weichen Kunststoffen, geschredderten Autoreifen oder Holzhäckseln bieten hier eine Fülle von Gestaltungsmöglichkeiten (Figur 4).

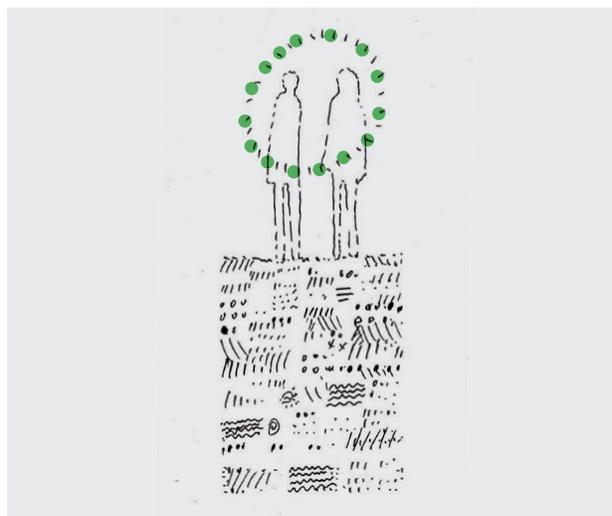
Unübertroffen in der akustischen Dämpfung ist frisch gefallener Schnee.



Figur 2 Glatte, ebene, versiegelte Bodenfläche eines Fusswegs

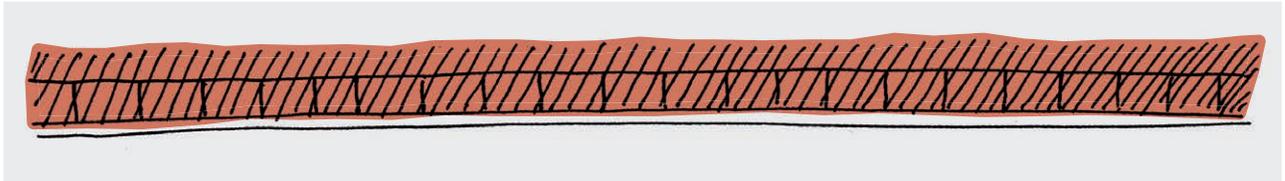


Figur 3 Rauhe, unebene, unversiegelte Bodenfläche eines Fusswegs

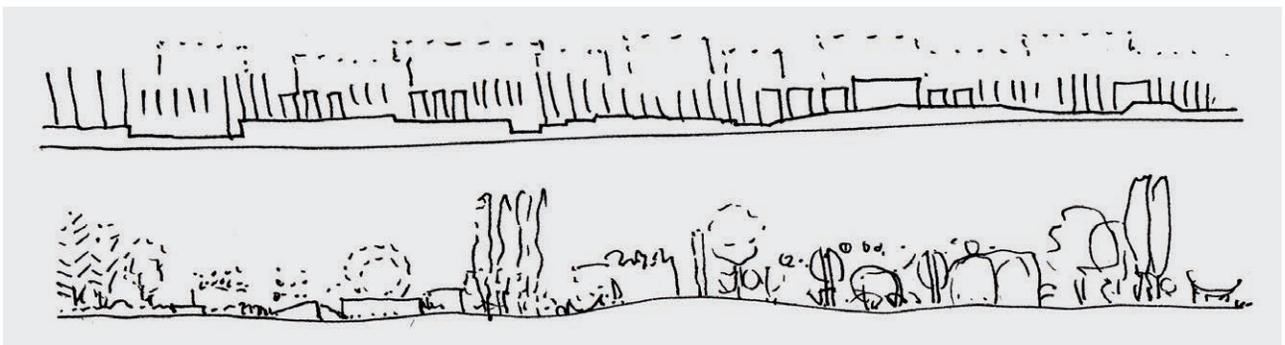


Figur 4 Akustisch gestaltete Bodenfläche

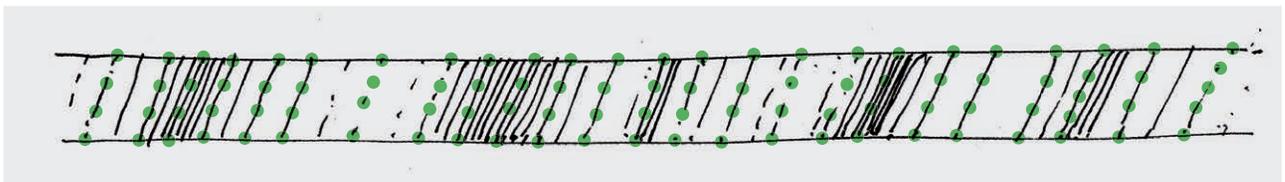
Das Zusammenwirken des Bodenbelags mit dem Unterbau bestimmt die Präsenz der am Boden erzeugten Geräusche. Hohlräume in oder unter der Fahrbahn sind Resonanzräume: Brückenkammern und Fussgängerunterführungen schwingen nicht



