Kanton Zürich
Baudirektion
Fachstelle Lärmschutz

Lärminfo 17

Klangraumgestaltung Chancen im Lärm

Fünf Fallbeispiele im urbanen Raum des Kantons Zürich

Titelbild: Blick vom Tobelhof Zürich auf den Flughafen Zürich

Einleitung

1 Klangräume im Kanton Zürich
Auswahl der Klangraumstudien 10
Frauenfelderstrasse Winterthur 12
Seestrasse Stäfa 20
Zürcherstrasse Fehraltorf 28
Rütistrasse Hombrechtikon 36
Bernstrasse Dietikon 44

2 Raum, Klang, Urbanität
Grossregion Zürich im Wandel 54
Grenzen der Lärmbekämpfung 56
Klangqualität als Kriterium für Urbanität 60
Gestaltung nach dem Ansatz des Hörens 62

3 Klangräume hören
Ruhen und bewegen in Klangräumen 66
Klangräume bespielen und aneignen 68
Klangräume entwickeln 72
Orte mit akustischen Raumqualitäten 80

4 Klangräume gestalten
Lärm und Ruhe 86
Schall 88
Klang und Klangraum 90
Klangartikulation und Choreofonie 92
Hinweise für die Klangraumgestaltung 94

Glossar 104

Literaturhinweise 112

Einleitung

Der vorliegende Bericht richtet sich an Personen, die sich mit der Gestaltung und der Organisation unserer Städte und Landschaften befassen. Im Sinne eines Angebots möchten die Autoren anregen, Alltagsräume nach einem Ansatz des Hörens zu entwickeln. Dazu sollen die für Planung und Gestaltung bekannten und bewährten Methoden, Planungsinstrumente, Technologien und Materialien bewusst und präzise eingesetzt werden. Im Weiteren möchte der Bericht Personen unterstützen, sich mit den von ihnen belebten und erlebten Alltagsräumen auseinanderzusetzen und so Verantwortung gegenüber der klingenden Umwelt zu übernehmen.

Ausgangslage

Der Ausbau unserer Städte und Landschaften und unser mobile Alltag führen eine schleichende Veränderung der klingenden Umwelt herbei. Vielerorts geht diese Veränderung mit Lärm, einer für Menschen hörbaren und schädigenden Belastung einher. Naheliegenderweise müssen wir uns vor Lärm schützen. Die dazu bewährten Mittel, beispielsweise lärmabweisende Mauern, Wände, Fenster, verkehrsberuhigende Massnahmen oder lärmoptimierte Maschinen, Fahrzeuge und Asphalte, genügen aber nicht, um die für Geist und Körper dringend benötigten Erholungsphasen langfristig herstellen zu können. Denn der uns umgebende Lärm ist nicht nur eine Frage freigesetzter Schallenergien. Es sind auch die gebauten Räume selbst, ihre Inszenierung, Anordnung, Formgebung und Materialwahl, welche die Klangraumqualität und unsere Wahrnehmung der Klangwelt massgeblich beeinflussen. Die Art und Weise, wie die klingenden Alltagsräume gestaltet und organisiert sind, ist entscheidend dafür, wie wir die aktuelle Hörsituation erleben, ob wir einen Ort als angenehm und ruhig empfinden, ob wir uns an diesem Ort gerne aufhalten und ob wir diesen Ort beleben.

Bauvorhaben, die ohne Bezug zur klingenden Umgebung geplant und umgesetzt werden, markieren den Beginn einer akustischen Verschlechterung eines ohnehin bereits durch Lärm benachteiligten Gebiets. Mit solchen Eingriffen werden Alltagsräume höchstens nach Lärm (z.B. Verkehrsräume) und Ruhe (z.B. Siedlungsräume oder Freiräume) geordnet. Die Wirkung dieser Vorgehensweise liesse sich mit derjenigen eines Schmerzmittels vergleichen. Die alleinige Symptombekämpfung kann kurzfristig den «Lärmschmerz» lindern. Langfristig wird sie dem Lärmproblem aber nicht gerecht. Eine solche Vorgehensweise kann die Situation sogar hörbar verschlechtern. Im schlimmsten Fall schädigen «hörblind» gestaltete Gebiete das Image des betroffenen Ortes oder sogar seiner weiteren Umgebung und bewirken genau das Gegenteil von dem, was ursprünglich vorgesehen war. Bestehende Lärmprobleme können wir daher als Warnsignale ansehen, dass die Entwicklung unserer Städte und Landschaften die Planungsinstrumente für die Stadtplanung und die Raumplanung längst überholt hat.

Wie kann Klangraumqualität entwickelt und gepflegt werden? Akustische Phänomene wie Reflexion und Resonanz befähigen uns, räumlich zu hören. Jedes Bauwerk, jede Lärmschutzmassnahme weisen somit zwei akustische Mechanismen auf: zum einen die Schallausbreitung einer akustischen Quelle je nach Eigenschaften der gebauten und natürlichen Umgebung zu artikulieren, und zum anderen unsere Fähigkeit des räumlichen Hörens zu beeinflussen. Das heisst, wir müssen

anstreben, ungewollten Schall bereits an der Quelle zu verhindern und Räume mittels gestalterischer Massnahmen hörbar zu machen. Klangraumqualität ist grundsätzlich immer von diesen zwei Positionen aus zu verstehen und zu planen.

Gestalterische Eingriffe wirken vor allem dann zugunsten eines Ortes, seiner Bewohner und den vorhandenen Qualitäten, wenn sie als Teil der Dynamik des Ortes begriffen werden. Idealerweise schaffen Eingriffe bestmögliche Voraussetzungen im Hinblick auf die weitere Entwicklung des Ortes. Je nach konkretem Fall werden besiedelte Räume daher nach funktionalen, räumlichen und sozialen Kriterien unterschiedlich offen, transparent und durchlässig gestaltet. Unter der Hypothese, dass Siedlungsentwicklung immer auch als Klangraumplanung zu verstehen ist, müssten entsprechende Überlegungen auch aus akustischer Sicht in die Gestaltung und Organisation unserer Städte und Landschaften einfliessen.

Zielsetzung

Die Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich (FALS) setzt im Rahmen ihres gesetzlich vorgeschriebenen, politisch abgestützten Auftrags Lärmschutzmassnahmen entlang von Kantonsstrassen um. An Planung und Gestaltung der Lärmschutzmassnahmen bestehen hoheitlich geregelte Anforderungen, beispielsweise der Verkehrssicherheit oder des Brandschutzes. Belange ohne hoheitliche Regelung, beispielsweise aus dem Natur- und Heimatschutz oder hinsichtlich Unterhalt und Lebensdauer, regelt die FALS mittels eigener Arbeitshilfen. Zum Beispiel hält die FALS in der Lärminfo 9 die für den Bau von Lärmschutzwänden massgebenden Kriterien aus dem Natur- und Heimatschutz fest. [1)]

Die Autoren des vorliegenden Berichtes wurden beauftragt, für die FALS eine Arbeitshilfe zu erstellen, welche die für Lärmschutzmassnahmen an Kantonsstrassen relevanten akustischen Kriterien anhand von Beispielen festhält. Dabei geht es einerseits um die Frage, mit welchen Massnahmen Strassenlärm möglichst vermieden und betroffene Personen möglichst wenig Strassenlärm ausgesetzt werden. Andererseits sind Lösungsansätze vorgeschlagen, mit welchen am betroffenen Ort eine angenehme Klangraumqualität erreicht wird. Der vorliegende Bericht beinhaltet die Grundlagen der Arbeitshilfe, die ebenfalls bei der Fachstelle Lärmschutz erhältlich ist.

1) Fachstelle Lärmschutz (2008). Siedlungsverträgliche Lärmschutzwände. Lärminfo 9. Arbeitshilfe zum baulichen Lärmschutz an Strassen. Zürich: Tiefbauamt.

Aufbau

Im ersten Teil dieses Berichts werden Klangräume entlang von fünf Zürcher Kantonsstrassen vorgestellt und beispielhaft die Möglichkeiten

für klangräumliche Verbesserungen aufgezeigt. Ausgehend von den einleitenden Beispielen wird im zweiten Teil eine Einführung in die für die Klangraumgestaltung zentralen Begriffe «Raum», «Klang» und «Urbanität» gegeben. Wie wir Klangräume hören, beispielsweise als Planer, Gestalter, Bewohner oder Verkehrsteilnehmer, und wie wir auf die Klangraumqualität Einfluss nehmen können, wird im dritten Teil erläutert. Im letzten Teil des Berichts wird – ausgehend von Fragestellungen zu Lärm, Schall und Klang – gezeigt, worauf es bei der Klangraumgestaltung von stark befahrenen Strassen in besiedelten Gebieten grundsätzlich zu achten gilt.

Vorgehen

Dieser Bericht entstand in Zusammenarbeit mit der Fachstelle Lärmschutz der Baudirektion des Kantons Zürich und dem Bundesamt für Umwelt (BAFU). Die Grundlagen der Klangraumgestaltung wurden im Rahmen einer Studie für das BAFU erarbeitet. [2)] Im Auftrag der Fachstelle Lärmschutz wurden die Grundlagen in Bezug auf die Zürcher Kantonsstrassen aufgearbeitet. Der vorliegende Bericht ist als Resultat einer Kooperation zwischen einem Klangkünstler, einem Urbanisten und den Vertretern der kantonalen Lärmschutzfachstelle zu lesen. So werden Schlüsselbegriffe von diesen Standpunkten aus aufgegriffen und gedeutet. Mit diesem Bericht wird insbesondere versucht, Kommunikationsbrücken zwischen den Fachbereichen zu schaffen und somit dem Wesen des Klangs gerecht zu werden.

Zu Beginn jeder Klangraumgestaltung steht die Erfassung der akustischen Situation durch ein ausgewiesenes Team mittels Hörproben vor Ort. Für diesen Bericht wurde jeweils in den Strassen- und Siedlungsräumen sowie in den umliegenden Gebieten von stark befahrenen, kantonalen Strassen ein hörbarer Eindruck gewonnen. Um Lösungsansätze zu erarbeiten wurden zudem Hinweise darauf gesucht, welche Bedeutung ein Ort hat, worin seine identitätsstiftenden Merkmale liegen und wie diese Eigenschaften gestärkt werden könnten. Erste Ideen zur Stadtklangverbesserung und zur Weiterentwicklung der untersuchten Orte wurden mit Hilfe der nachstehend aufgeführten Fragen festgehalten. Die Fragen sind methodische Orientierungspunkte der Autoren und sollen in erster Linie anregen, vorhandene Lärmprobleme aus einer erweiterten Betrachtung von Stadtplanung, Architektur, Landschaftsarchitektur und Akustik anzugehen. Dies ist wesentlich, um die festgefahrenen Handlungsmuster im Lärmschutz zu durchbrechen und einen Stadtklangplan, d.h. eine Strategie für die Umsetzung von Massnahmen zur Stadtklangverbesserung, zu erarbeiten.

2) Siehe Bosshard, A., Maag, T. (2012). Klangraumgestaltung. Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU.

Fragen für die Entnahme von Hörproben und zur Beurteilung von Räumen nach dem Ansatz des Hörens

- Wo halten sich Menschen im Freien auf und welche Stellen meiden sie?
- Wo liegen die akustisch neuralgischen Stellen?
- Wo finden wir die akustisch lebendigsten Stellen?
- Welche Klanghintergründe für Fussgänger, Radfahrer und andere Personen im Freien weist dieser Ort auf?
- Welche Klanghintergründe für Wohnen, Arbeiten und Freizeit sind vorhanden?
- Wie wecken wir brach liegende (akustische) Potenziale?
- Wie aktivieren wir isolierte Klangräume?
- Wie setzen wir die verschiedenen Klangräume zueinander in Beziehung?
- Wie können die einzelnen Gebäude und Bauwerke, die Hausfassaden und Bodenflächen oder ganze Häuserzeilen genutzt werden, um die Klangräume zu stimmen?
- Wie können die akustischen Eigenschaften des Geländes – beispielsweise von Wäldern, Hügeln, Senken oder Seen – genutzt werden?
- Wie kann an diesem Ort eine Koexistenz zwischen Ruhe und Bewegung erreicht werden?
- Wie kann dieser Ort an seiner Entwicklung mitwirken?
- Welche Akteure können für eine positive Entwicklung des Ortes gewonnen werden?
- Wie können die Verkehrsteilnehmer, die hier tagtäglich vorbeifahren, und die Menschen, die hier wohnen, an dieser Entwicklung teilnehmen?
- Worin liegen die Stärken, um den Ort in der Grossregion Zürich zu positionieren?

1 Klangräume im Kanton Zürich

Die im Folgenden vorgestellten Fallbeispiele zeigen jeweils einen momentanen Ausschnitt einer übergreifenden Entwicklung, welche die Grossregion Zürich als Ganzes bestimmt. Die ehemaligen Überlandstrassen werden schrittweise in neue urbane Räume transformiert. Dabei berühren, überlappen und verdichten sich die Verkehrsräume, Siedlungsräume und Freiräume zusehends. Die Stadien der Entwicklung sind unterschiedlich stabil und werden im konkreten Fall zu jeweils weiteren Stadien führen. Diese Dynamik gilt es zu verstehen, denn hier zeigen sich die Bedingungen und Möglichkeiten für die Gestaltung unserer Alltagsräume und die Bildung von Klangraumqualität.

Auswahl der Klangraumstudien

Im Mittelpunkt dieses Berichts stehen fünf Ausschnitte von Kantonsstrassen und ihre angrenzenden Siedlungsräume und Freiräume, die im Kanton Zürich jeweils charakteristisch für ein ganz bestimmtes Stadium der urbanen Entwicklung sind. Es handelt sich um typische Alltagsräume, aus welchen sich die urbane Landschaft Kanton Zürich generiert. Die Orte der Klangraumstudien sind in nebenstehender fiktiver Karte schematisch angeordnet (Bild 1). Die Karte dient dazu – wie alle Skizzen in diesem Bericht – Bedingungen und Möglichkeiten der Klangraumbildung übergeordnet greifbar zu machen.

Die durchgeführten Klangraumstudien dienen nicht primär dazu, um bestehende Lärmschutzmassnahmen und deren Gestaltung und akustische Wirkung miteinander vergleichen und beurteilen zu können. Sie bezwecken vielmehr, die akustischen Dimensionen der Orte und ihre Zusammenhänge beispielhaft zu erfassen. In den Klangraumstudien geht es zum einen darum, die Hörperspektiven der Anwohner und Verkehrsteilnehmer zu beschreiben. Zum anderen werden der akustische Nahbereich, d.h. der Raum, in welchem wir zum Beispiel unsere eigenen Stimmen und die eigenen Schritte hören [3)], die unmittelbare akustische Umgebung und der Klanghintergrund zueinander in Beziehung gesetzt. Was hören wir, wenn wir zufälligerweise auf der Seestrasse Stäfa am Zürichsee entlang gehen? Was hören Personen, die seit zwanzig Jahren an diesem Ort wohnen?

Erst aus der akustischen Erfassung eines Ortes lassen sich mögliche gestalterische Massnahmen entwickeln, um dem Anspruch einer widersprüchlichen Koexistenz von Mobilität und Siedlungsqualität gerecht zu werden. Lärmprobleme sind deshalb immer aus einer integrierten Betrachtung von Stadtplanung und Akustik anzugehen. Klangraumgestaltung ist keine nachträgliche Einzelleistung zur Lärmminderung, sondern eng mit verschiedenen Gestaltungsdisziplinen verwoben, insbesondere der Architektur und dem Ingenieurwesen zur Schallartikulation im Nah- und Mittelbereich, der Landschaftsarchitektur und der Raumplanung zur Beeinflussung der grossmassstäblichen Hintergrundklangatmosphäre sowie der Szenographie und Kunst zur notwendigen Entwicklung der Hörerfahrung von öffentlichen Räumen. In diesem Sinne zeigt nebenstehende Skizze auch das «Spielfeld» aller an der Klangraumgestaltung beteiligten Disziplinen.

3) Diese Klangraumqualität ist entscheidend für Orientierung und Wohlbefinden. Die eigenen Schritte beispielsweise auf einem Kiesweg knirschen zu hören, befähigt uns, zwischen oben und unten zu unterscheiden und aufrecht zu gehen. Diese Klangraumqualität ist damit nicht ausschliesslich durch eine laute Umgebung gefährdet, sondern wird insbesondere von der räumlichen Gestaltung und der Beschaffenheit der Umgebung ermöglicht.

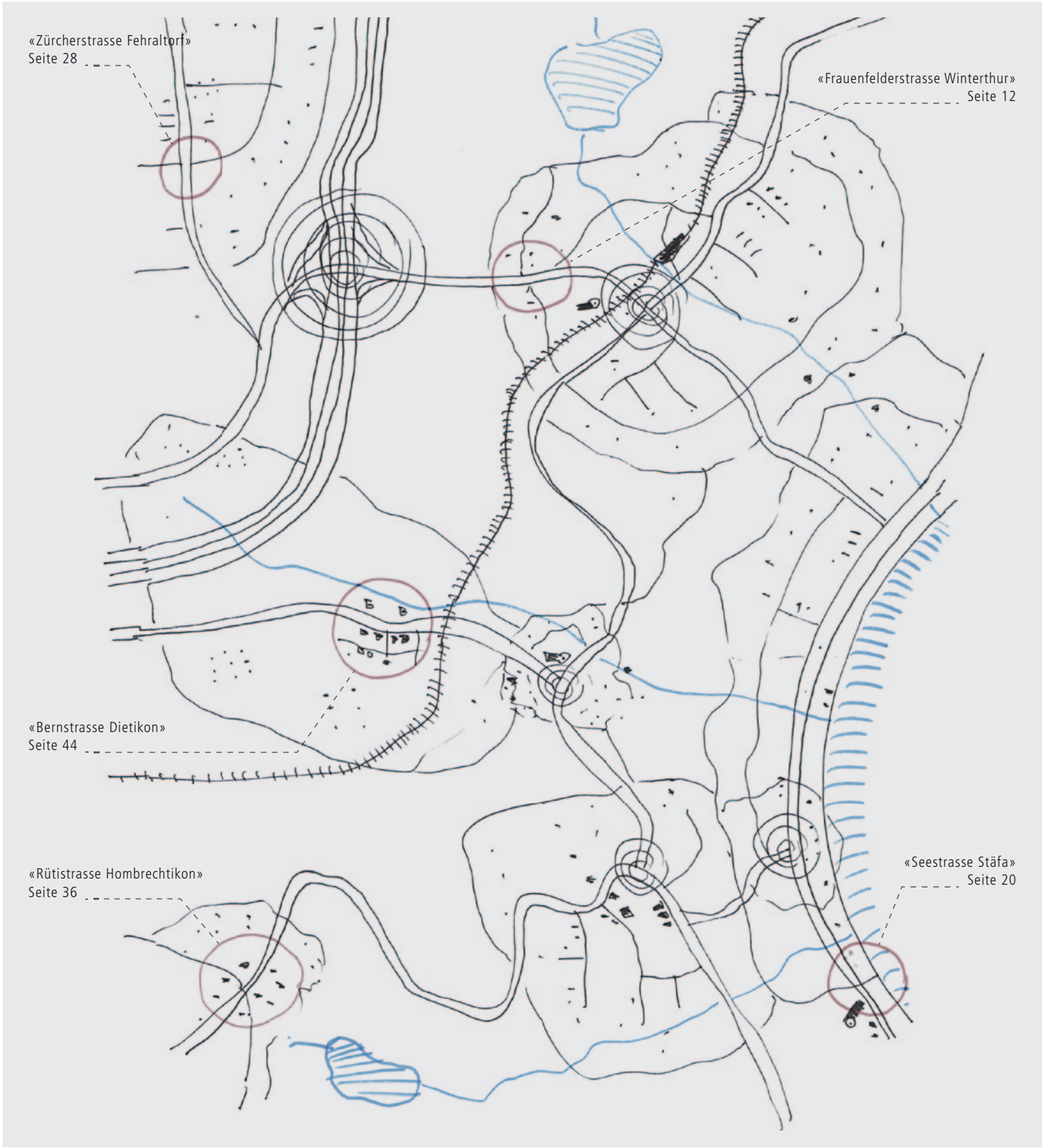


Bild 1 Übersicht der Orte der durchgeführten Klangraumstudien, skizziert in einer schematischen Karte, welche die angetroffenen Situationen typologisch charakterisiert.

Frauenfelderstrasse Winterthur Entwicklung des «Nordtors»

Die historische Platanenallee will uns heute etwas sagen, ihre Klänge und Geräusche sind für uns immer noch essentiell.

Eingebettet in einer aussergewöhnlichen Platanenallee führt die Frauenfelderstrasse nordostwärts aus dem Siedlungsrand von Winterthur hinaus in die offene Landschaft. Zumindest tat sie das, denn die fortschreitende städtische Verdichtung von der ehemaligen Industriestadt zur Gartenstadt ist hier geradezu unmittelbar spürbar.

Am Anfang der lang gestreckten Baumallee finden wir das Technorama – nationales Ausflugsziel für Technik und Wissen. Das Technorama ist durch die Autobahneinfahrt Oberwinterthur über die Frauenfelderstrasse mit der Autobahn A1 verbunden. Ans Technorama schliessen ein Industrieareal und eine weite offene Wiese an, dahinter sehen und hören wir die parallel zur Frauenfelderstrasse verlaufende Eisenbahnverbindung in die Ostschweiz. Auf der gegenüberliegenden Seite der Frauenfelderstrasse sind verschiedene Wohnsiedlungen angelegt. Entlang des Tegerloowegs stehen drei grössere mehrgeschossige Wohnbauten. Zwei weitere Wohnbauten sind rechtwinklig dazu positioniert und stossen mit ihrer Stirnseite direkt an die Frauenfelderstrasse.

Die hochgewachsenen Platanen bilden mit ihren Kronen auf etwa 20 m Höhe ein zusammenhängendes Blätterdach, das die Frauenfelderstrasse auf rund 400 m Länge überwölbt. Optisch entsteht hier für den Autofahrer eine sehr eindrucksvolle Perspektive eines Stadttors, das seit langer Zeit das Bild von Winterthur prägt und als herausragender Orientierungspunkt gilt. Akustisch wirken die Baumkronen leider als ideale Hochtonreflektoren und streuen einen erheblichen Teil der Schallenergie des Verkehrs in die Siedlungsräume. Bei Wind und Wetter werden die Verkehrsgeräusche mit dem Blätterrascheln der Baumkronen vermengt und dadurch in ihrer Aggression etwas entschärft.

Die bestehende Lärmschutzmauer ist mit vorfabrizierten Elementen aus Ziegelstein aufgebaut und erinnert ein wenig an die liebevolle Einfriedung eines unscheinbaren Landguts. Die Mauer bewirkt ein akustisches Abblenden unmittelbar hinter der Mauer, kann aber für die Wohnungen, die an die Strasse anstossen, keine zufriedenstellende Klangqualität anbieten. Die Wohnungen scheinen erblindet, ganz

stumpf. Die beiden zur Strasse hin orientierten Wohnbauten wirken wie aufgegeben. Erst die drei von der Strasse entfernteren Wohnbauten vermitteln etwas Charme.

Obwohl die offene Umgebung, die durch die Baumallee begrenzt ist, eine grosszügige Szenerie anbieten könnte, merken wir schnell, dass dieser Raum vom herein gespiegelten Dauerlärm der Strasse besetzt ist. Die tiefen Frequenzen der Lastwagen werden durch die Mauer keineswegs abgehalten, sie scheinen an verschiedenen Stellen des Freiraums zwischen den Wohnbauten sogar aufzuschwingen. Ebenso sind aus den Baumkronen besonders deutlich die hohen Frequenzen des Verkehrs hörbar. Die massiven Baumstämme rhythmisieren zwar die Fahrgeräusche, was aber hinter der Mauer beinahe nicht mehr hörbar ist.

Die Aufenthaltsqualität für Fussgänger und Fahrradfahrer vor der Mauer ist ebenfalls erheblich beeinträchtigt. Besonders im vorderen Teil, wo die Backsteinmauer zweimal versetzt wird, ist der Lärm unzumutbar. Die zahlreichen rechtwinkligen Versetzungen der Mauer sind weder akustisch hilfreich noch visuell nachvollziehbar (Bild 8).

Bei der Einfahrt von der Frauenfelderstrasse ins Wohnquartier ist die Mauer unterbrochen. Mit der schräg angeordneten Fassade des angrenzenden Eckhauses entsteht hier eine Schalllinse, die den durch die harten Mauerenden erzeugten akustischen Impuls jedes einzelnen, kurz aufblitzenden Autos auf mehrfache Echowege präzise in die Siedlung hineinwirft (Bild 6). Hier werden die Mauern, die der Schallminderung dienen sollen, zu Schallverstärkern. Die Schallwellen werden aktiv fokussiert und befähigt, besonders tief in den Raum einzudringen.

Zur Entschärfung dieser neuralgischen Stelle sollte entweder die Fassade des Eckhauses in die Lärmschutzmauer integriert oder die Einfahrt ins Wohnquartier akustisch von der Frauenfelderstrasse getrennt werden. Beide Massnahmen würden akustisch lediglich lokal wirken. Sie sind ohne Entwicklungsziel für die ganze Siedlung nicht zu empfehlen, da der Klangraum der Frauenfelderstrasse in den Siedlungen weiterhin dominant wäre.

Die Fortsetzung der Lärmschutzmauer Richtung Winterthur zeigt einen Versuch, den Schall zu unterbrechen, und gleichzeitig den Wohnbauten etwas Licht zukommen zu lassen. Der entstehende Restraum zwischen Gebäudefassade und Lärmschutzmauer wirkt aber abweisend und ist akustisch von irritierenden Reflexionen und Resonanzen durchdrungen,

Handlungsoptionen Frauenfelderstrasse Winterthur

- Lärmarmen Strassenbelag einbauen
- Fuss- und Radweg verlegen und durch die Siedlungsräume führen
- Eingriffe an der bestehenden Lärmschutzmauer würden die Klangräume nur wenig beruhigen
- Pilotprojekt «Nordtor Winterthur» auslösen mit dem Ziel der Stadtimagepflege
- Platanenallee, Siedlungsräume und Technorama in Pilotprojekt einbinden
- Transparente Gestaltung mit Hilfe von Architekten, Freiraumgestaltern und Klangspezialisten entwickeln
- Technik/Mobilität/Natur/Wohnen als Gestaltungsschwerpunkte festlegen

so dass sich hier niemand freiwillig aufhalten möchte. Eine Lärmschutzmauer so nah an einer Fassade ergibt nicht nur akustisch keinerlei Sinn.

Welches Potenzial hat dieser Siedlungsraum anzubieten? Welche Bedeutung hat die Strasse für die Stadt Winterthur? Weist das Technorama nicht darauf hin, dass sich die Stadt genau an diesem Ort einem nationalen Publikum zeigt?

Wie das Technorama ist die mächtige Baumallee entlang der Frauenfelderstrasse einmalig. Sie wächst ins Stadtbild hinein, ist vollständig urbanisiert. Es bestünde hier die Möglichkeit, eine Modellsituation Technik/Mobilität/Natur/Wohnen neu zu verstehen und eine Lösung zu entwickeln, die zum Wahrzeichen für Winterthur und die Region werden könnte. Das Technorama lädt Künstler aus der ganzen Welt ein, ihre Werke zu genau diesen Themen zu präsentieren, ja sogar zu produzieren. Wie könnte das Technorama dazu angespornt werden, an der Entwicklung des «Nordtors» als fachübergreifender Querdenker mitzuwirken?

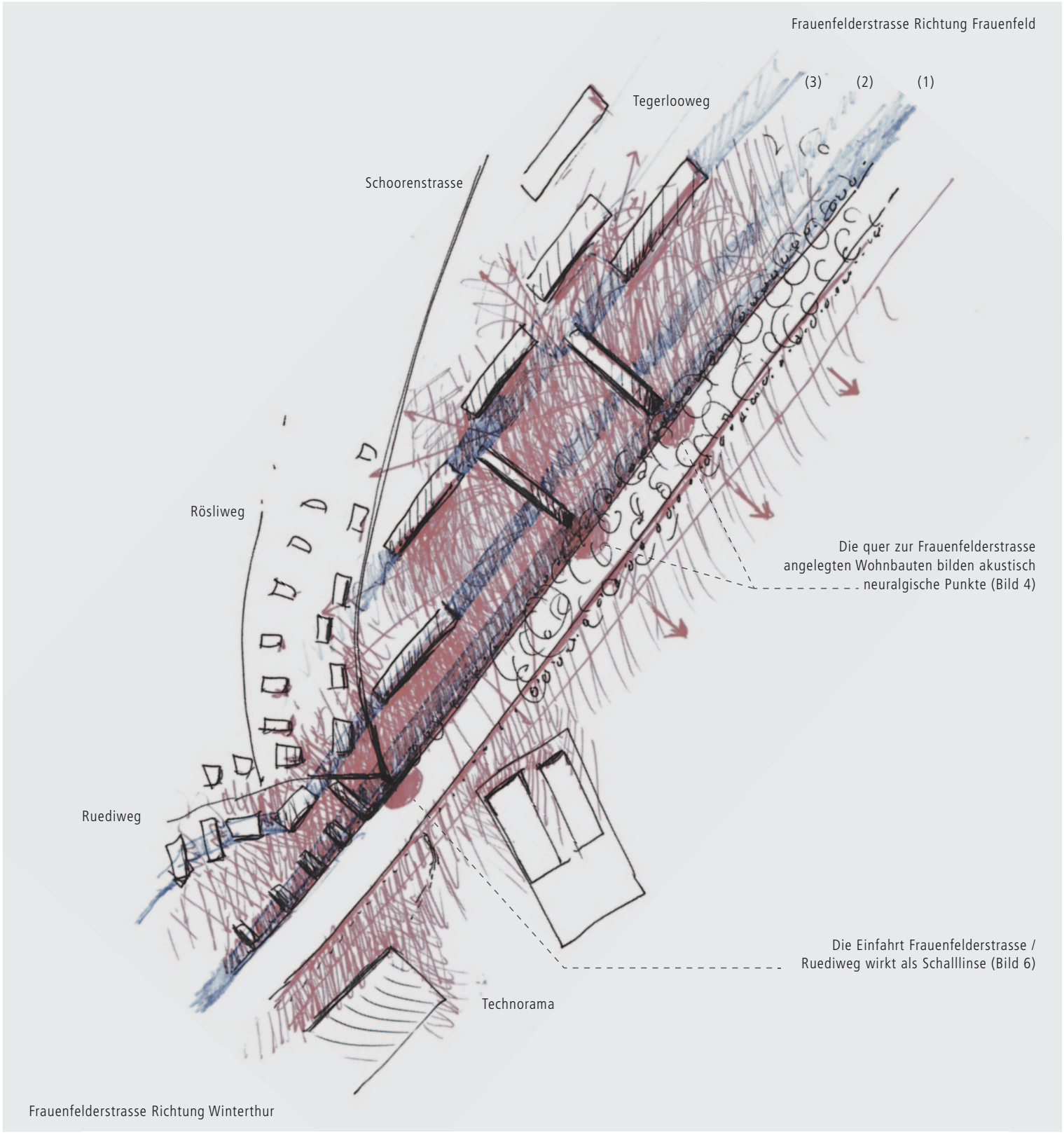


Bild 2 Klangkarte Frauenfelderstrasse Winterthur. Die vom Lärm besetzten Zonen mit unterschiedlichen akustischen Dichten und Bewegungen sind rot skizziert. Die neuralgischen Punkte liegen bei den quer angeordneten Wohnhäusern (Bild 4) und bei der Einfahrt von der Frauenfelderstrasse ins Wohnquartier (Bild 6). Mögliche Standorte für Massnahmen zur Artikulation des Klangraums in der akustischen Schmerzzone (1), in der akustisch besetzten Zone (2), und in der akustisch belasteten Zone (3) sind blau skizziert.

Bild 3 Ideenskizze für eine Platanenallee mit schallaktivem Gewächshaus für das «Nordtor» in Winterthur. Der Schall wird von einem transparenten Gebäude abgefangen und umgeleitet. Gleichzeitig dient das Gebäude den Fussgängern als begehbares Gewächshaus zur Erschliessung der Wohnsiedlungen, das den Siedlungsraum aufwertet, die Allee neuartig inszeniert und durchgehend ausreichenden Lärmschutz bietet.

Bild 4 Frauenfelderstrasse mit Blick Richtung Stadtzentrum. Die Querriegel der Siedlungen spiegeln Schallanteile an Fassadenkanten, Balkonuntersichten und an Dachtraufen in die Siedlungsräume hinein.

Bild 5 Schallanteile der Frauenfelderstrasse werden über Zugänge für Fussgänger in die Siedlungsräume projiziert. Im Vergleich zu den reflektierenden Backsteinoberflächen und den Reflexionsflächen der Platanen ist die gedämmte, nicht reflektierende Oberfläche bei den Öffnungen unbedeutend.

Bild 6 Bei der Einfahrt von der Frauenfelderstrasse ins Wohnquartier wird der Verkehrslärm am Eckhaus des Ruediwegs trotz vorgesetzten Lärmschutzwänden reflektiert und in die Schoorenstrasse (Standort Fotograf) hineinprojiziert.

Bild 7 Die Wohnbauten parallel zur Frauenfelderstrasse stossen mit der Stirnseite an die Schoorenstrasse und können dem am Eckhaus Ruediweg (Standort Fotograf) reflektierten Schall wenig entgegensetzen (siehe Bild 8).

Bild 8 Aufenthaltsraum unmittelbar hinter der Lärmschutzmauer. Der hochfrequente Anteil des Verkehrslärms wird über die Bäume in den Siedlungsraum übertragen, von den Fassaden reflektiert und besetzt dort die Aufenthaltsräume. Um den Beugungsschall und die Reflexionen wirkungsvoll abzuwehren, sind die Mauern zu wenig hoch. Im Hintergrund gut erkennbar ist auch die grosse reflektierende Fassade des Eckhauses Ruediweg (siehe Bild 7).

Bild 9 Restraum zwischen Lärmschutzmauer und Fassade. Trotz dichter Lärmschutzmauer und transparenter Glasbausteine ist der Raum völlig verstummt.