Figur 5 Akustische Verödung bei monotonen Strassen und langgezogenen Mauern



Figur 6 Akustisch gestaltete Strassen, sowohl im urbanen (oben) und periurbanen (unten) Gebieten, sind für akustische Qualität unumgänglich



Figur 7 Akustische Muster bei vielfältigem Strassenbild weisen unterschiedliche Dichten und Rhythmen auf

nur mit, sie verstärken bestimmte Frequenzanteile erheblich. Die absorbierende Wirkung von (sehr kleinen) Hohlräumen ist auch bei der Entwicklung lärmarmen Strassenbeläge und Reifen ein massgebendes Kriterium.

In jedem Fall ist die monotone, durchgängige Bodengestaltung (Figur 5) bei grossen Plätzen, Parks, Strassen und anderen Flächen wenn immer möglich zu vermeiden. Die Bodengestaltung von Trottoir und Fahrbahn sollte akustisch und visuell klar differenziert sein und die Bedürfnisse der verschiedenen Verkehrsteilnehmer berücksichtigen.

Eine akustische Verödung lässt sich keineswegs ausschliesslich auf dem Lande verhindern. Auch

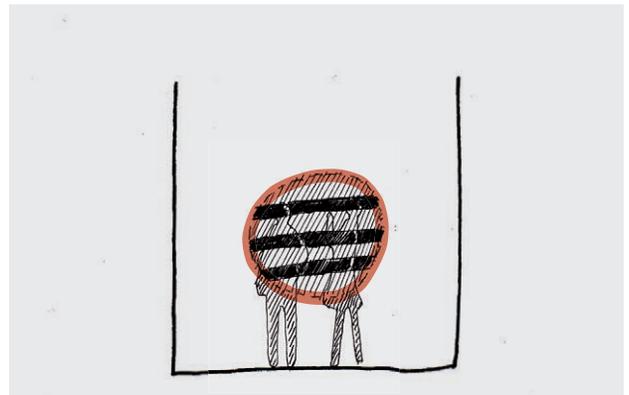
führen besiedelte Gebiete nicht selbstredend zu akustischen Problemen. In der Stadt und in der Agglomeration sind akustisch zusammenhängende öffentliche Räume möglich, wenn die akustischen Massnahmen im Zusammenspiel mit der vorhandenen Bausubstanz und der bestehenden natürlichen Umwelt geplant werden (Figur 6 und Figur 7).

Werkzeugkasten für Wandoberflächen

Zweitens gilt: Wände wirken als akustische Spiegel, mal irritierend präzise, mal diffus verwischend. Parallele Wände schaukeln Schall auf, verstärken bestimmte Anteile, schwächen andere ab. Strassenzüge übertragen und leiten Schall auf Plätze und in Hinterhöfe. Unsere Ohren verlieren sich im urbanen akustischen Spiegellabyrinth sehr schnell, zumal es uns die vielen, gleichzeitig sich schnell bewegenden Schallquellen nicht besonders leicht machen. Aber es kommt ganz genau darauf an: Wie gross ist die Glasfläche einer Fassade? Ist sie vollkommen glatt? Gibt es Balkone, Säulen, Arkaden, Vorbauten, Dachvorsprünge? Grenzt eine grosse Metallfläche rechtwinklig auf eine grosse Steinbodenfläche? Moderne Architektur schneidet hart, mit spitzer Zunge und scharfen Zähnen. Die Fassaden der Gebäude reden mit. Deshalb der zweite Werkzeugkasten zu Wandoberflächen.

Anwendungsbereiche: Hausfassaden, Rückseiten von Lärmschutzmauern, Innenhöfe, Gartensitzplätze, Unterführungen und Durchgänge.

Jede Wandoberfläche weist bestimmte Möglichkeiten auf, Reflexionen zu beeinflussen. Damit lassen sich an einem Ort sowohl Echo, d.h. einzelne hörbare Reflexionen, als auch Hall, d.h. von einander nicht getrennt hörbare Reflexionen, gezielt gestalten. Poröse und raue Oberflächen absorbieren einen Teil der auftreffenden Schallanteile. Sie erzeugen im Gegensatz zu glatten Oberflächen einen weicheren Klang. Bei Holzbeigen und anderen porösen Materialien verändern



Figur 8 Parallele Wandoberflächen

sich die akustischen Eigenschaften je nach Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit. Glatte und plane Oberflächen reflektieren den Grossteil der auftreffenden Schallanteile (Figur 8). Sie erzeugen im Vergleich zu rauhen, reliefartigen Oberflächen einen härteren Klang. Kleinteilige Oberflächen, wie sie beispielsweise Schindeln, Natursteinmauern oder Holzbeigen aufweisen, verstärken Diffusion und Absorption. Konkave, d.h. nach innen gewölbte Oberflächen, bündeln den auftreffenden Schall. Diese Eigenschaft können wir uns beispielsweise zu Nutze machen, um feine Stimmen wie das Geräusch eines Trinkbrunnens zu verstärken. Konvexe Oberflächen sind nach aussen gewölbt und verteilen den auftreffenden Schall (Figur 9a).