Seestrasse Stäfa
Im Rhythmus der «Zürichsee-promenade»

Noch bis vor wenigen Jahren fuhr der Glockenstimmer von Meilen jeweils im Frühling mit einem Stehruderboot auf den Zürichsee hinaus, um das Zusammenspiel der Kirchen von beiden Seeufern her zu beurteilen und allenfalls Korrekturen der Glockenstimmungen zu veranlassen.

Stäfa ist eine der zahlreichen Gemeinden, die den Zürichsee umgeben und ein urbanes Ganzes bilden. Stäfa ist aufgrund der Nähe zum See, zu den Seehügeln und zu Zürich ein beliebter Wohnort, aber auch ein intensiv benutzter Transitraum entlang des Seeufers. Das Rauschen des Verkehrs rund um den Zürichsee ist allgegenwärtig und insbesondere tagsüber unangenehm.

Unmittelbar an die Seestrasse auf Höhe des Lanzelenwegs grenzt eine Sprachheilschule. Eine Betonmauer schliesst den ehemaligen Vorgarten ab und bildet zusammen mit einer aufwändig gestalteten Spiellandschaft einen geschlossenen Hof. Der schmale Weg, der innenseitig entlang der leicht überdachten Mauer führt, wird für eine kurze Strecke zu einem Holzsteg, was sich akustisch sehr überraschend auswirkt. Die eigenen Schritte spielen mit den Hofechos zwischen den Fassaden und der Betonmauer.

Das zu Füssen liegende Amphitheater scheint uns im ersten Moment anzuziehen, wir bekommen richtig Lust die schmale Rampe hinunterzugehen. Im engen Betongang werden die tieffrequenten Vibrationen der Strasse aber überdeutlich körperlich wahrnehmbar. Die Resonanzen nehmen stetig zu, bis sie schliesslich im Zentrum des Amphitheaters einen physischen Höhepunkt erreichen. Die Tieftonfrequenzen fokussieren sich im Brennpunkt des Amphitheaters so präzise, dass wir hier von einem Lärmklangkunstwerk sprechen könnten.

Im Hof der Sprachheilschule hören wir die harten Reflexionsoberflächen, die an einem solch schallexponierten Ort zu vermeiden wären. Zudem steht der Winkel der beiden Gebäudeflügel leider so, dass die Hallfahnen der dauernd vorbeifahrenden Autos prägnant reflektiert werden. Die Hofmauer kann durch ihre Abblendwirkung die akustischen Impulse etwas brechen, vermindert aber nicht, dass der Hof von Lärm andauernd besetzt ist. Die beiden Lücken am Anfang und am Ende der Mauer sind hart und ungenügend artikuliert. Es dringen akustische

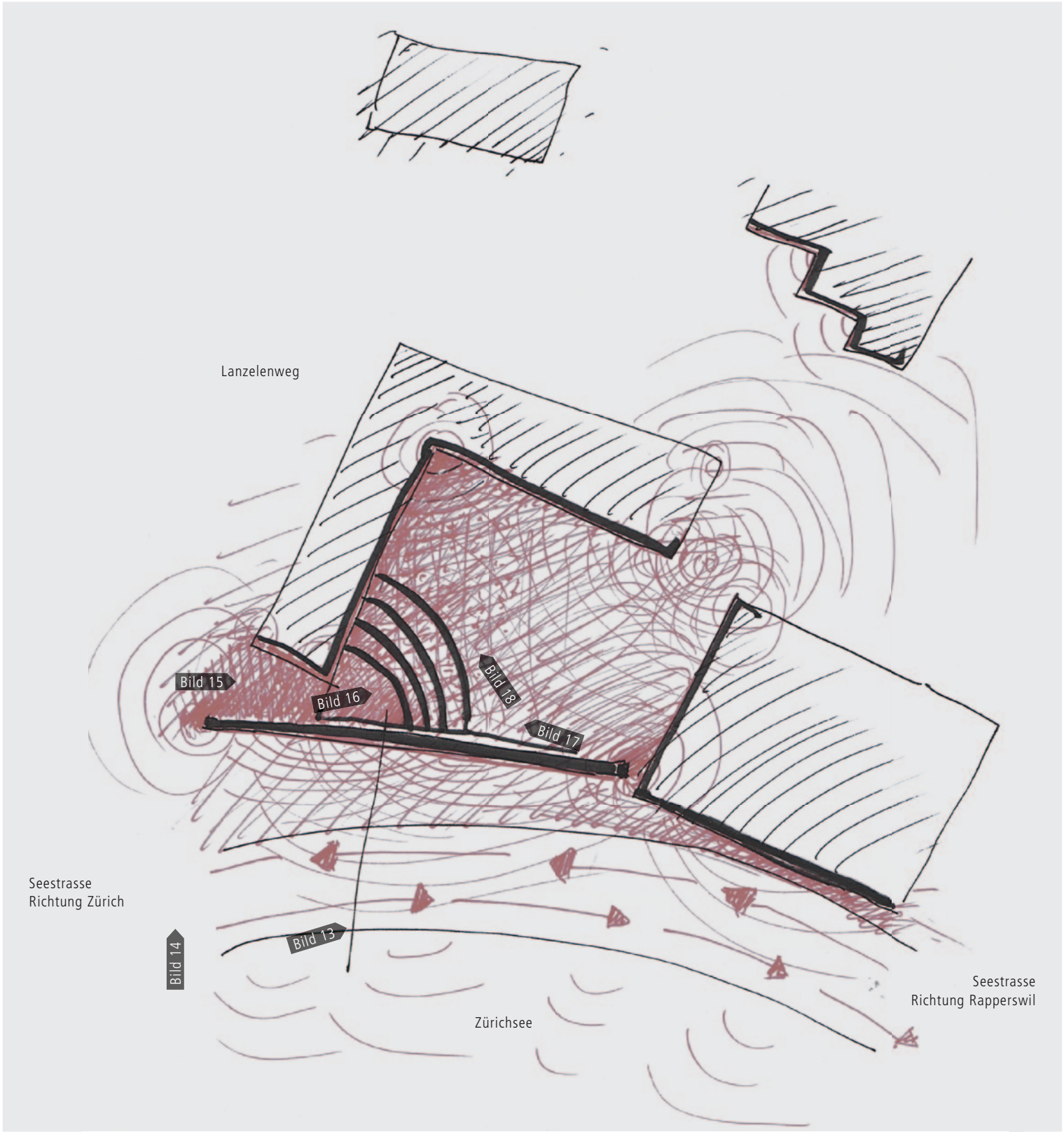


Bild 10 Skizze der akustischen Nahperspektive (30 m) für die Seestrasse 99 in Stäfa. Die vom Lärm besetzten Zonen mit unterschiedlichen akustischen Dichten und Bewegungen sind rot eingezeichnet. Die charakteristischen Dynamiken des Resonanzraums hinter der Lärmschutzmauer sind skizziert. Die Lärmschutzmauer vermag den Innenhof nicht abzudichten. Lokale Resonanzen und Verstärkungen durch grossflächige Glas- und Betonoberflächen besetzen den aufwändig gestalteten Innenhof.

Das akustische Zusammenwirken einer kleinen und einer grossen Mauer befähigen den Verkehrslärm besonders weit in offene oder lose bebaute Räume zu dringen, wie hier über den Zürichsee. Da Schallprojektion umgekehrt auch räumliches Hören ermöglicht, kann dieser Effekt positiv eingesetzt wie bei einem akustischen Radar den «Aussichtspunkt» einer Hörlandschaft bilden. An einer solchen Stelle hören wir besonders weit in den Raum.

Zufälliges Zusammenwirken von Resonator und Schalllinse: eine Tiefgarageneinfahrt wirkt als Resonator (Schallverstärker). In diesem Beispiel liegt sie vis-a-vis des Gebäudeeingangs einer Villa, die von Nebengebäuden so flankiert ist, dass der Verkehrslärm der Seestrasse verstärkt und direkt in den Gebäudeeingang projiziert wird.

Der Dorfkern im Bereich der Sprachheilschule an der Seestrasse 99 weist eine typische Schrägstellung der Fassaden auf. Die Schallprojektionen sind besonders dynamisch und wirken bei Durchfahrt eines lärmenden Fahrzeugs wie eine «akustische Discokugel» in alle möglichen Richtungen.

Die Parallelstellung von nah aneinanderliegenden Hausfassaden erzeugen Schalllinsen, die den Strassenlärm in spezifischen Frequenzen verstärken und entsprechend weit in die Siedlungsräume hineinprojizieren.

Von Mauern gesäumte Einzelgrundstücke erzeugen im Zusammenspiel mit den Gebäuden Resonanzräume, die sich gegenseitig überlagern und aufschaukeln, vergleichbar mit den Resonanzeigenschaften der menschlichen Nebenstirnhöhle beim Singen.

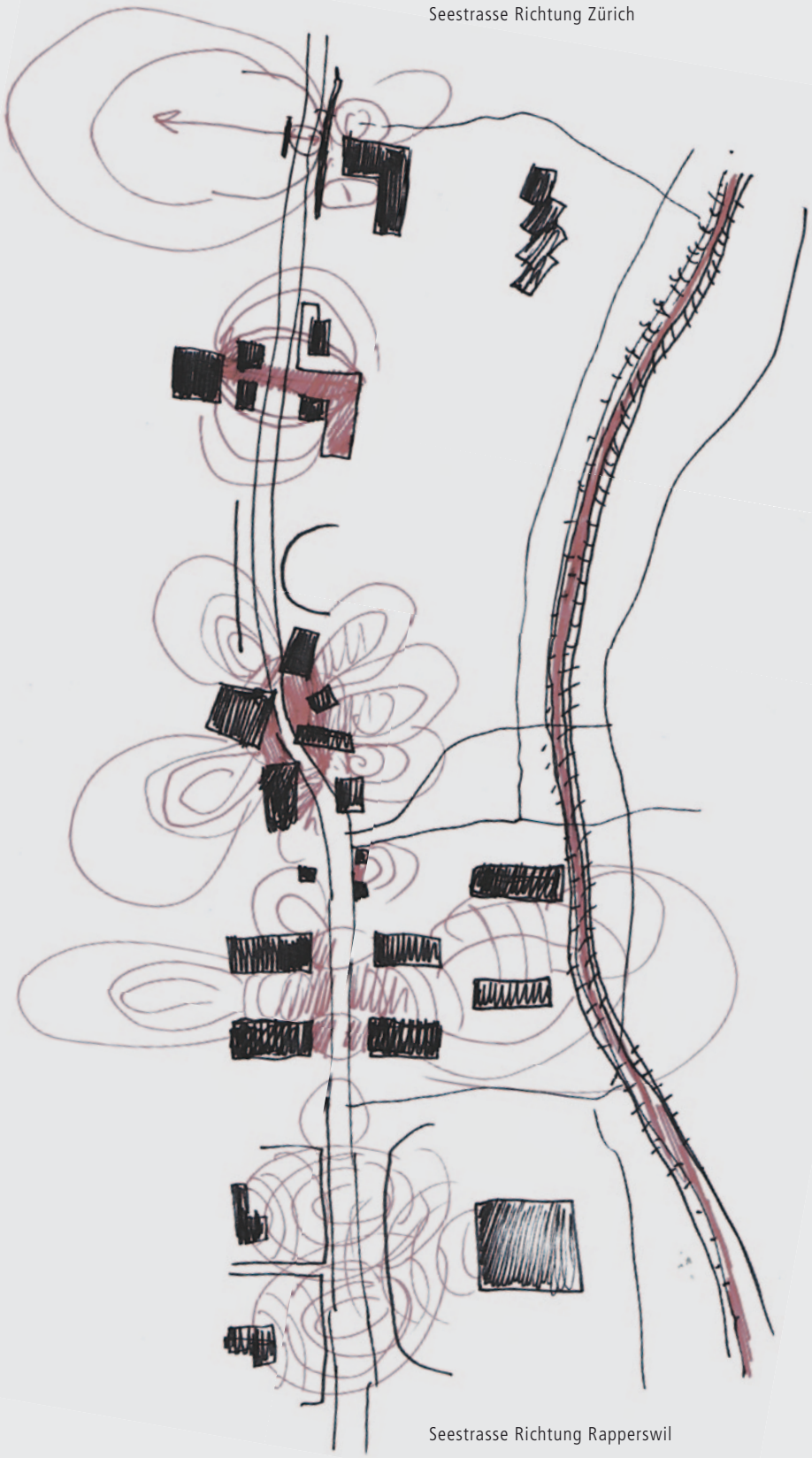


Bild 11 Skizze der akustischen Mittelperspektive (300 m) der Seestrasse in Stäfa. Die Skizze zeigt einige Beispiele an Typologien von Klangräumen, die entlang der Seestrasse wie an einer Perlenschnur aneinander gereiht sind.

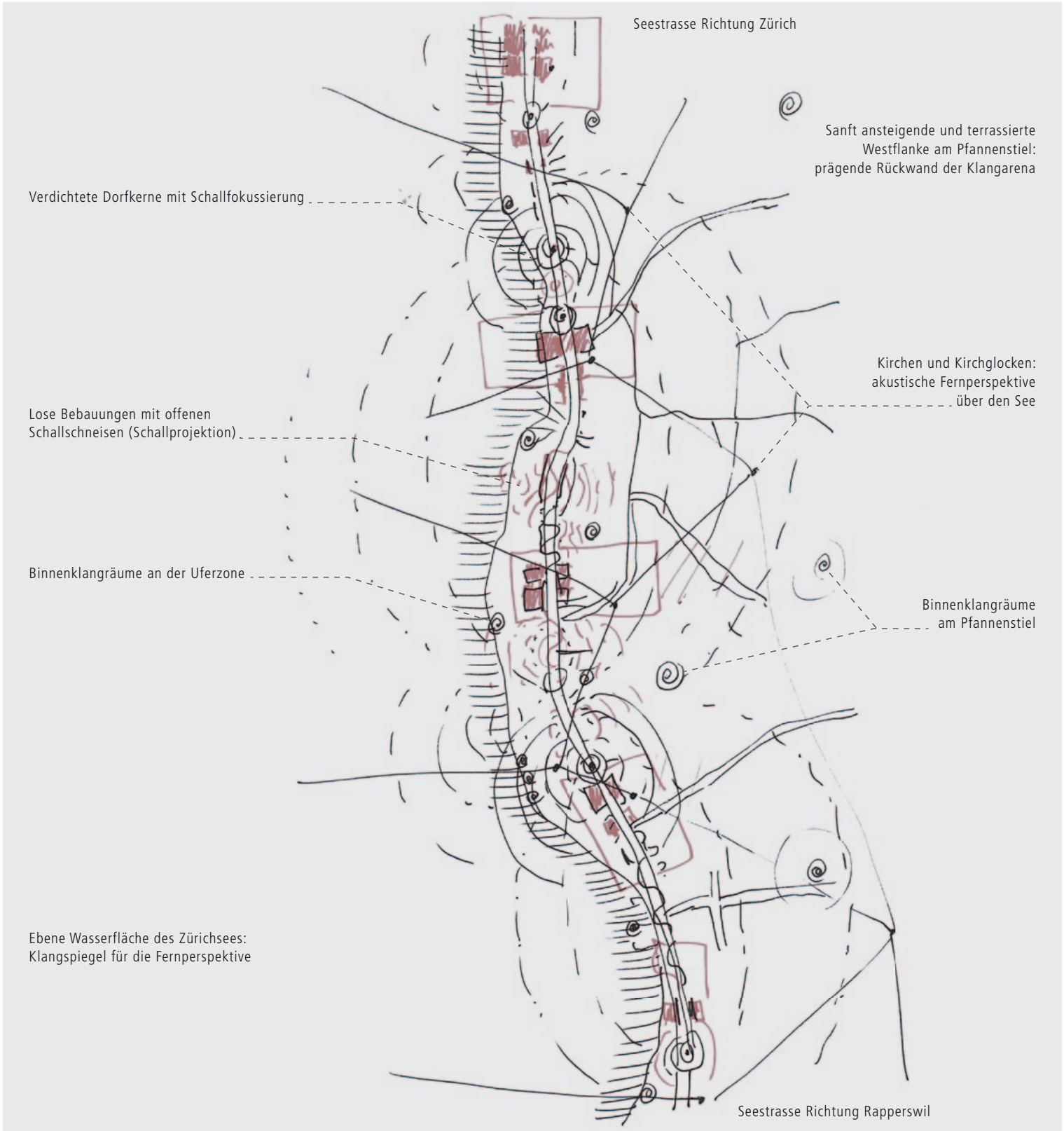


Bild 12 Skizze einer Vision für eine «Zürichseepromenade» mit dem linearen Kontinuum von alten Dorfkernen und offenen Siedlungsräumen in der Zürichseelandschaft. Dieses fiktive Ordnungsschema dient als Plan der akustischen Fernperspektive (10 km) und zeigt, wie Nahperspektiven, Mittelperspektiven und Fernperspektiven miteinander kommunizieren. Er stellt einen Ausschnitt des urbanen Grossraums Zürich dar, welcher in absehbarer Zeit den gesamten Pfannenstiel umschliessen wird – nicht ganz unähnlich wie New York den Central Park.