Sich wiederholende Formen und Elemente – z.B. Fassadenelemente oder Mauersegmente – sind für uns hörbar. Ab etwa 20 Wiederholungen hören wir feinste akustische Irritationen, wie wir sie von Flatterechos her kennen. Gleichbleibende, repetierende Muster in grossen Wandoberflächen (Figur 10a) sind daher wenn immer möglich zu vermeiden. Die Verminderung und Brechung von unerwünschten Reflexionen (Mehrfachreflexionen,



Figur 9 Möglichkeiten der akustischen Profilierung bei Fassaden

Flatterecho) unterstützt die akustische Raumtiefe, verbessert die Sprachverständlichkeit und klärt den Ort akustisch (Figur 9b und Figur 10b). Bei ständig hohen akustischen Impulsen, beispielsweise bei Dauerverkehr, überdeckt der Direktschall die akustischen Reflexionen. In diesem Fall sind Massnahmen an der Fassade und am Boden unabdingbar (Figur 9c und Figur 10c). Wo es das Ortsbild zulässt, sind durch Materialwahl, Gliederung im Aufbau und Abwechslung in der Oberflächenstruktur die monotonen akustischen Eigenschaften einer grossen Wand aufzubrechen und zu differenzieren (akustische Profilierung, Figur 9c und

Figur 10c). Parallel stehende Wände sind wenn immer möglich zu vermeiden oder nachträglich zu entfernen. Falls dies nicht möglich oder erwünscht ist, sind die Wandoberflächen akustisch so zu profilieren, dass der Schall zwischen den parallelen Wänden asymmetrisch geführt wird. Bei grossen und langgezogenen Wänden sind monotone Oberflächen und konstante Höhen zu vermeiden (Figur 5).



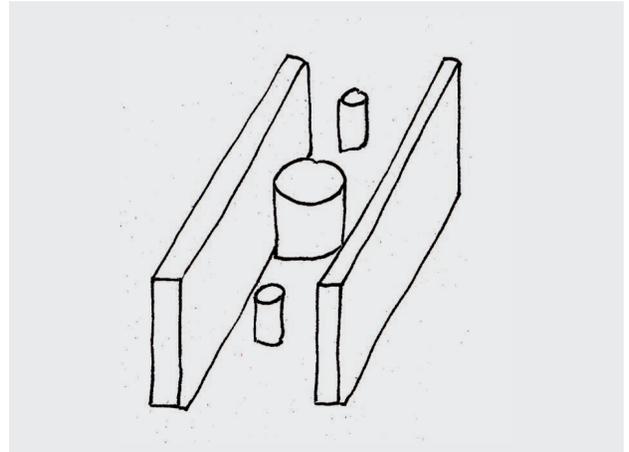
Figur 10 Einfluss der Wandoberfläche auf den Klang unmittelbar vor der Wand

Werkzeugkasten für Gebäude und grosse Bauten

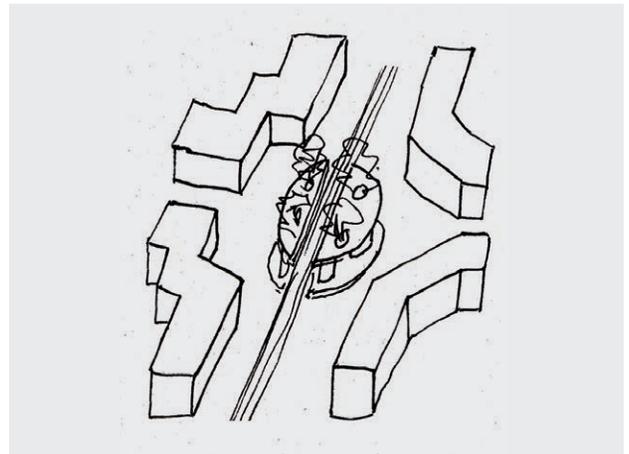
Drittens gilt: Grosse Gebäude schützen kleine. Die Häuser direkt an einer dicht befahrenen Strasse schützen die Bauten in der Reihe dahinter. Der Hinterhof ist akustisch besser dran als der mit allen Mitteln schallgeschützte Garten an der Hauptstrasse. Worunter wir am meisten leiden, sind laute tiefe Schallwellen, die unseren gesamten Körper durchringen und erfassen. Tiefe Frequenzen sind «mauerblind», sie ignorieren sozusagen sämtliche Objekte, die kleiner als ihre eigene Wellenlänge sind: Für 12m lange Schallwellen (ca. 30 Hertz) spielen Hindernisse, die weniger als 6m hoch, dick oder lang sind, beinahe keine Rolle. Hier hat selbst die Fledermaus wenig zu sagen. Deshalb der dritte Werkzeugkasten zur Positionierung von Gebäuden und grossen Bauten.

Anwendungsbereiche: Planung und Gestaltung von einzelnen Gebäuden, Städtebau, Siedlungsbau, Planung und Gestaltung von Verkehrsachsen.

Jeder Ort weist einen bestimmten akustischen Zustand auf. Wir hören sozusagen die «Stimme» eines Orts, die daher rührt, wie sich Schallereignisse zwischen den vorhandenen Objekten, Gebäuden und Strassenzügen ausbreiten. Anordnung und Ausrichtung sowie Fassaden von Gebäuden sind letztlich entscheidend, wie wir einen Ort hören. Die akustischen Möglichkeiten, die einzelne Objekte und Bauten bieten, finden sich daher insbesondere auch bei Gebäuden und anderen grossen Bauten (Figur 11). Je nach Anordnung und Gestaltung von frei stehenden Gebäuden und Häuserzeilen entstehen innerhalb einer Siedlung

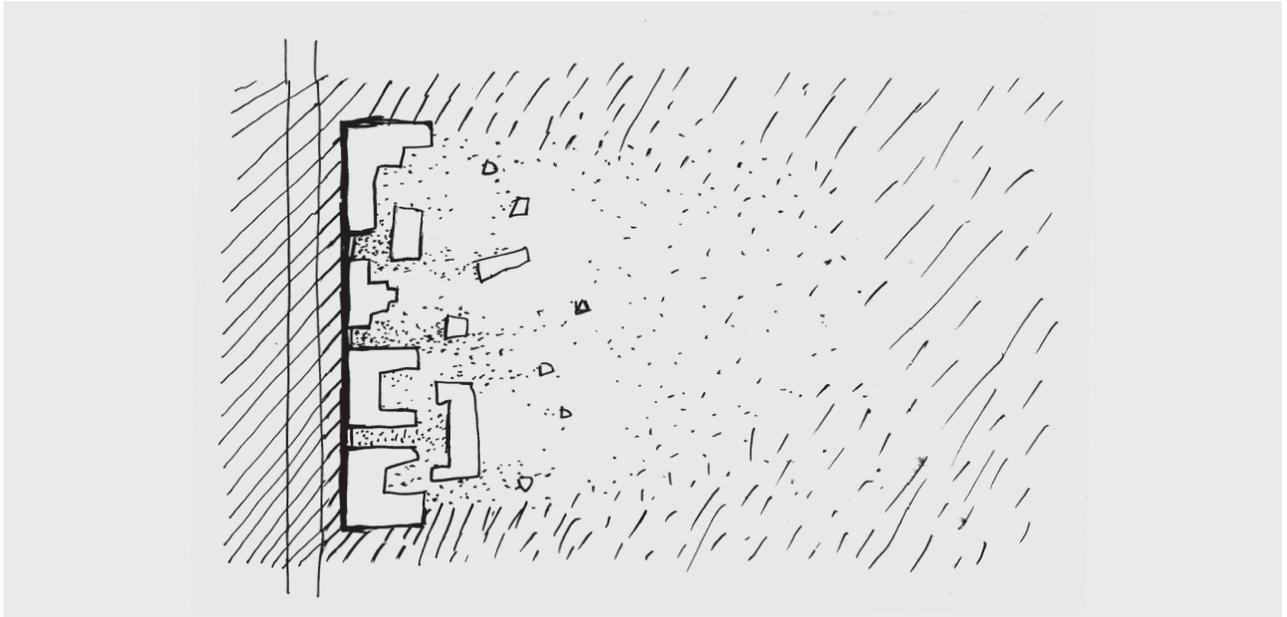


Figur 11 Akustisch aktive Objekte in einer Strassenschlucht



Figur 12 Innerstädtische akustische Arena

akustisch zusammenhängende Klangräume, die gegenüber der Umgebung eine eigene akustische Präsenz aufweisen. Solche akustischen Arenen bilden sich vor allem über die Reflexionsflächen der einzelnen Fassaden, aber auch über die Bodengestaltung. Im Kleinen finden wir auch in Innenhöfen akustische Arenen (Figur 12). Akustische Arenen können mit Hilfe von Wasser oder anderen Geräuschquellen aus der natürlichen Umwelt zusätzlich unterstützt werden. Umgekehrt bedeutet dies auch, dass Parkplätze und Tiefgaragen-



Figur 13 Klangraum eines Gebiets entlang einer Strasse bei konsequenter Verbindung der Häuser der ersten Bautiefe

zufahrten nicht im Siedlungsinernen anzulegen sind.