Handlungsoptionen Seestrasse Stäfa

- Korrekturen an der bestehenden Lärmschutzmauer würden nicht zu einer hörbaren Verbesserung im Innenhof führen, da die Resonanzfelder durch die Gebäude gegeben sind
- Für eine Beruhigung des Innenhofs könnte das Amphitheater mit Stimmen und Klangkörpern schrittweise ergänzt werden (z.B. mittels Klanginstallationen)
- Bauherren im Zusammenhang mit Bauvorhaben am Zürichseeufer zukünftig auf die komplexe Akustik des Seeufers hinweisen
- Bei Bauvorhaben am Zürichseeufer Kooperationen zwischen Gemeinden anstreben, um das Aushängeschild des Seeufers akustisch zu pflegen, beispielsweise unter der Vision der «Zürichseepromenade»

Impulse direkt in den Raum ein. Der Zugang von der Seestrasse in den Lanzelenweg ist völlig ungeschützt (Bild 14). Doch auch eine gezielte Verbesserung dieser Stelle kann die tieffrequenten Vibrationen des Strassenkörpers auf keine Art und Weise vermindern.

Ein von hohen Fassaden eingefasster Hof hinter einer im Vergleich zu den Fassaden tiefen Lärmschutzmauer bietet sich auch mit aufwändiger Freiraumgestaltung nicht als Pausenplatz für Kinder an. Hätte man die bestehende Mauer nicht auch als Gebäudeflügel planen können? Der in die Hofmauer integrierte Laubengang deutet eine solche Lösung an. Ein voluminöser Gebäudeflügel kann für einen Innenhof eine Verbesserung der akustischen Qualität erzeugen. Eine Betonmauer, wie sie hier steht, vermag das so nicht. Die Rückseite der Schule würde sich daher besser als Pausenplatz für Kinder anbieten.

Die schalldämpfenden Elemente auf der Aussenseite der Betonmauer tragen für die Raumqualität auf der Strasse wenig bei. Nur etwa die Hälfte der Maueraussenseite ist mit schalldämpfenden Paneelen versehen, ein im Vergleich zur hier vorhandenen Schallenergie verschwindend kleiner Anteil. Die an der Nachbarmauer verwendeten Steinkörbe stellen eine wesentlich spannendere Materialwahl dar. Die Reflexionen der Reifengeräusche sind hier deutlich gebrochen und schwächer. Höchst interessant sind die Mauerenden artikuliert. Doppelt oder dreifach geführte, massive Maueransätze brechen hier die Impulse der Fahrzeuge, die beim Schneiden der Mauerenden auftreten (Bild 14). Aufgrund ihrer kurzen Länge sind diese Mauern in ihrer schallmindernden Wirkung aber insgesamt limitiert.

Das gesamte Ensemble aus Fassaden und harten Mauern bildet eine gut reflektierende Arena, die den Strassenlärm über den Zürichsee projiziert. Spätestens nun wird uns bewusst, dass eigentlich das gesamte Seeufer als zusammenhängender Klangkörper verstanden und gestimmt werden sollte. Ein höchst anspruchsvolles Unterfangen, welches mit der Vision der «Zürichseepromenade» schrittweise und gemeindeübergreifend entwickelt werden könnte.

Bild 13 Lärmschutzmauer aus Beton mit schalldämpfenden Elementen an der Seestrasse in Stäfa.

Bild 14 Über den Zugang in den Lanzelenweg dringen Schallanteile der Seestrasse in die Siedlungsräume ein. Die dreifach geführten Maueransätze (links) wirken wie akustische «Wellenbrecher», die im Gegensatz zur alleinstehenden Mauer (rechts) auch tieffrequente Schallanteile brechen.

Bild 15 Der aufwändig gestaltete Innenhof weist nur wenige schallstreuende Elemente auf. Es überwiegen plane und senkrechte, hart reflektierende Oberflächen.

Bild 16 Der Laubengang hinter der Lärmschutzmauer weist im Gegensatz zur Vorderseite keine dämpfenden Materialien auf. Schallanteile, die über den ungeschützten Zugang eindringen, werden in den Innenhof weitergeleitet.

Bild 17 Die Lärmschutzmauer umschliesst den Innenhof nicht vollständig. An beiden Enden der Mauer dringen Schallanteile von der Seestrasse über die Zugänge in den Innenhof. Hier werden die Schallanteile an den vorhandenen Beton- und Glasoberflächen reflektiert und bleiben im Innenhof «gefangen».

Bild 18 Das Amphitheater im Innenhof ist von stark reflektierenden Gebäudefassaden und Mauern umgeben. Im Zentrum dieser Arena liegt der akustische Brennpunkt, wo sich der tieffrequente Verkehrslärm regelrecht «ansammelt».

Zürcherstrasse Fehraltorf Das «Wildbachquartier» sehen und hören

Lärmschutz kann eigentlich nur gewährleistet werden, wenn eine Lösung gefunden wird, die Lichtführung, Position des Gebäudes und Klangqualität gleichbedeutend erfasst.

Fehraltorf ist eine verkehrstechnisch gut erschlossene und wachsende Landgemeinde im Kanton Zürich. Seit Mitte der 1990er Jahre fährt die S-Bahn den Hauptbahnhof Zürich innerhalb von 26 Minuten und den Flughafen Zürich innerhalb von 19 Minuten an.

Gegenwärtig präsentiert sich die Zürcherstrasse als Verkehrskanal, der beinahe auf seiner ganzen Länge von freistehenden und bepflanzten Lärmschutzmauern und -wänden gesäumt ist. Nur wenige Wohnbauten an der Zürcherstrasse sind (noch) nicht mit Mauern oder Bepflanzungen versehen. Die Zürcherstrasse bietet dem Verkehrsfluss wenig Widerstand, sondern wirkt beschleunigend. Sie bildet einen verstummten, einengenden und monotonen, durch den Durchgangsverkehr charakterisierten Klangraum. Sie ist ein typischer Alltagsraum, in dem wir uns nicht gerne aufhalten. Fahrzeuglenker versuchen, möglichst schnell durchzufahren und drücken entsprechend aufs Gaspedal. Fussgänger und Radfahrer haben diese Möglichkeit nicht und bleiben lange in der klanglichen Schmerzzone – ohne nennenswerte Ausweichmöglichkeiten. Woran erkennen wir an dieser Stelle Fehraltorf? Was macht Fehraltorf aus und wie könnte man dies den Fahrzeuglenkern und den Anwohnern vermitteln?

Als Sichtschutz ermöglichen die Mauern und Bepflanzungen, dass zwischen Wohnbauten und Strasse kein sichtbarer Bezug besteht. Durch diese Geste unterstreichen sie leider die Bedeutung der Zürcherstrasse als Einfallstrasse. Als Lärmschutz sind die Mauern beliebig gestaltet und weisen zufällige akustische Eigenschaften auf. Sie bleiben in ihrer akustischen Wirkung limitiert, weil sie lückenhaft und nicht konsequent durchgezogen sind. Auch sind die Höhen der Mauern für einen wirkungsvollen Lärmschutz zu gering. Der Klangraum wird durch die Höhen der sich gegenüber liegenden Gebäudefassaden bestimmt. Eine freistehende Mauer müsste hier daher mindestens so hoch sein, wie die Fassaden der Wohnbauten, um das Energiefeld des Klangraums zu vermindern. Ebenfalls müssten die Mauern auch auf ihren Innenseiten

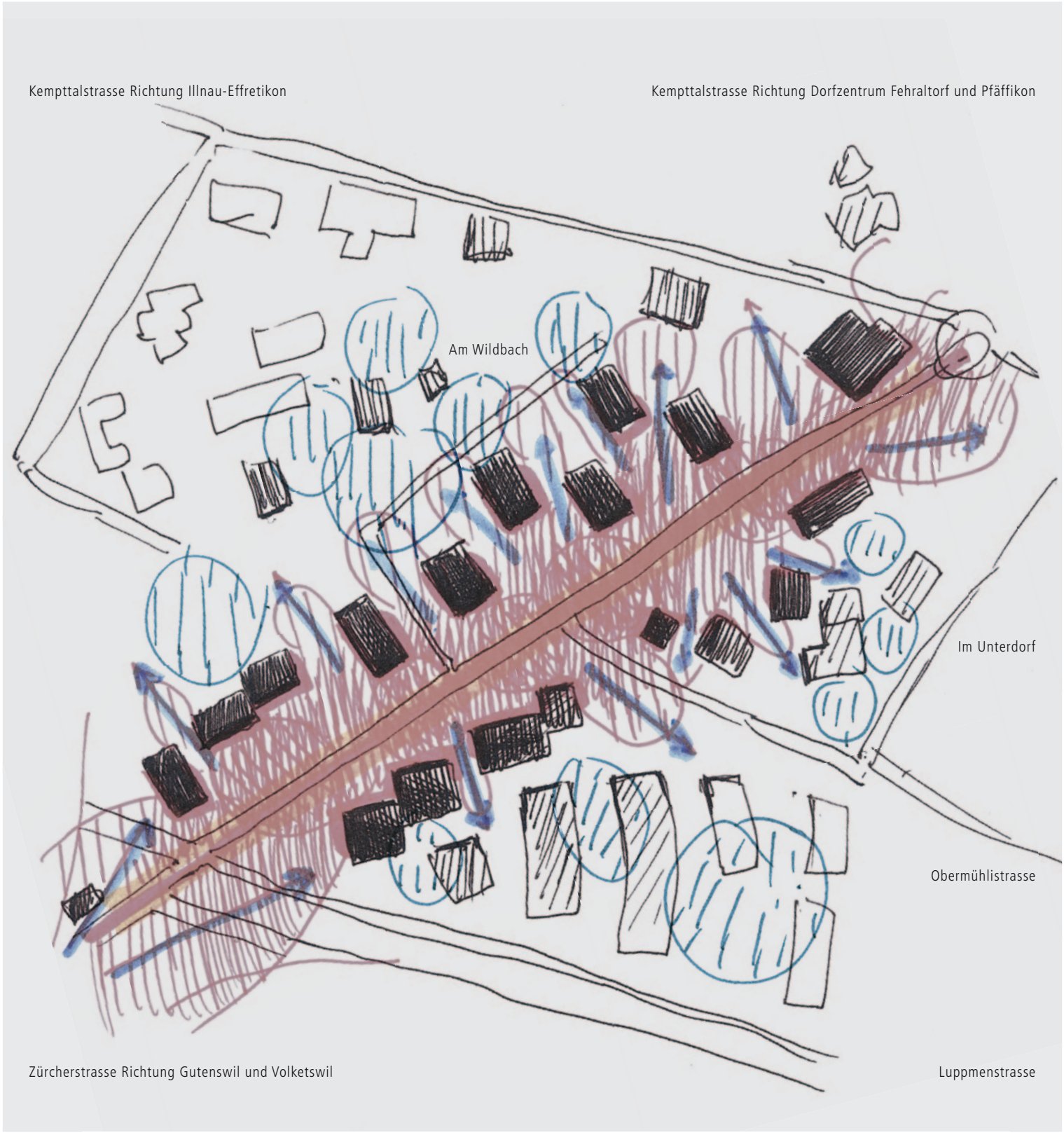


Bild 19 Klangkarte Zürcherstrasse Fehraltorf. Die vom Lärm besetzten Zonen mit unterschiedlichen akustischen Dichten und Bewegungen sind rot eingezeichnet. Klangliche Binnenzonen, die eigene Stimmen entwickeln können, sind grün eingezeichnet. Die akustischen Einfallschneisen, die den Verkehrslärm in die Siedlungsräume werfen, sind mit blauen Pfeilen dargestellt. Dieses Beispiel zeigt, dass für die Gewährleistung einer akustischen Aufenthaltsqualität der gesamte Siedlungsraum als akustische Planungszone begriffen werden muss.

Handlungsoptionen Zürcherstrasse Fehraltorf

- Lärmarmen Strassenbelag einbauen, insbesondere in der Steigung beim Bahnübergang
- Fussgänger und Radfahrer auf einem gegenüber der Strasse etwas erhöhten Weg mit alternierendem Niveau führen
- Zwischen Weg und Strasse eine Hörblende einbauen
- Eine Neugestaltung der Mauern und Wände mit Hilfe von Architekten und Landschaftsarchitekten entwickeln
- Denkbar wären «Klangjalousien», bewegliche Lamellen, die bei Bedarf durch die Anwohner geöffnet oder geschlossen werden können und so den gewünschten Lärmschutz und Sichtschutz bieten
- Wasser als aktive Stimme in die Gestaltung einbinden und den Bezug zum «Wildbach» herstellen

zu den jeweiligen Fassaden hin schalldämpfende Oberflächen aufweisen. Um den Lärmpegel deutlich zu vermindern, müssten auch sämtliche Fassaden und Oberflächen, die den Klangraum bestimmen, schallabsorbierend gestaltet sein.

Die Mauern liegen auf der Strassenseite Richtung Fehraltorf wegen des Trottoirs zu weit von der Schallquelle entfernt und verlieren daher das Meiste ihrer akustischen Abblendwirkung. Sie reflektieren aufgrund ihrer senkrechten Stellung – durch Lücken hindurch und über tief liegende Mauern hinweg sowie verstärkt durch unzählige feinste Reflexionen an Bepflanzungen und Gebäudevorsprüngen – einen übermässig hohen Schallanteil direkt in die Siedlungen.

Die ansteigende Zürcherstrasse projiziert horizontale Schallanteile in die Siedlungsräume hinein. Räumlich weit reichende Reflexionsphänomene entwerten die kleinräumlichen Massnahmen in ihrer schallmindernden Wirkung. Der Klangraum der Zürcherstrasse reicht daher bis in die dritte Bautiefe hinein. Hier wäre ein lärmarmer Strassenbelag besonders zweckmässig. Zudem blenden die Kempttalstrasse und die S-Bahnlinie ebenfalls Schallanteile durch Lücken und Öffnungen in die Siedlungen hinein.

Der Lärmschutz entlang der Zürcherstrasse bleibt aufgrund der grossen akustischen Massstabsdifferenzen und der zahlreich vorhandenen und akustisch miteinander korrespondierenden Klangräume innerhalb der Siedlung in seiner Wirkung begrenzt. Der Klangraum der Zürcherstrasse bleibt somit bis in die erste Bautiefe hinein präsent. Erst in der zweiten oder weiteren Bautiefe beginnen sich die Klangräume der jeweiligen Siedlungen zu entfalten, weil die Gebäude der ersten Bautiefe den Klangraum der Zürcherstrasse wesentlich begrenzen. Die Anordnung der Gebäude der ersten Bautiefe ist für den Klangraum der gesamten Siedlung entscheidend.

Die Siedlungen entlang der Zürcherstrasse erwachen gegen Abend und an den Wochenenden zu Leben. Der renaturierte Wildbach und die etwas weiter entfernt fliessende Kempt bilden interessante Nischen. Bei den Hörproben hielten sich die angetroffenen Personen jeweils entlang des Wildbachs auf. Die Seite des Wildbachs ist allerdings durch die Quartierstrasse, Parkplätze und Tiefgarageneinfahrten besetzt. Aus einer Perspektive des Hörens betrachtet ist es paradox, einen Raum, der eine besonders hohe Aufenthaltsqualität aufweist, gestalterisch zu ignorieren und Gärten und Balkone nach der Sonne ausgerichtet in den Lärm zu legen.

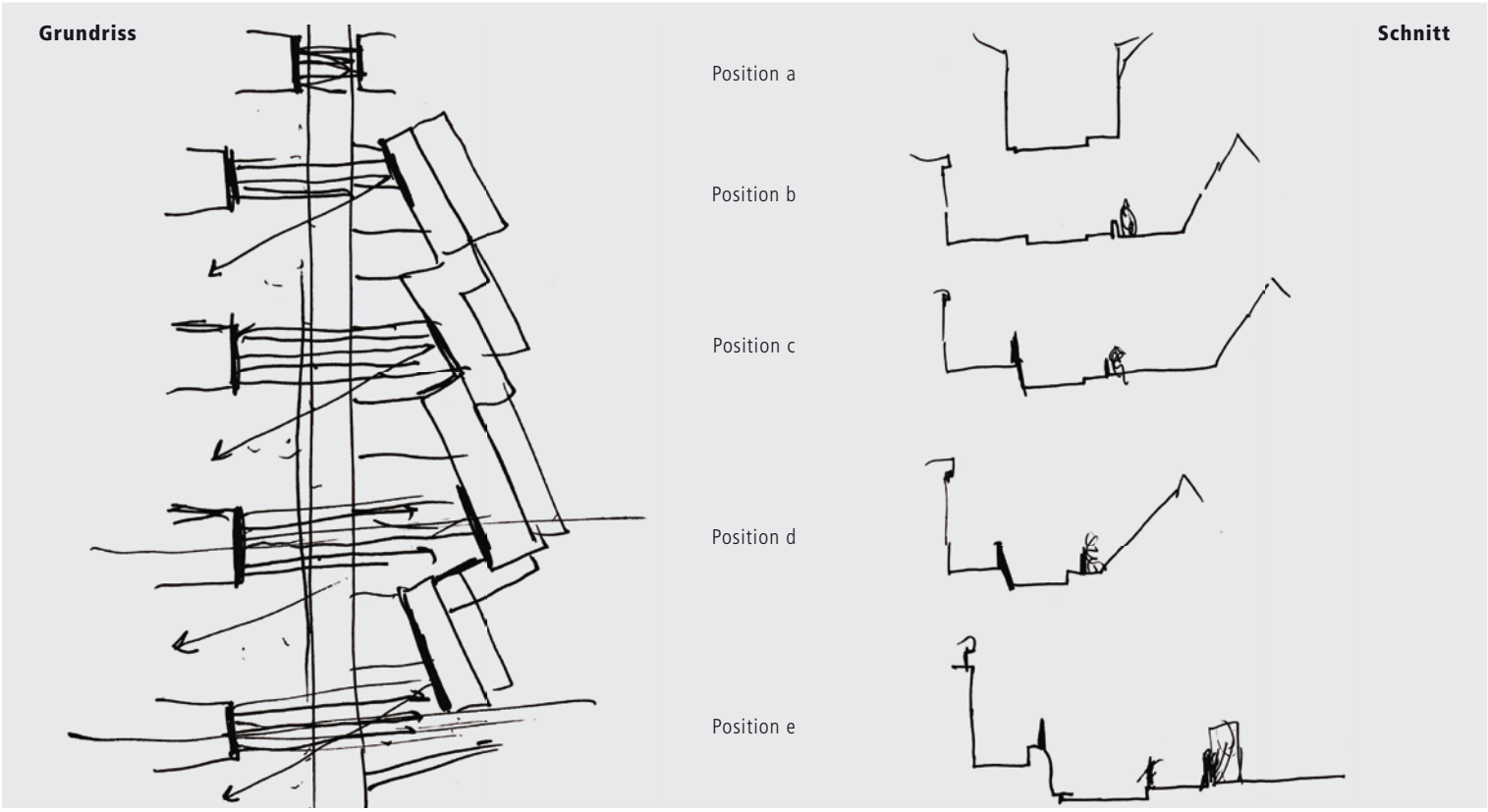


Bild 20 Artikulation des Klangraums entlang der Zürcherstrasse in der Schnittsequenz.