Auf einem städtischen Massstab wirken Innenhöfe und akustische Arenen als resonierende Räume, die den permanenten akustischen Hintergrund der Umgebung gliedern. Diese Eigenschaft können wir für die Beherrschung des tieffrequenten Schalls nutzen, der beispielsweise durch schwere Lastwagen und Busse, vibrierende Lüftungsanlagen oder Trams in Unterführungen oder auf Überführungen ausgelöst wird. Für die Entwicklung akustischer Qualitäten ist es besonders wichtig, dass durch die Anordnung der Baukörper und die Gestaltung des Geländes wenn immer möglich die Tieftoneigenschaften eines Orts korrigiert und von stehenden Wellenfeldern befreit werden. Stellen, an denen sich die tieffrequente Schallenergie aufstaut oder verstärkt, werden so eliminiert. Je nach Problemstellung und Situation kann eine

Schliessung von Lücken zwischen freistehenden und grossen Gebäuden entlang von Hauptverkehrsachsen die Ausbreitung von Lärm in locker bebaute Siedlungsgebiete hinein unterbinden (Figur 13). Gleich wie begradigte Flussläufe nicht vor Hochwasser schützen können, ist auch die Lückenschliessung kein Standardrezept. Die akustischen Qualitäten hinter den betroffenen Gebäuden kann zwar gefördert werden. In jedem Fall sind aber die zuvor genannten Eigenschaften des tieffrequenten Schalls zu berücksichtigen. Auch ist zu vermeiden, dass die Strassenräume durch Lückenschliessungen visuell anonym und monoton ausfallen.

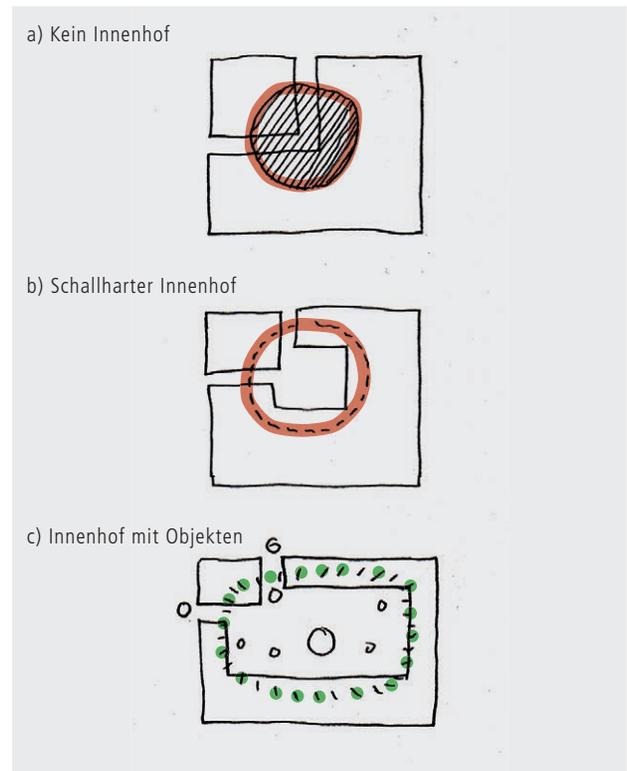
Werkzeugkasten für kleine Objekte und Bauten

Viertens gilt: Es gibt immer positive Überraschungen. Vor Ort sind unvorhergesehene Potentiale zu entdecken, die den Schall erstaunlich ablenken, streuen oder abschatten. Das gezielte Ausnützen von lokalen Vorteilen ist besonders wertvoll: Beginnt man doch den Ort umzustimmen und die Schallwege neu zu artikulieren. Dieses Potential ist am allermeisten vom Sachverstand und der Schlaueit aller an der Entwicklung öffentlicher Räume beteiligten und verantwortlichen Personen abhängig! Deshalb der vierte und vielleicht wichtigste Werkzeugkasten zu kleinen Objekten und Bauten.

Anwendungsbereiche: Öffentliche Plätze, Strassenkreuzungen, Vorgärten zwischen Haus und Strasse, Flächen zwischen Gebäuden, Innenhöfe, Grünstreifen entlang von Strassen und Wegen.