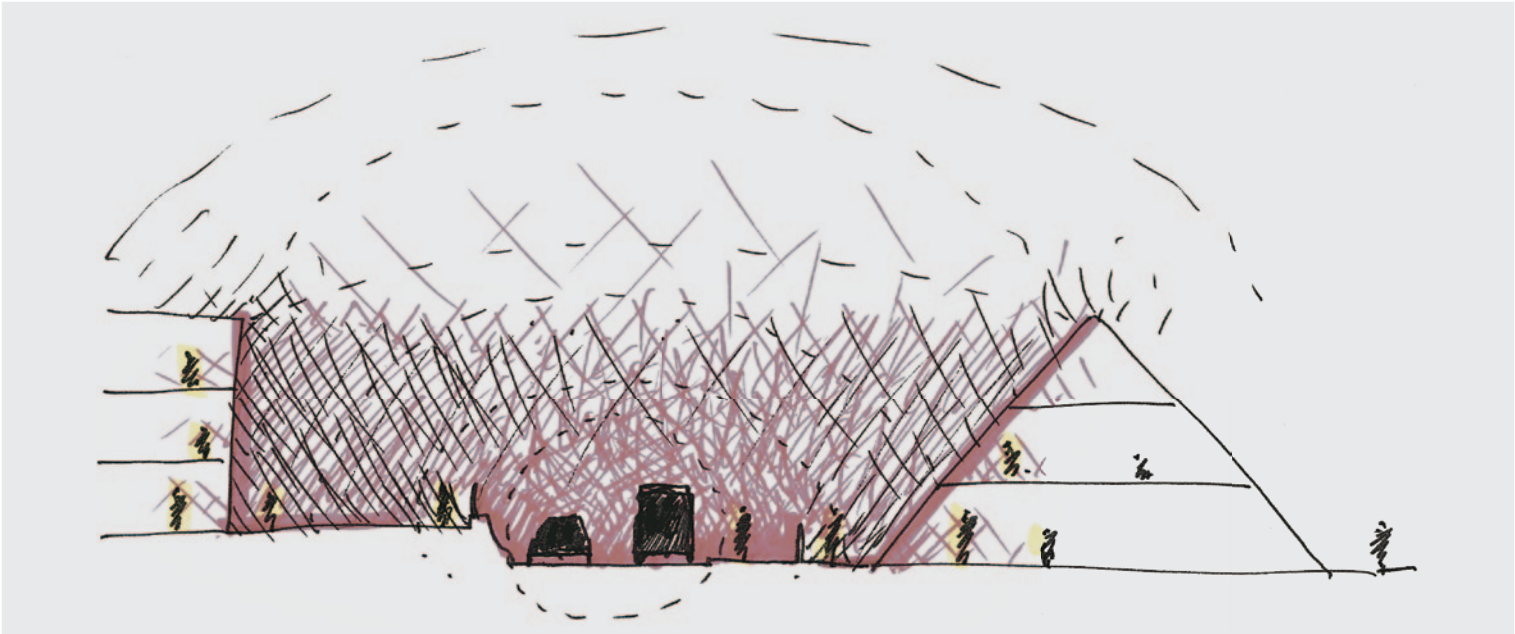


Bild 21 Schnittskizze mit unterschiedlichen akustischen Dichten (entspricht Position b von Bild 20). Die rot eingezeichneten Reflexionsoberflächen bestimmen den Klangraum an der Zürcherstrasse. Die Schrägstellung der Hausfassaden (Bild 28) könnte sich akustisch positiv auswirken, falls sie nicht von anderen (akustischen) Faktoren «übersteuert» werden. Insbesondere die Lücken zwischen den Lärmschutzwänden, die Ausrichtung der Häuser und die ansteigende Zürcherstrasse lassen den Strassenlärm in die Siedlung eindringen. Im akustischen Gesamtzusammenhang sind die jetzigen Lärmschutzwände daher sozusagen bedeutungslos. Lediglich unmittelbar hinter der Lärmschutzwand finden wir vom Lärm entlastete Stellen. Angedeutet sind Personen, die in der vorhandenen Raumsituation grundsätzlich nicht miteinander kommunizieren können.

Bild 22 Zürcherstrasse mit Blick Richtung Fehraltorf. Die Schallanteile der Fahrzeuge werden infolge der bis zum Bahnübergang abfallenden Strasse in die Siedlungsräume hineinprojiziert.

Bild 23 Die Siedlungen entlang der Zürcherstrasse zeigen die akustischen Grenzen auf, sich mit Mauern, Wänden und Bepflanzungen von unterschiedlicher Gestaltung und Ausführungsqualität gegen dauerhaften Verkehrslärm zu schützen.

Bild 24 Dichte Bepflanzungen lassen keine Blicke von aussen in die Siedlungsräume. Schallanteile werden jedoch hindurchgespiegelt und dringen beinahe ungehindert in die Siedlungsräume.

Bild 25 Trotz der massiven Erdwälle und der dichten Bepflanzung ist die Zürcherstrasse auch in diesem Aussenraum weiterhin präsent. Der Grünraum ist akustisch verstummt.

Bild 26 Die Mauern und Wände der Gebäude im Wildbachquartier wirken massiv und lassen keine Blicke durchdringen.

Bild 27 Zahlreiche Lücken und die unterschiedlich «dichten» Trennungen zwischen Strasse und Siedlungen verringern die schallmindernde Wirkung beträchtlich.

Bild 28 Die Schrägstellung von Fassaden und bis aufs Terrain führende Schrägdächer wirken sich grundsätzlich günstig auf die Schallausbreitung aus. Schallanteile, die von der Strasse in die Siedlung dringen, werden tendenziell nach oben geführt und dadurch aus der Siedlung geleitet.

Bild 29 Die natürlichen Klangbinnenzonen am Wildbach sind erstaunlicherweise nicht als Aufenthaltsräume ausgebildet, sondern für die Quartiererschliessung genutzt. Die Gärten und Balkone sind wenig zweckmässig im Lärm der Zürcherstrasse angelegt (Bild 25).

Rütistrasse Hombrechtikon
Auf das «Lützelsee Echo» antworten

Die bestehende Lärmschutzwand kann im akustischen Raum an der Rütistrasse, die von den Fassaden beidseitig der Strasse artikuliert wird, nicht mehr erreichen, als es die klug positionierte Fortsetzung der Steine des Steinmetzes vermöchte.

Die Quartiere südlich des Lützelsees bilden einen lose bebauten Siedlungsraum, der das alte Dorfzentrum von Hombrechtikon ostwärts erweitert und die früher freistehenden Häuser bei den Bushaltestellen Plattenhof und Tobel umfasst.

Die schon etwas in die Jahre geratene, gemütliche Siedlung Plattenhof besteht aus sechs Wohnbauten mit Gärten und Spielwiesen. Sie ist entlang der Rütistrasse mit einer rund 150 m langen Lärmschutzwand abgeschirmt. Die etwa 2.5 m hohe Holzkonstruktion ist mit Kletterpflanzen gestaltet. Hinter der Mauer, im Siedlungsraum, ist es vergleichsweise ruhig. Dennoch dringen Reflexionen des Verkehrs via Dachtraufen und Balkone in den Siedlungsraum ein. Im Gegensatz zur Strassenseite ist die Mauer im Siedlungsraum nicht gedämmt, die Holzoberfläche ist gehobelt und stark reflektierend. Der Betonsockel ist ebenfalls nicht gedämmt. Im Siedlungsraum ist der Betonsockel etwas höher als im Strassenraum, da das Gelände hier leicht abfällt. Die eindringenden Reflexionen können sich zwischen den parallel angeordneten Hausfassaden und Lärmschutzwänden spiegeln und aufschaukeln. Trotz der messbaren Schallreduktion lässt sich hier noch keine wirkliche Aufenthaltsqualität einstellen.

Durch die Materialwahl wird für die Lärmschutzwand eine gewisse Akzeptanz erreicht. Leider wirkt die Neugestaltung des gesamten Strassenzugs visuell beliebig und unterstreicht die Bedeutung der Strasse als Durchgangsstrasse. Die Strasse wird als Passage zwischen zwei Dorfteilen gelesen, obwohl wir uns mitten in einem Siedlungsraum befinden. Auch die Zugänge von der Rütistrasse in die Siedlung Plattenhof könnten anders gelöst werden. Momentan erinnern sie an Notausgänge und wirken nicht einladend. Die abtrennende Geste der jetzigen Lärmschutzwand isoliert die Siedlung Plattenhof vom neu entstehenden Teil von Hombrechtikon.

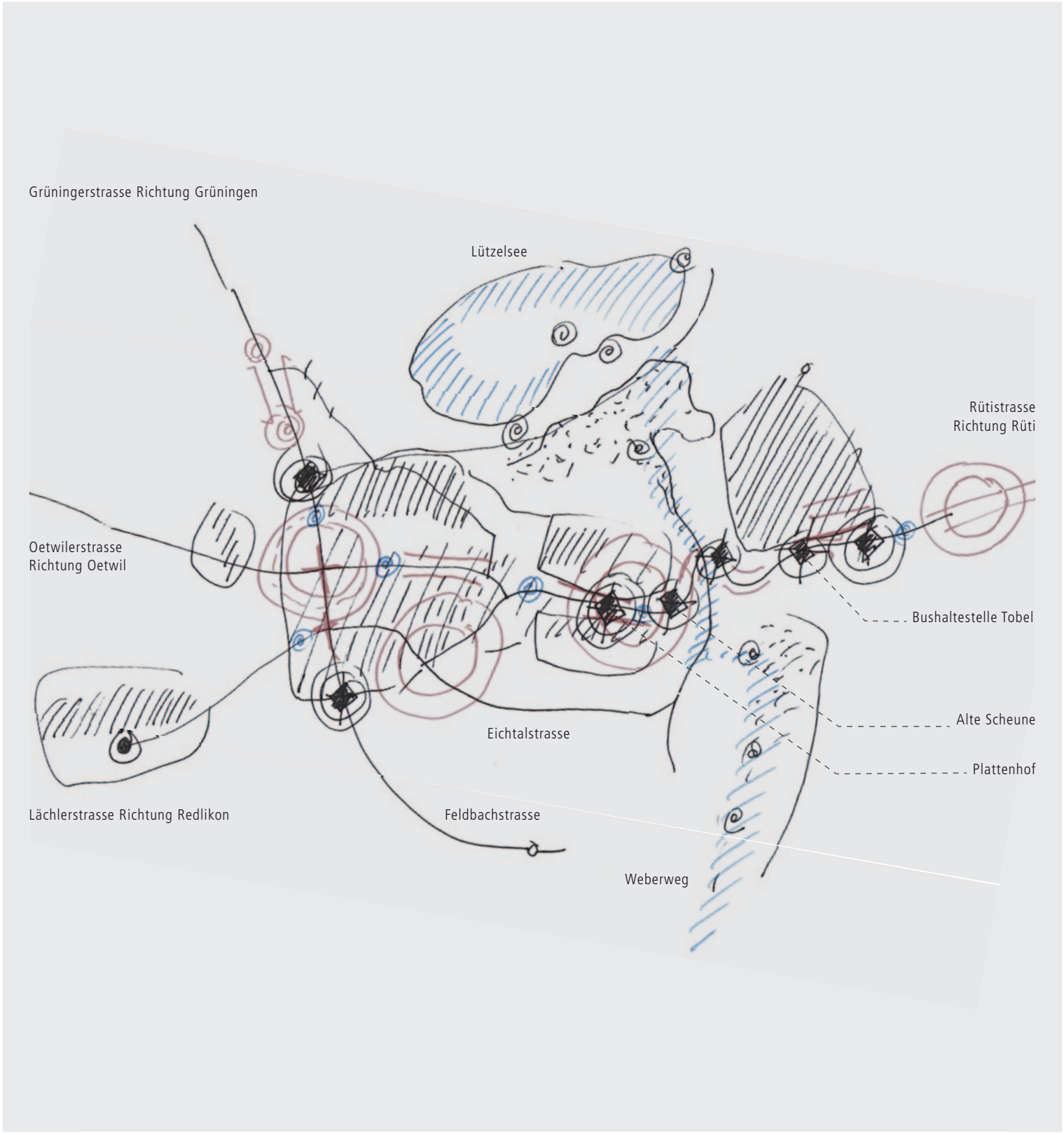


Bild 30 Skizze mit unterschiedlichen akustischen Qualitäten im Bereich der Rütistrasse Hombrechtikon und in der Umgebung. Vom Lärm besetzte Zonen und neuralgische Stellen sind rot markiert. Eingriffe mit passiven Massnahmen (Lärmschutzwände, Lärmschutzmauern) sind schwarz markiert. Mögliche Klangbinnenzonen (Wasserspiele, Windspiele, etc.), die im Bereich der Strassen zu aktiven Gegenstimmen entwickelt werden könnten, sind blau markiert. Grünräume mit eigenen aktiven Stimmen finden wir insbesondere entlang der Fliessgewässer und beim Lützelsee.

Handlungsoptionen Rütistrasse Hombrechtikon

- Fussgänger und Radfahrer auf einem gegenüber der Strasse etwas erhöhten Weg mit alternierendem Niveau führen
- Akustischen Experimentierplatz einrichten, mit dem Ziel, eine visuelle und akustische Gestaltung für Lärmschutzmauern und Strassenoberflächen zu entwickeln
- Bestehende Elemente aus Hombrechtikon und vom Lützelsee (Dorfbild, Steine beim Steinmetz etc.) in Gestaltung aufnehmen
- Gestaltung auf die Lärmschutzmauer, die Strasse, und den Fussweg umsetzen und so ein «Echo» von Hombrechtikon und der Umgebung erzeugen

Eine ganz andere Sprache sprechen (noch) die Plattenhof Siedlung und die umliegenden Gebäude. Sie erinnern an einen dörflich anmutenden, offenen Raum, der Spontanes und Zufälliges zulässt und Entdeckerlust und Neugierde am Raum weckt. Beispielsweise steht gegenüber bei der Kreuzung zum Neuhofweg eine alte Scheune. Die Fassade der Scheune ist mit ihren vielfältigen Holzjalousien und den beiden grosszügigen Toren eine wahre Fundgrube an Ideen für die Gestaltung von neu gedachten Lärmschutzmassnahmen. Beispielsweise erzeugen die lose aufgestellten rohen Steine, die der Steinmetz vor der Scheune entlang der Strassenkante aufgebaut hat, an dieser Stelle eine überraschend starke Abblendwirkung. Vor allem die Rollgeräusche der Fahrzeuge werden durch die am Boden stehenden Steine ausgeblendet.

Wie könnten in Hombrechtikon die Klangatmosphäre grossräumig artikuliert und die identitätsstiftenden Merkmale gestärkt werden? Der Siedlungsdruck resultiert in Hombrechtikon in einer lose zusammenhängenden Raumstruktur. So angeordnet können Gebäude akustisch nicht zusammenwirken und sind dem Lärm der Verkehrsnetze schutzlos ausgeliefert. Selbst mit grossen Lärmschutzmauern liesse sich hier die akustische Raumqualität nicht verbessern.

Zwischen Rapperswil und Uster finden wir einen kleinen Moorsee, den Lützelsee. Von einer Moräne ideal abgeschirmt bildet sich hier ein einmaliger Klang- und Echoraum, den man als Schwimmer im See besonders eindrücklich hört. Der Lützelsee gilt als identitätsstiftender Klangraum und stellt ein überregionales Naherholungsgebiet im rasch wachsenden periurbanen Raum oberhalb des Zürichsees dar. Der Bezug von der Rütistrasse zum in unmittelbarer Nähe gelegenen Lützelsee ist momentan aber unterbrochen.