Bushaltestellen, Velounterstände, Geräteschuppen, Stadtmöblierungen, Technikschränke, Reklame tafeln, Leitplanken, Gartenzäune, Abfalleimer, Container, Fahrzeuge, Baustellenmaterial, Pfeiler, Bäume. Diese und andere Alltagsobjekte im städtischen Raum absorbieren, reflektieren und/oder verstärken Schallanteile.

Solche Einzelobjekte tragen, für sich betrachtet, in der Regel nur wenig zur akustischen Atmosphäre bei. Die Chance für akustische Verbesserungen liegt im Zusammenspiel mehrerer Objekte und der umliegenden Fassaden und Böden (Figur 14). Auch die Berücksichtigung des Geländes kann sich positiv auswirken. Umgekehrt können Einzelobjekte aufgrund ihrer Positionierung oder ihrer Material-



Figur 14 Städtische Situationen

eigenschaften ungewollte Klangphänomene verursachen und die akustischen Qualitäten eines Orts schmälern. Einzelne Reflexionen oder Resonanzen werden oft durch einzelne Objekte oder Bauten verursacht und sind wenn immer möglich zu beheben.

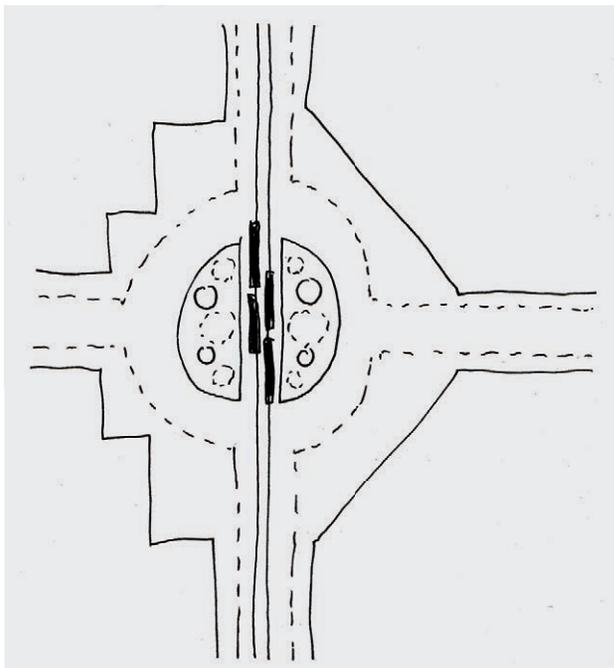
Im städtischen Raum mit Dauerverkehr sind freistehende Objekte mit runden Formen wie Säulen, Pfeiler, Bäume oder Abfalleimer interessant. Diese Objekte erzeugen einen weicheren Klang als Objekte mit geraden oder konkaven Oberflächen, die den Schall hart und gebündelt zurückwerfen. Einzelne Objekte können wir beispielsweise zur Abschwächung von Schalllinsen nutzen, entweder vor den Gebäuden (Figur 15b) oder zwischen den



Figur 15 Klangraum eines besiedelten Gebiets bei unterschiedlicher Anordnung von einzelnen Objekten

Gebäuden (Figur 15c). Objekte wirken akustisch mit der Umgebung und anderen Objekten zusammen. Werden einzelne Objekte zu Gruppen zusammengefasst, sind grossräumige akustische Veränderungen möglich. Auf diese Art erreichen einzelne Objekte die akustische Ablendwirkung

einer «unsichtbaren» Lärmschutzwand. Selbst wenn die Objekte nicht fest miteinander verbunden sind, wirken die einzelnen Reflexionsflächen als Gesamtfläche, ähnlich wie im Wald Hall- und Echoeffekte auftreten. Für das akustische Erscheinungsbild eines Orts können selbst die Reflexionsflächen von Fahrzeugen und anderen beweglichen Objekten gestalterische Möglichkeiten bieten. Wenn die Wände mitspielen, ist ein Tram, das an der Haltestelle stillsteht, eine willkommene Klangfalle (Figur 16).



Figur 16 Schematischer Grundriss Limmatplatz Zürich

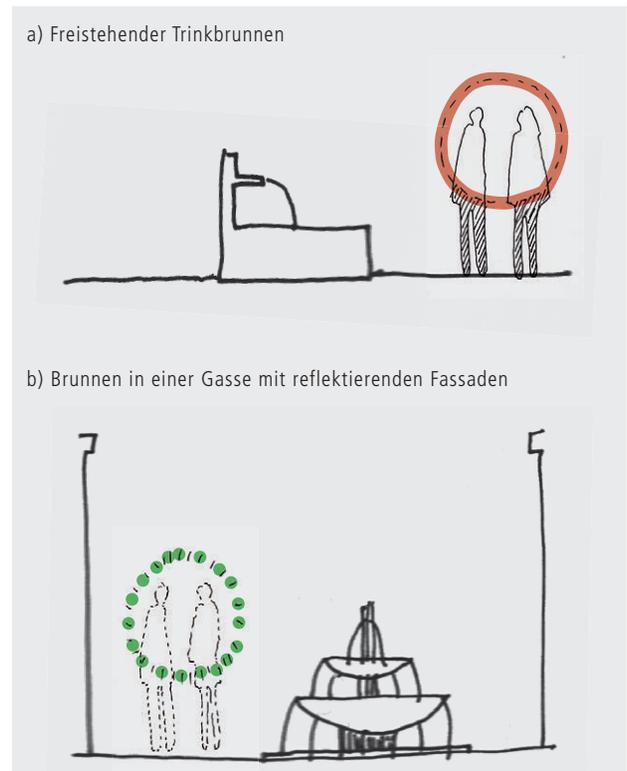
Werkzeugkasten für natürliche Stimmen

Fünftens gilt: Was wir vor lauter Lärm fast vergessen haben: Welche Stimmen, welche Klänge sind uns den zugewandt? Selbst in der lärmigsten Stadt entdecken wir ohne Mühe kleine Hörräume, die uns fast wie Inseln vorkommen. Orte des akustischen Gleichgewichts, wo wir uns ohne zu ermüden länger aufhalten können. Hier liegt das nachhaltigste Potential für eine urbane Klangraumentwicklung. Diese unentdeckten, noch, oder schon bestehenden Klangraumqualitäten werden uns hoffentlich in Zukunft vor allem beschäftigen. Deshalb als letzter, noch gänzlich unentwickelt, der vielversprechendste Werkzeugkasten zu natürlichen Stimmen.

Anwendungsbereiche: Fusswege, Radwege, Parks, Wasserläufe, Gärten und andere Grünräume in besiedelten Gebieten.

Wasser, Vegetation, Wetter und Tiere erzeugen eine Vielzahl von natürlichen Stimmen. Die unzähligen, oftmals sehr feinen Geräusche und Klänge aus der Natur bilden den akustisch äusserst wichtigen Gegenpol zu den dominanten «Stimmen» der Verkehrsinfrastruktur. Es bietet sich daher geradezu an, mit Hilfe von natürlichen Stimmen die akustischen Qualitäten eines Ortes zu fördern.

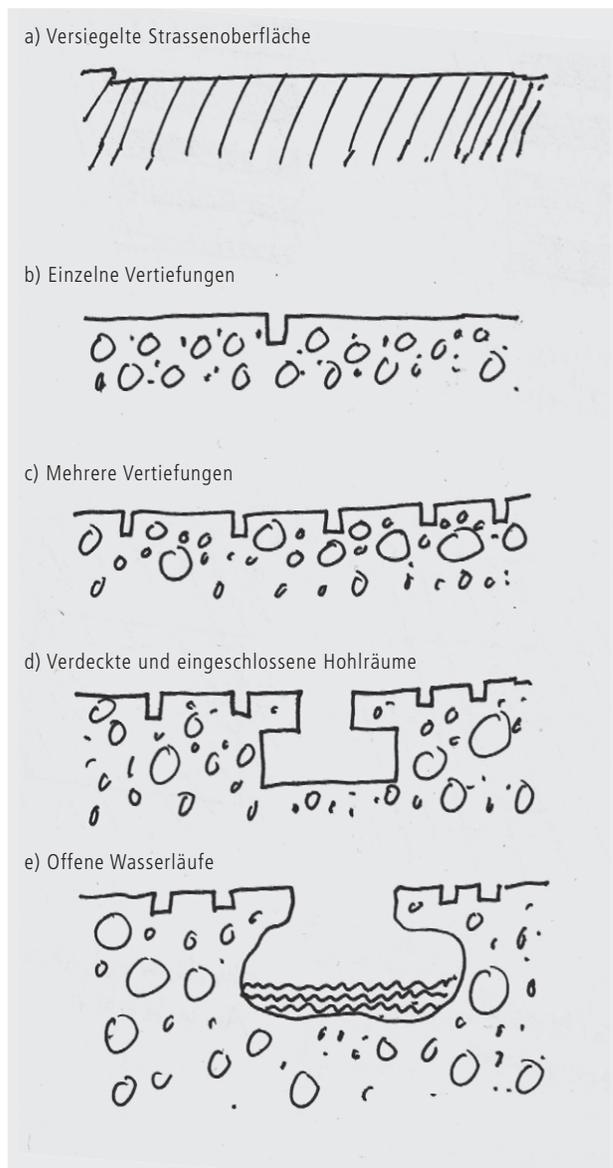
Parkanlagen, Waldgebiete, Gärten, Sportplätze, Spielplätze, Familiengärten, Friedhöfe, Biotope, Bachufer. Diese und andere «grüne» Nischen bilden «Hörinseln», die miteinander verbunden zu einem zusammenhängenden System mit unterschiedlichen, eigenen akustischen Qualitäten ausgebildet werden können. Im Kleinen können