Wie liesse sich erreichen, dass der Lützelsee und die lose angeordneten Gebiete von Hombrechtikon miteinander korrespondieren? Der Fahrbahnbelag für die Bushaltestelle Plattenhof weist auf ein völlig brachliegendes Potenzial hin. Die Gestaltung der Fahrbahnoberfläche trägt wesentlich zur Rauminszenierung bei. Anstatt eines Asphaltbelags wäre für die Rütistrasse ein Bodenbelag denkbar, der visuell und akustisch auf den für den Lützelsee charakteristischen Moorboden hinweist. Durch ein solches «Lützelsee Echo» kann das Erscheinungsbild der Rütistrasse von demjenigen einer «gewöhnlichen» Durchgangsstrasse unterschieden werden und so für Anwohner und Verkehrsteilnehmer an Attraktivität gewinnen.

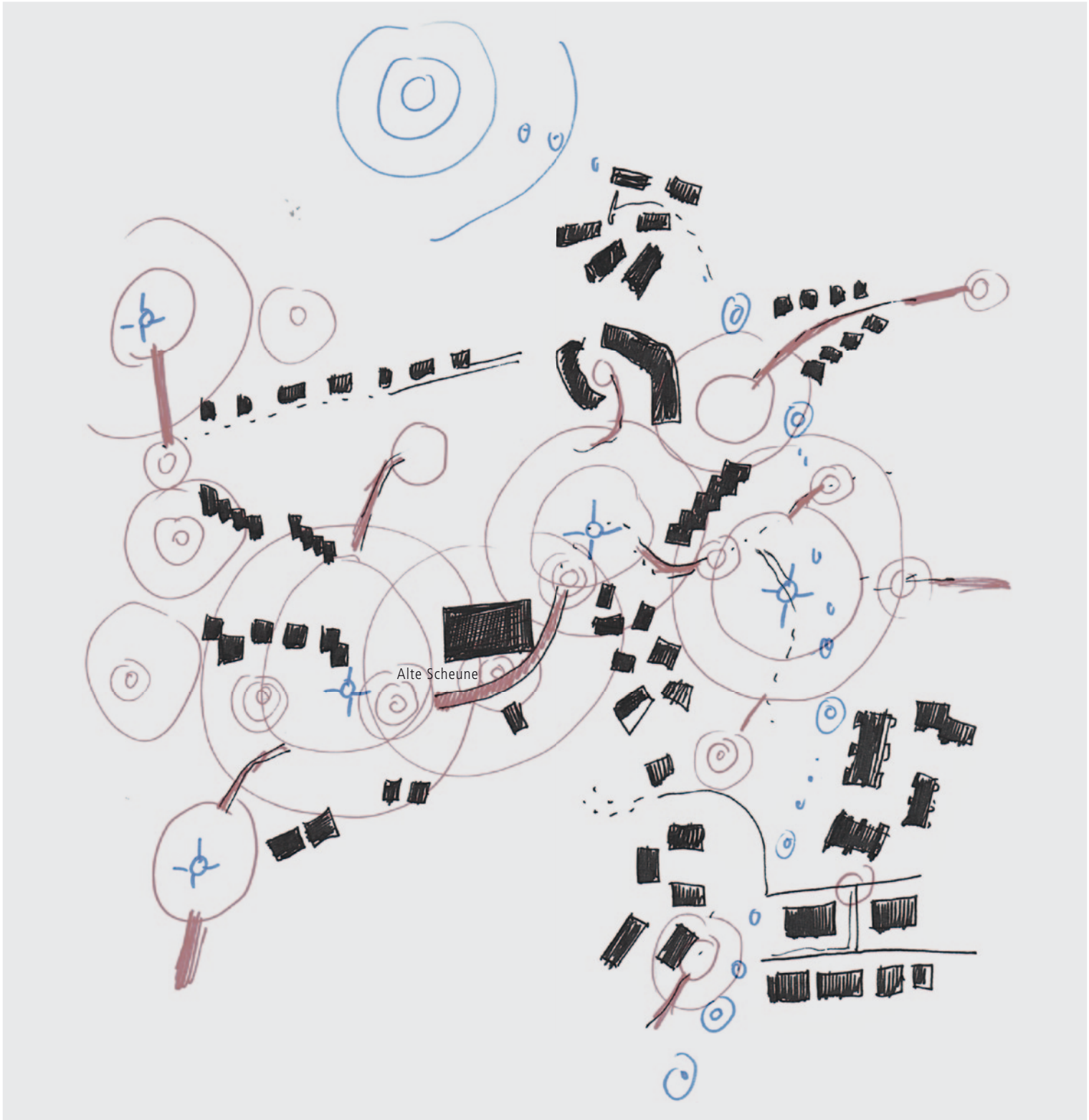


Bild 31 Akustische Notation des Spielfeldes für die Hörposition vor der alten Scheune vis-a-vis der Siedlung Plattenhof (Bild 32). Die Massstabsverzerrung rührt daher, dass der wahrgenommene Hörraum einem subjektiven, dynamischen Modell und nicht einem geometrischen, statischen Modell folgt. Die einzelnen und zufällig angeordneten Siedlungspatches, die weder Dorfkern noch Siedlungsrand sind, weisen jeweils unterschiedliche akustische Ansprüche ohne jeglichen verbindenden Zusammenhang auf. Dieser Siedlungsraum ist dem Lärmempfinden daher trotz vorhandener Lärmschutzmassnahmen besonders ausgeliefert. Eingriffe mit passiven Massnahmen (Lärmschutzwände, Lärmschutzmauern) sind rot markiert. Mögliche akustische, aktive Gegenstimmen sind blau markiert.

Bild 32 Lose angeordnete Einzelbauten zeugen von der alten Dorfstruktur und prägen die Rütistrasse in Hombrechtikon.

Bild 33 Die lose Bebauung bildet offene Räume, in welchen der Verkehrslärm präsent ist und ungehindert in alle Richtungen reflektiert wird.

Bild 34 Die nahe am Strassenrand positionierten, lose angeordneten Steine erzeugen im Nahbereich eine akustische Abblendwirkung gegen die Reifengeräusche von der stark befahrenen Rütistrasse.

Bild 35 Die gläserne Bushaltestelle und die angrenzende Lärmschutzwand wirken im Ensemble der ehemaligen Dorfstruktur wie Fremdkörper.

Bild 36 Die Lärmschutzwand entlang der Wohnsiedlung Plattenhof weist auf der Strassenseite gedämmte Materialien auf. Die Wand fühlt sich im Nahbereich der Wand dumpf an. Auf die gesamte Länge bezogen wirkt die Wand für Fussgänger und Radfahrer akustisch eintönig.

Bild 37 Im Querschnitt der Rütistrasse bleibt die Wirkung der Lärmschutzwand begrenzt und vermag lediglich den Direktschallanteil unmittelbar hinter der Mauer zu reduzieren.

Bild 38 Dachtraufen, Balkonuntersichten und Bäume spiegeln den Verkehrslärm in den Siedlungsraum hinein. Im Vergleich zur Strassenseite ist die Lärmschutzwand auf dieser Seite nicht gedämmt. Begünstigt durch die Parallelstellung von Lärmschutzwand und Fassade können sich Schallanteile daher «aufschaukeln».

Bild 39 Die akustische Fernperspektive ist in Hombrechtikon durch das hügelige Gelände des Zürichseerückens geprägt.

Bernstrasse Dietikon
Hörprävention im «Buechholz»

Neu entstehende Fassaden verändern das Klangraumgleichgewicht der gesamten Strasse. Aus akustischer Sicht begreift sich eine Strasse als Teil der Fassaden und die Fassaden als Teil der Strasse.

Entlang dem Siedlungsrand von Dietikon verläuft die Bernstrasse. Hier – rund 50 m oberhalb des Dorfkerns – zweigen von Dietikon herkommend die Bremgartenstrasse und die Bremgarten-Dietikon-Bahn ein. Die bestehenden Siedlungen sind entlang beider Verkehrsachsen mit mehreren hundert Meter langen Lärmschutzwänden versehen.

Die Lärmschutzwand entlang der Bernstrasse ist mit zueinander versetzten und sich überschneidenden Wandelementen aufwändig gestaltet. Bei einzelnen Zufahrten in die Siedlung und zu einzelnen Einfamilienhäusern weist sie Lücken mit scharf geschnittenen Kanten auf. Beispielsweise ist die Lärmschutzwand bei der Einfahrt in die Rüternstrasse unterbrochen. Hier entsteht ein akustisches Loch, das einen deutlich hörbaren Schallkegel in die Siedlung hineinwirft. Besonders durch den rund 1 m hohen glatten Betonsockel der Lärmschutzmauer auf der gegenüberliegenden Strassenseite entsteht ein Schallprojektor. Die schalldämpfenden Elemente über diesem Betonspiegel vermögen den Schallprojektor nicht daran zu hindern, den Schall fokussiert in die Siedlung zu werfen. Genau das wäre aber Aufgabe dieser Lärmschutzmauer. Aufgrund der Hanglage der Siedlung trifft uns die Schallprojektion in abgeschwächter Form, sobald wir uns etwas unterhalb des Strassenterrains befinden. Aufgrund des abfallenden Geländes sind in der Lärmschutzwand entlang der Bremgartenstrasse vertikale Versetzungen vorhanden, so dass die Direktschallwege auch hier nur begrenzt gebrochen werden.

Insgesamt sind die Auswirkungen von lokalen Mängeln trotz sorgfältiger Ausführung unmittelbar hörbar. Durch die Erstellung von Lärmschutzbauten besteht grundsätzlich die Gefahr, dass akustisch neuralgische Stellen gebildet werden. Hier nehmen wir den Verkehrslärm im Vergleich zu «leiseren» Stellen anderswo in der Siedlung umso empfindlicher wahr. Nicht selten werden daher Häuser schon wenige Monate nach dem Bau einer Lärmschutzmauer verkauft. Zum Zeitpunkt der Hörproben stand an der Bernstrasse ein zum Verkauf ausgeschriebenes Einfamilienhaus, das in der Garagenzufahrt eine Lücke in der Lärmschutzwand aufweist. An anderen Orten versuchen Eigentümer

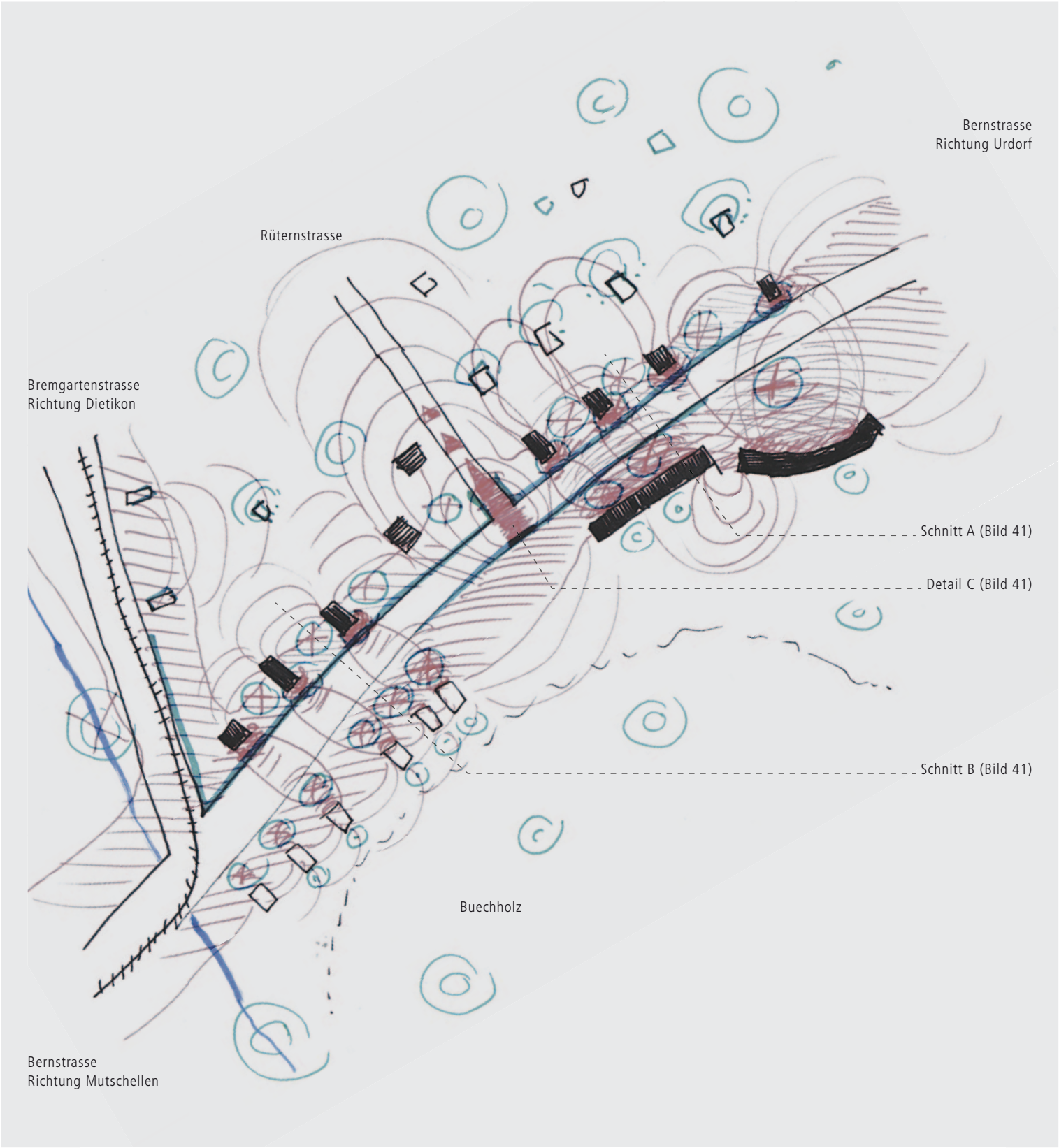


Bild 40 Klangkarte Bernstrasse Dietikon. Die vom Lärm besetzten Zonen mit unterschiedlichen akustischen Dichten und Bewegungen sind rot markiert. Mögliche Zentren von Klangbinnenzonen, die eigene aktive Stimmen aufweisen, sind grün markiert. Vom Strassenlärm besetzte Klangbinnenzonen sind rot durchgestrichen. Betroffen sind auch die meisten privaten Gärten.

Handlungsoptionen Bernstrasse Dietikon

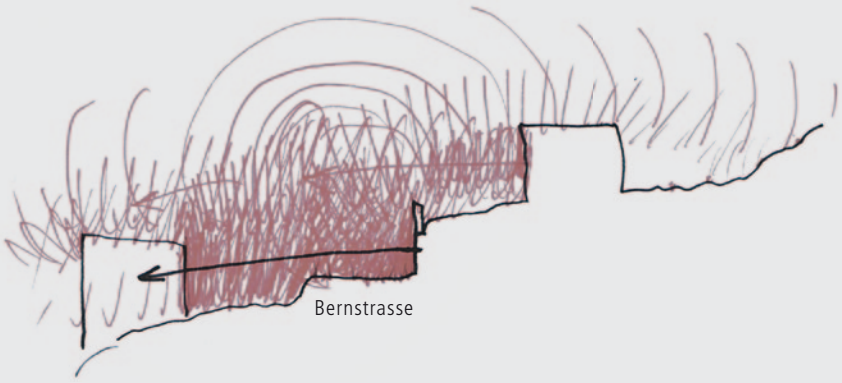
- Vorhandene Öffnungen und Zufahrten in der Lärmschutzmauer schliessen
- Sockel der Lärmschutzmauer mit Erde und Bepflanzung «aufweichen» und so auch kleinste Spalten zwischen Mauer und Sockel schliessen
- Fuss- und Radweg noch deutlicher im Niveau alternieren (vgl. Zürcherstrasse Fehraltorf) und eine Hörblende einbauen
- Fassaden der geplanten Gebäude als Bestandteil des Lärmschutzes für Gebäude unterhalb der Bernstrasse begreifen und eine entsprechende akustische Gestaltung entwickeln
- Im Hinblick auf die langfristige Entwicklung von Dietikon ein akustisches/visuelles Leitbild für das Buechholz erarbeiten

neuralgische Stellen selbst zu entschärfen, indem sie eigene Wände bauen oder bestehende Wände erhöhen.

In den nicht besonders dicht bebauten Siedlungen unterhalb der Bernstrasse bilden die Freiräume einen Klangraum, der von Echokaskaden bestimmt ist. Dieser stark resonierende Hallraum ist im Grunde genommen unempfindlich gegen freistehende Wände. Die kleinen Flächen der Lärmschutzwand entlang der Bernstrasse – selbst wenn diese akustisch stark absorbierend wären – vermögen die Bilanz der Schallenergie im Hallraum nicht wesentlich zu beeinflussen. Das heisst, mit Lärmschutzwänden können in diesem konkreten Fall keine wirksamen Schallreduktionen erzielt werden. Eine Lärmschutzwand müsste beidseitig absorbierende, massive Wände aufweisen, die mindestens so hoch sind wie die Fassaden. Selbst dann wären als störend empfundene Resonanzen noch möglich. Eine Lärmschutzwand kann lediglich den Direktschall unmittelbar hinter der Wand vermindern. Als Hörblende gestaltet kann sie dazu beitragen, in der zweiten und dritten Bautiefe den Hintergrundlärmpegel zu vermindern.