Figur 17 Klangräume bei Brunnen

Hörinseln auch im eigenen Garten angelegt werden. Dies kann beispielsweise mit Hilfe eines einfachen Brunnens erfolgen, den man vorzugsweise in der Nähe des Sitzplatzes, unter einen Baum oder in der Nähe eines anderen akustisch reflektierenden Objekts platziert (Figur 17). Selbst die Schale eines einzelnen Trinkbrunnens erzeugt einen erstaunlichen Klangraum. Ausserdem eignen sich auch Gräser und Schilfe, die im Wind spielen und dem Garten eine eigene akustische Präsenz verleihen.

Natürliche Stimmen folgen den Jahreszeiten. Der Klangraum erhält dadurch eine zeitliche Ordnung und wird zyklisch moduliert. Günstig miteinander kombiniert bilden Nischen im Terrain und entlang



Figur 18 Nischen und Hörinseln am Boden entlang von Strassen

der Strasse Hörinseln, die abhängig von der Jahreszeit unterschiedliche Klangatmosphären entwickeln (Figur 18). Hörinseln wirken ähnlich wie visuelle Orientierungspunkte im Nebel oder in der Nacht. Sie bieten alternative Hörhorizonte an und lenken unsere Aufmerksamkeit vom Lärm weg. Hörinseln

beleben aber nicht nur den akustischen Nahraum, z.B. den Sitzplatz. Sie ermöglichen auch, den Mittelraum, also angrenzende Strassen oder Plätze, von der Fernperspektive akustisch deutlicher zu unterscheiden. Hörinseln erhöhen die akustische Tiefenschärfe und erleichtern die Orientierung.

Vorsicht ist bei Veränderungen an der bestehenden Vegetation geboten. Zum einen verändern sich dadurch direkt die akustischen Eigenschaften wie Reflexion und Absorption. Zum anderen lebt in der Vegetation jeweils eine Vielzahl von Tieren, welche die Geräuschkulisse prägen. Beispielsweise können in einem Park Spatzen und Singvögel die Lärmpräsenz einer angrenzenden Strasse zurückdrängen.

Grundsätzlich lässt sich mit grossräumig angelegten, landschaftsarchitektonischen Massnahmen auch starker Dauerlärm maskieren. Dies kann beispielsweise an repräsentativen Orten wie dem Dorfplatz, dem Kirchplatz oder dem Bahnhofplatz zweckmässig sein. Eine wichtige Wirkung landschaftsarchitektonischer Eingriffe besteht darin, dass wir Grünräume und «grün» gestaltete Räume auch in städtischen Gebieten als Sinnbild für Erholung und Gesundheit verstehen. Wir messen ihnen bestimmte Qualitäten bei, die wir bei Verkehrsräumen für gewöhnlich nicht erwarten. «Grün» gestaltete Räume nehmen wir deshalb mit anderen Ohren wahr als räumlich-funktional gestaltete Räume.

**Trond Maag ist Urbanist und setzt sich mit Fragen der Entwicklung von städtischen Räumen auseinander. Er studierte Bauingenieurwissenschaften und promovierte an der ETH Zürich. In Oslo studierte er Urbanistik an der AHO und verfasste eine Thesis zu Urbanität und Stadtklang. Er führt Forschungsprojekte und Studienaufträge durch und steht Stadtplanungen und Architekturprojekten beratend zur Seite.
www.urbanidentity.info**

**Andres Bosshard studierte Musikwissenschaft und Kunstgeschichte. Seit 1976 tritt er als Musiker und Klangkünstler auf, spielt an Festivals in Europa, Amerika, Japan, Indien. Im Zusammenhang mit seinen Klangarchitekturen arbeitet er mit Freiraumplanern und Architekten. Er war künstlerischer Leiter des Klangturms der Expo.02 in Biel. Seit 2006 ist er Dozent an der Zürcher Hochschule der Künste.
www.soundcity.ws**

**Auftraggeber und Begleitgruppe
Baudirektion Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz, 8090 Zürich
Thomas Gastberger, Silvio Grauwiler
www.laerm.ch**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht die männliche Form verwendet. Selbstverständlich ist die weibliche Form miteingeschlossen.

**Texte und Skizzen: Trond Maag, Andres Bosshard
Titelbild: Andres Bosshard
Fledermäuse: Anne Kneubühl**

© 2013, 1. Auflage, März 2013

Dieser Bericht ist erhältlich unter www.laerm.ch