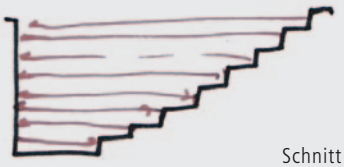
Der Siedlungsdruck in Dietikon führt dazu, dass bis ans Buechholz weitergebaut wird. Zum Zeitpunkt der Hörproben standen im Bereich des Verzweigers Bernstrasse – Bremgartenstrasse die Baugespanne für eine weitere Siedlung oberhalb der Bernstrasse. Es besteht die Gefahr, dass die vorgesehenen Fassaden je nach Gestaltung den Verkehrslärm via Balkonuntersichten, Gebäudevorsprüngen, Dachkanten und Bepflanzung in die Siedlung unterhalb der Bernstrasse projizieren. Die bestehende Lärmschutzwand ist zu niedrig, um dies zu verhindern. Die momentan vorhandene Lärmreduktion unterhalb der Bernstrasse würde somit durch die vorgesehen Bauten aufgehoben werden.

Wir kommen daher nicht darum herum, dass Fassaden, die zur Strasse in akustischer Beziehung stehen, sich der Akustik des Strassenraums annehmen. Dies ist die Bedingung, unter der Wohnraumentwicklung mit einer dicht befahrenen Durchgangsstrasse überhaupt eine Chance hat. Welches sind im «Buechholzquartier» die Potenziale für ein akustisches Erscheinungsbild, das auch die Freiräume und die Verkehrsachsen miteinbezieht? Und wie wäre dieses Erscheinungsbild gestalterisch beim geplanten Neubauvorhaben umzusetzen? Mit dem Bau der geplanten Fassaden bietet sich die Möglichkeit, den bestehenden Lärmraum gemeinschaftlich mit Architekten und Freiraumplanern als künftigen Klangraum zu gestalten.

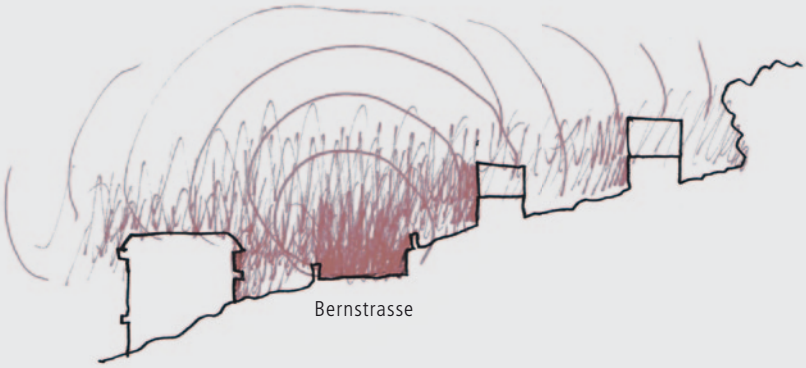


Schnitt A (Bild 40) Terrassierte Versetzung der Reflexionswände, rot markiert ist die Energiedichte mit geringfügiger Abschattung hinter der Lärmschutzwand. Der Pfeil markiert den starken Reflektor aufgrund des betonierten Sockels bei der Einfahrt Rüternstrasse, siehe Detail C.

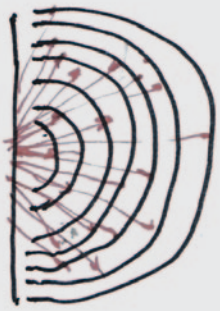
Schnitt



Schnitt



Schnitt B (Bild 40) Versetzte Reflexionen (Amphitheater) im Querschnitt der Bernstrasse. Oberhalb der Bernstrasse sind bereits neue Gebäude ausgesteckt, die nach dem Bau den Reflexionsraum vergrössern und die Lärmschutzmassnahmen «übersteuern». Die Gebäude unterhalb der Bernstrasse werden mittels Schallreflexionen und Resonanzen zusätzlich belastet.

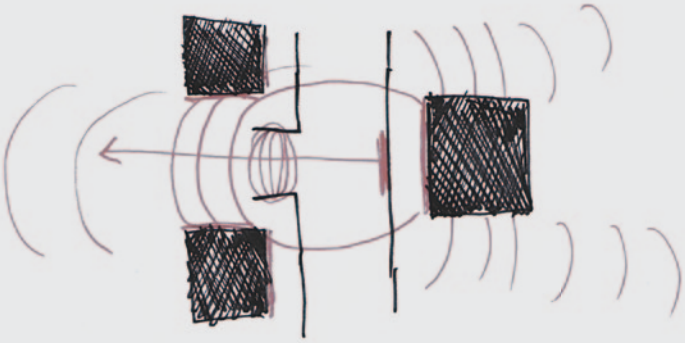


Grundriss

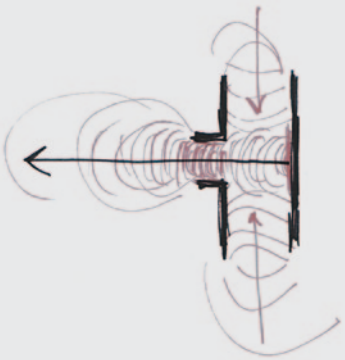
Typologie einer akustischen Arena

Bernstrasse

Rüternstrasse



Detail C (Bild 40) Schalllinse bei der Einfahrt in die Rüternstrasse. Hier wird der Schall besonders weit in die Siedlung unterhalb der Bernstrasse projiziert.



Typologie einer Schalllinse im Grundriss (z.B. offener Helmholtz-Resonator)

Bild 41 Schallprojektionen entlang der Bernstrasse und entsprechende akustische Typologien.

Bild 42 Lärmschutzwand entlang der Bernstrasse mit Blick Richtung Dietikon.

Bild 43 Einzelne Wohnhäuser entlang der Bernstrasse weisen offene Zufahrten auf. An den hart geschnittenen Enden der Lärmschutzwand bilden sich akustisch neuralgische Stellen. Vorbeifahrende Fahrzeuge verursachen hier einen akustischen Schlag, der nicht nur direkt auf das ungeschützte Haus niedergeht, sondern auch weiter in den Siedlungsraum dringt.

Bild 44 Der Betonsockel an der Lärmschutzwand der Bernstrasse (Blick Richtung Urdorf) reflektiert Schallanteile des Verkehrs trotz der darüber angebrachten gedämmten Lärmschutzelemente.

Bild 45 Aufgrund der reflektierenden und senkrecht zum Boden stehenden Sockel verbleiben Schallanteile nicht nur länger im Strassenraum, sondern werden in Einfahrten und Lücken auf der gegenüberliegenden Strassenseite – wie hier in die Rüternstrasse – hineinprojiziert.

Bild 46 Die Gärten unterhalb der Bernstrasse sind gegen den direkten Verkehrslärm von der Bernstrasse gegenwärtig geschützt. Geplante Bauten können das momentane akustische Gleichgewicht allerdings schnell zuungunsten der Aufenthaltsqualität ändern (vgl. Bild 48).

Bild 47 Von der ansteigenden Bremgartenstrasse her können Schallanteile über die versetzten Mauerwände hinweg direkt in die Gärten blenden.

Bild 48 Die Baugespanne deuten darauf hin, dass sich das Klangraumgleichgewicht der Bernstrasse in absehbarer Zeit verändern wird. Je nach Strukturierung und Materialwahl der Fassaden sowie Gebäudeanordnung werden die momentan geltenden akustischen Bedingungen in den unterhalb der Bernstrasse liegenden Siedlungen verändert.

Bild 49 In absehbarer Zukunft wird am Waldrand womöglich ein Gebäude mit einer akustisch ungünstig reflektierenden Fassade gebaut, die den Verkehrslärm der Bernstrasse (hinter der Holzbeige) bis an die Bremgartenstrasse (Standort Fotograf) wirft.

2 Raum, Klang, Urbanität

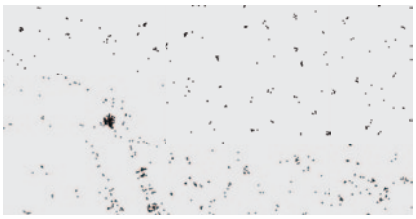
Die Klangwelt unserer Alltagsräume ist im Zusammenhang mit Urbanität zu betrachten. Wir erzeugen und verändern Stadt und Landschaft permanent durch unsere Aktivitäten und durch die Gestaltung und Organisation unserer Alltagsräume. Dabei verursachen wir einen unüber-brückbaren Widerspruch zwischen unserem Bedürfnis nach Ruhe und Stabilität und unserem Wunsch nach Bewegung und Dynamik. Trotz der Anstrengungen, uns vor den akustischen Auswirkungen dieser Entwicklung zu schützen, konnten wir nicht verhindern, dass viele Alltagsräume im Lärmnebel bereits verschwunden sind und die verbleibenden Hörräume zusehends verdrängt werden.

Grossregion Zürich im Wandel

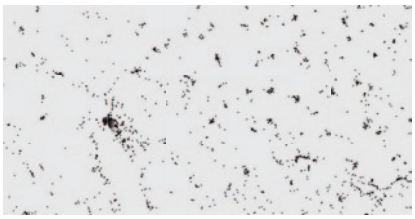
Durch unser mobiles Alltagsverhalten bringen wir die Stadt überall dorthin, wo wir sind. Wir erzeugen Urbanität, eine vielschichtige Koexistenz mit 24-stündiger Gleichzeitigkeit. Die Einführung der S-Bahn, der Nachtbusse und der Nachtzüge erzeugt eine neue Dimension der urbanen Grossregion Zürich. Die Kantonsstrassen werden zu Tag und Nacht befahrenen Verkehrsachsen, die nicht nur die ehemaligen Dorfkerne, sondern auch die neu entstehenden Siedlungsräumen verbinden, tangieren und zerschneiden.

Weltweit können wir zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine starke Urbanisierung beobachten. So lebt seit Beginn des 21. Jahrhunderts die Mehrheit der Menschheit in Städten. [4)] Die Metropolen wachsen überall auf der Erde und im Jahre 2050 werden rund zwei Drittel der Weltbevölkerung in Städten leben. In der Schweiz und in den meisten anderen Regionen Europas lebt der überwiegende Teil der Bevölkerung heute in einem städtischen Zusammenhang. Es sind nicht ausschliesslich die im 19. Jahrhundert sprunghaft gewachsenen, wirtschaftlichen und kulturellen Zentren wie Zürich, Basel, Bern oder Genf, sondern insbesondere auch die Ränder dieser Zentren, ihre Peripherien und die unzähligen Landgemeinden, die unaufhaltsam zu einem urbanen Ganzen zusammenwachsen und grossräumige Stadtlandschaften bilden. Das Gleichgewicht zwischen Stadt und Land stellt sich neu ein und führt zu einem städtischen Geflecht bestehend aus Reihenhaussiedlungen, Shoppingcentern, Technologieclustern, Businessparks, Wohnbauten, Tankstellen, Industriebrachen, Freizeitparks, Sporthallen, Warenverteilzentren, Produktionsstätten und so weiter.

Die heranwachsenden Stadtlandschaften (Bild 50) sind vielschichtig verzahnt und weisen diffuse, kaum erkennbare Ränder auf. Für die Beschreibung der sich abzeichnenden urbanen Landschaften schlägt das ETH Studio Basel für die Schweiz fünf grundlegende Typologien vor: «Metropolitanregionen», «Städtenetze», «Alpine Brachen», «Stille Zonen», und «Alpine Ressorts». [5)] In diesem Sinne kann Urbanität als bestimmte Form von Koexistenz verstanden werden. Das Nebeneinander von Menschen, die nicht so richtig zusammenzupassen scheinen, zeichnet sich heute durch ein zunehmendes Auseinanderklaffen unterschiedlicher Wertvorstellungen aus.



1 508 Gebäude im Jahr 1800



10 924 Gebäude im Jahr 1850

Bild 50 Besiedelungsstruktur Kanton Zürich. Quelle: Statistisches Amt Kanton Zürich, www.statistik.zh.ch/internet/justiz_inneres/statistik/de/interaktives/besiedlung.html, Zugriff Mai 2011.

In der Stadt wohnen ist chic und gefragt wie Wohnen im Grünen. Die städtische Lebensform beansprucht für sich auch die Landschaft als ein zu schützendes Gut und versucht, die damit assoziierten Bilder der Ruhe zu bewahren.

Im globalen Städtewettbewerb um Steuerzahler, Arbeitnehmer, Bewohner, Touristen, Investoren und Studenten liegt ein wesentlicher Grund, ganze Städte, Dörfer oder auch nur einzelne Parzellen für den Wettbewerb um den «schönsten Ort» herauszuputzen und das «beste Angebot» für die vielfältigen Bedürfnisse bereit zu halten. Infolge der Aussortierung und Neuverteilung der Bewohner nach Kaufkraft und der Arbeitsplätze nach Wirtschaftlichkeit findet im Zuge der Urbanisierung auch eine Gemeinden und Regionen übergreifende Veränderung der Bevölkerungsstruktur statt. Im Weiteren zeichnen sich unsere Bedürfnisse gegenwärtig auch dadurch aus, dass die Anzahl Personen pro Haushalt in den letzten Jahren gesunken ist, gleichzeitig hat der Wohnflächenbedarf pro Person zugenommen. [6)]

Eine wichtige Bedingung für die Urbanisierung liegt in der Schweiz in der Verdichtung des Angebots an Infrastrukturen für Bahn, Individualverkehr und Luftfahrt. Begünstigt durch vergleichsweise tiefe Energiekosten hat sich unser Mobilitätsverhalten innerhalb weniger Jahre grundlegend verändert. Mit zunehmender Reisegeschwindigkeit streuen wir bei gleich bleibender Reisezeit unsere Standorte für Wohnen, Arbeiten und Freizeit räumlich immer weiter. Es scheint, als ob Mobilität zu einer gesellschaftlichen Notwendigkeit geworden ist. Im Zuge der Urbanisierung wagen wir uns daher hinsichtlich Ressourcenverbrauch und Energieverbrauch für Siedlungszwecke und Verkehrszwecke auf weitgehend unbekanntes Terrain.

Im Gegensatz zu der dynamischen, beschleunigenden Entwicklung weist Urbanisierung auch eine entschleunigende, stabilisierende Tendenz auf. Rückzugsräume, Inseln der Ruhe, das «Grüne» als Sinnbild für Erholung und Gesundheit gewinnen für die städtische Lebensform zunehmend an Bedeutung. So entstehen überall auch «Wohnoasen», Parkanlagen, Erholungsräume und Verkehrswege für sich langsam bewegende und ruhende Menschen, die sich von der urbanen Dynamik zumindest vorübergehend entkoppeln wollen.

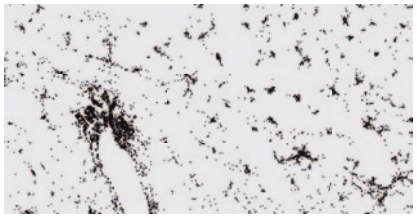
4) Bevölkerungsanteil, der 2010 in einem städtischen Kontext lebte (Auswahl):

Welt	50.2 %
Österreich	67.6 %
Italien	68.4 %
Europa	72.6 %
Schweiz	73.6 %
Deutschland	73.8 %
Norwegen	77.6 %
Frankreich	77.8 %
Niederlande	82.9 %
Schweden	84.7 %
Grossbritannien	90.1 %

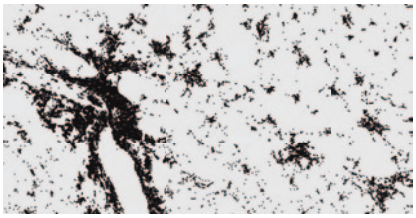
Quelle: United Nations, http://esa.un.org/unup, Zugriff Mai 2011.

5) Diener, R., Herzog, J., Meuron, P. D., Meili, M., & Schmid, C. (2007). Die Schweiz. Ein städtebauliches Porträt. Basel: Birkhäuser.

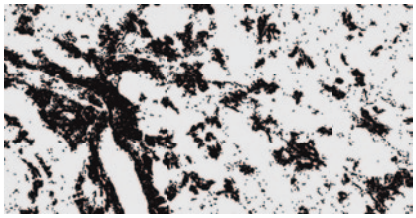
6) Siehe zum Beispiel «Statistisches Jahrbuch des Kantons Zürich»: Wohnbevölkerung, bewohnte Häuser, Haushaltungen nach Grösse (Tabelle A2-102). Wohnfläche pro Person (Tabelle C3-601). Quelle: www.statistik.zh.ch, Zugriff Juni 2011.



28 761 Gebäude im Jahr 1900



71 569 Gebäude im Jahr 1950



180 543 Gebäude im Jahr 2000

Grenzen der Lärmbekämpfung

Die Geschichte zeigt, dass sich der Klangraum unseres Alltags schleichend zu unseren Ungunsten mit immer dichterem und stetigerem Lärmnebel besetzen liess. Die ländlichen und vorstädtischen Gebiete verlieren sich zunehmend in Monotonie und Anonymität und sind dem stetig zäher werdenden Lärmnebel ausgeliefert.

Die Strategie gegen den Lärm nennen wir Lärmbekämpfung. Massnahmen an der Schallquelle weisen den höchsten Wirkungsgrad auf. Doch selbst alle bisherigen verkehrslenkenden Massnahmen, Temporeduktionen, lärmarme Reifen und Fahrzeuge sowie akustisch ideale Strassenbeläge konnten die stetige Zunahme des Verkehrslärms nicht verhindern.

Massnahmen wie Mauern, Wände und Dämme werden im Ausbreitungsweg des Schalls platziert. Sie sind in ihrer akustischen Wirkung in vielen Fällen unbefriedigend, denn sie können Verkehrslärm nur bedingt «abhalten». Als Hindernis im Ausbreitungsweg des Schalls bewirken sie eine akustische Abschattung. Dabei handelt es sich aber lediglich um eine von mehreren, zum Teil auch ungewollten Klangartikulationen. Lärmschutzmauern artikulieren die Schallbewegungen je nach Formgebung, Materialwahl, Oberflächenausbildung und wirken je nach Anordnung mit anderen Baukörpern zusammen. Lärmschutzmauern können ihre vorgesehene akustische Wirkung lediglich entfalten, wenn sie akustisch konsequent und massstabsgetreu umgesetzt werden. Nur allzu leicht wird die erhoffte Wirkung bereits durch kleinste Lücken, nicht abgestimmte Formgebung, falsch gewählte Materialien oder ungeeignete Massstabswahl verfehlt. Beispielsweise werden für den Bau von Lärmschutzmauern schalldämmende Materialien verwendet, um bestimmte Frequenzen aus dem Raumklang herauszufiltern. Diese Materialien filtern nicht alle Frequenzen gleich stark. Nicht herausgefilterte, insbesondere tiefe Frequenzen, treten daher stärker in den Vordergrund und werden als störend empfunden oder werden überhaupt erst wahrgenommen. Durch die Herausfilterung von bestimmten Frequenzen gehen zudem Rauminformationen verloren, die wir für die räumliche Orientierung benötigen. Betroffene Räume hören sich dumpf an, im Extremfall verstummen sie. [7)]

Mit Lärmschutzmauern werden zum Teil schwerwiegende städtebauliche Probleme geschaffen: Lärmschutzmauern heben Verkehrswege visuell hervor, so dass in gewisser Weise auch der Lärm in den Siedlungen an Präsenz gewinnt, «sichtbar» wird. Infolge der abgrenzenden Massnahmen besteht jeweils auch die Gefahr, dass die jeweiligen Siedlungsräume, Freiräume und Strassenräume schlecht miteinander korrespondieren. Sie wirken lose und zufällig angeordnet und abgesehen von den erforderlichen funktionalen Verbindungen wie Zufahrten und

7) Wir können hier von akustischer Verödung sprechen. Siehe beispielsweise Thompson, E. (2004). The soundscape of modernity. Architectural acoustics and the culture of listening in America, 1930-1933. Cambridge: MIT Press und Blesser, B., Salter, L.R. (2007). Spaces speak, are you listening? Experiencing aural architecture. Cambridge: MIT Press.

8) In der Schweiz werden akustische Massnahmen am Gebäude als «Schallschutz» bezeichnet. Akustische Massnahmen an Verkehrswegen werden in der Schweiz als «Lärmschutz» bezeichnet.

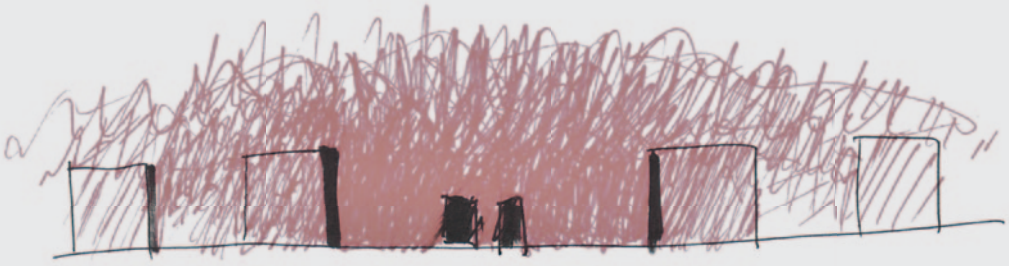
Lärmschutzmauern in Siedlungsräumen sind mit Lawinenverbauungen im eigenen Garten zu vergleichen.

Zugängen weisen die Räume untereinander kaum mehr gewünschte visuelle und akustische Bezüge auf. In solchen voneinander isolierten Räumen gestalten sich daher auch Kommunikation und soziale Kontrolle zusehends schwierig. Insbesondere bei Verwendung von standardisierten, sich repetierenden Wandelementen weisen Verkehrswege in der Regel monotone und sich ähnelnde Erscheinungsbilder auf. Durch Mauern oder Wände abgegrenzte Räume verlieren deshalb in vielen Fällen an Aufenthaltsqualität, sowohl hinter der Wand, d.h. aus der Perspektive des Anwohners und des Ruhe Suchenden, als auch vor der Wand, d.h. für den Verkehrsteilnehmer und den Passanten. Niemand möchte sich hier unnötig lange aufhalten.

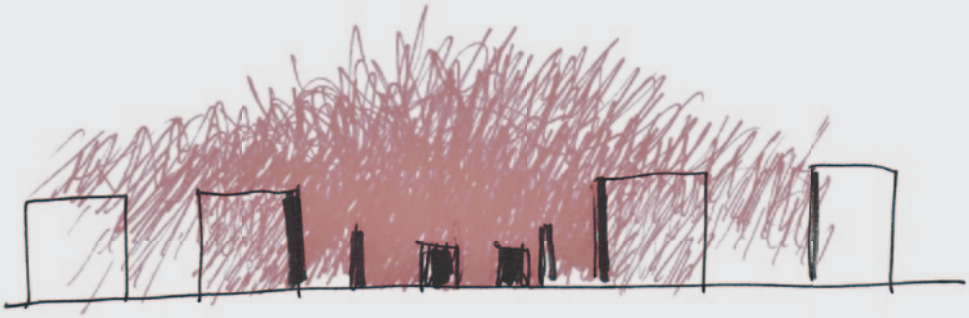
Die Massnahmen für den notwendigen Schutz vor Verkehrslärm haben ihr Ziel daher leider häufig nicht erreicht. In besiedelten Gebieten sind die negativen akustischen, visuellen und städtebaulichen Auswirkungen von Lärmschutzmauern [8)] zu gross. Wo sich Massnahmen am Ausbreitungsweg des Schalls nicht umsetzen lassen, wird in den meisten Fällen auf Ersatzmassnahmen am Gebäude wie Schallschutzfenster zurückgegriffen. Doch auch optimal wirkende Schallschutzfenster [8)] verursachen bestenfalls nur ein Weniger an Schaden.

Mit der bestehenden Strategie gegen den Verkehrslärm kann der Verödung und Vernachlässigung von Alltagsräumen nur unzureichend entgegengewirkt werden. An einem lärmigen Ort halten wir uns nicht gerne auf und wir reden nicht gerne miteinander. Zufällige Begegnungen und Gespräche sind aber die Basis für das öffentliche Leben und die demokratischen Prozesse. In den Alltagsräumen wird mündlich die Atmosphäre gestimmt, hier wird der Grund dafür gelegt, dass wir uns zuhause fühlen und dass wir unserer Arbeit nachgehen können. Durch Lärm benachteiligte Gebiete sind daher gefährdet, einen Imageschaden zu erleiden. Die Bereitschaft für private und öffentliche Investitionen ist zurückhaltender als in vergleichbaren Gebieten mit geringeren oder keinen Lärmproblemen. Gerade wegen dem Desinteresse der Öffentlichkeit sind in durch Lärm benachteiligten Gebieten auch die Immobilienpreise in der Regel niedriger als in ruhigeren Gebieten.

Infolge der Verbesserung der akustischen Raumqualität werden vorhandene Bewohner und Arbeitsplätze über steigende Immobilienpreise in der Regel verdrängt. Dieser Mechanismus wirkt sich auf die Bevölkerungsstruktur aus, denn akustisch und ökonomisch «aufgewertete» Gebiete werden auch sozial und kulturell «umgewertet». Massnahmen gegen den Lärm sind daher immer von einem akustischen Blickwinkel und aus einer städtebaulich-soziologischen Sicht zu begreifen.

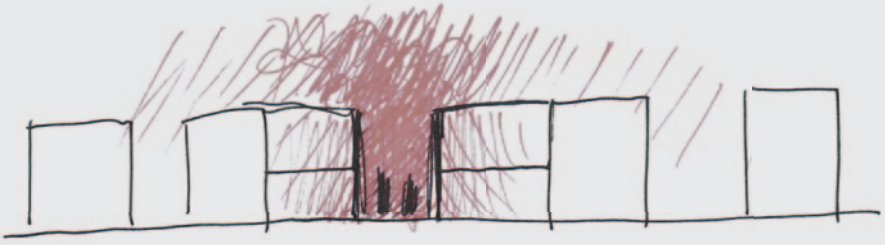


Ungeschützte Gebäude aus der ersten Bautiefe schützen bis zu einem gewissen Grad dahinterliegende Räume. Hier können sich Klangräume mit erträglicher Aufenthaltsqualität ausbilden.



Am Rand der Strasse und frei stehende Lärmschutzmauern quer zum Schallausbreitungsweg des Strassenlärms verändern das Gesamtenergiefeld nicht. Erreicht wird eine messbare, akustische Abschattung unmittelbar hinter der Mauer. Die Klangqualität in den dahinter liegenden Räumen verändert sich dadurch nicht wesentlich.

Eine Verdichtung im Strassenraum, beispielsweise indem Lärmschutzwände als zusätzliche Gebäudeteile angeordnet werden oder mit einer tiefer gelegten Strasse, vermag das Schallenergiefeld so zu verändern, dass die Klangqualität hinter der ersten Bautiefe spürbar verbessert wird.



Eine Strassenschlucht mit beidseitig schallabsorbierenden Gebäudewänden (Doppelfassaden) bewirkt einen Lärmschutz für die ursprünglichen Gebäude und erzeugt eine Klangraumqualität für die «Hinterhöfe».

Bild 51 Schematische Schnitte verschiedener Lärmschutzstadien einer stark befahrenen Strasse: von einer sehr losen Bebauung hin zu einer sehr dichten Bebauung. Rot dargestellt sind die Schallenergiedichten.

Bild 52 Eine freistehende Lärmschutzmauer bewirkt unmittelbar hinter der Mauer eine akustische Abschattung des Direktschalls. Im abgebildeten Beispiel profitiert ironischerweise lediglich das parkierte Fahrzeug von der Lärmminderung. Dies wird im akustischen Gesamtzusammenhang mit anderen Baukörpern offensichtlich, siehe Bild 53.

Bild 53 Akustischer Gesamtzusammenhang mit anderen Baukörpern: durch vorhandene Gebäudehöhen, Strukturierung und Materialwahl von Fassaden und Oberflächen, Anordnung von Gebäuden und Baukörpern und die freigesetzten Anteile an Direktschall und Körperschall der akustischen Quellen relativiert sich die schallmindernde Wirkung einer Lärmschutzmauer in den meisten Alltagsräumen.

Klangqualität als Kriterium für Urbanität

Klang ist unmittelbarer Ausdruck menschlicher Präsenz. Je mehr Qualitäten wir ihm zutrauen und je besser wir ihn zu gestalten wissen, desto reichhaltiger ist unser Alltag. Je mehr wir ihn vernachlässigen, desto grauer und öder werden unsere Klangräume.

Der Klang eines Raums ist direkt entscheidend dafür, wie wir einen Raum bewerten. Die Klangqualität eines Raums schlägt sich nieder im Grundstückspreis und in der Höhe von Wohnungsmieten. Der Klang eines Raums ist mitentscheidend für unsere Standortwahl. Die Klangqualität drückt sich in unserer Aufenthaltsdauer an einem Ort aus und wirkt direkt auf unsere psychische und physische Befindlichkeit.

In der Bewertung der Klangqualität sind wir momentan eingeschränkt. Als erfahrene Lärmbewältiger sind wir Meister im Weghören. Doch das Weghören fällt bei hoher Lautstärke immer schwerer, es wird zunehmend unmöglich. Wir haben uns angewöhnt, die Umgebung und den Hintergrund nur noch schwarzweiss zu hören. Wir trauen dem öffentlichen Raum keine farbigen Klangqualitäten zu, uns fehlen für die Klangqualitäten eines Ortes schlicht und einfach die Worte. Die Kriterien für die Klangqualität öffentlicher Räume müssen (wieder) erarbeitet werden. Es geht einerseits um Kriterien mit denen wir die akustischen Eigenschaften eines Raums beschreiben und beurteilen können. Dazu gehören Resonanz, Hall, Absorption, Reflexion, Projektion, Verstärkung, Kopplung und Diffusion. Andererseits können wir die Klangqualität eines Raums direkt hören und sie unmittelbar vor Ort relativ einfach beurteilen lernen. Herauszufinden, weshalb ein bestimmter Raum günstig klingt und ein benachbarter nicht, ist durch einen konkreten Augen- und Ohrenschein vor Ort möglich. Die Klangqualität, die Stimmung, die Atmosphäre eines Ortes erschliesst sich uns aber nicht sofort, unser Ohr braucht dazu Zeit.

Ein gut gestimmter Siedlungsraum zeichnet sich beispielsweise dadurch aus, dass wir uns mit normaler Lautstärke gut unterhalten können, dass wir Stimmen aus grösserer Entfernung erkennen können, dass wir uns sicher sind, dass die momentane Atmosphäre innerhalb der nächsten Stunden nicht abrupt wechseln wird, dass wir Wind, Wasser und Tierstimmen hören können, dass wir beim Gehen unsere eigenen Schritte hören können, dass unser Raumhören nicht durch das Dauersummen von Ventilatoren oder Kühlaggregaten gestört wird. Ein gut gestimmter Freiraum zeichnet sich beispielsweise dadurch aus, dass wir feine

Geräusche aus unmittelbarer Nähe (Atmen, Gräser, Schritte im Kies, leise Stimmen) gut hören und unterscheiden können, dass wir einzelne Klänge und Geräusche aus grosser Entfernung wahrnehmen können, dass wir Klangbewegungen gut verfolgen können, dass wir die verschiedenen Tages- und Jahreszeiten an diesem Ort akustisch unterscheiden können. Ein gut gestimmter Strassenraum zeichnet sich beispielsweise dadurch aus, dass wir uns zu dritt unterhalten können, dass wir uns quer über die Strasse zurufen können, dass wir die Klangbewegungen räumlich erfassen können, dass uns störende Reflexionen nicht irritieren, dass uns keine Resonanzfelder bedrohen, dass der Verkehrsstrom rhythmisch choreografiert erscheint und uns nicht permanent von allen Seiten gleichzeitig umgibt.

Raumqualität nehmen wir individuell und vielschichtig wahr, zum Beispiel in der Atmosphäre, in der Luft, in der Infrastruktur, in der Nutzungsvielfalt, im Bild, im gewachsenen Terrain, im Geruch, in der Lebendigkeit, oder eben im Klang. [9)] Raumqualität ist eine Voraussetzung dafür, dass wir überhaupt von Orten sprechen können. Ein Ort ohne jegliche Qualität und Geschichte wäre bloss Raum, eine geometrische Abstraktion, und hätte keine weitere Bedeutung. Raumqualitäten haben etwas Träges, «wachsen» mit der Zeit und «reifen» Schicht für Schicht. Gleichzeitig sind Raumqualitäten etwas Fragiles und können schnell und unwiderruflich zerstört werden.

Unser Alltag, das urbane Leben resultieren aus den engen Wechselbeziehungen von bestimmten funktionalen, räumlichen, sozialen und atmosphärischen Eigenschaften und Qualitäten eines Ortes. [10)] Der Klang eines Ortes ist daher immer auch unmittelbarer Ausdruck von Urbanität.

Wir schaffen Urbanität einzeln als Individuum und gemeinsam als Gesellschaft. Die Gestaltung und Organisation von Raum materialisiert sich letztendlich in Form von Städten und Landschaften. [11)] Diese Entwicklung ist permanent und beeinflusst wesentlich, wie wir unsere Alltagsräume wahrnehmen und weiter entwickeln. Trotz oder gerade wegen der übergeordneten, kaum steuerbaren Mechanismen dieser Entwicklung, sind letztlich jeder einzelne Bewohner und insbesondere auch Planer und Gestalter gefordert, für die Schaffung neuer oder die Erhaltung bestehender Raumqualitäten im Wesentlichen selbst besorgt zu sein. Diese Selbstverantwortung ist wesentlich für einen Ort. Sie ist notwendigerweise auf Kommunikation und Partizipation unter Planern und Gestaltern angewiesen, welche auch lokale Impulse von Bewohnern und Benutzern miteinbezieht. [12)]

9) Was macht eine lebenswerte Stadt aus? Siehe Maag, T., et al. (2009). Meine, deine schönste Stadt der Welt. Merkmale urbaner Lebensqualität. Baden: Lars Müller.

10) Zum Begriff der Urbanität: siehe Baum, M. (2008). Urbane Orte. Ein Urbanitätskonzept und seine Anwendung zur Untersuchung transformierter Industrieareale. Karlsruhe: Universitätsverlag.

11) Zur Raumtheorie: siehe Löw, M., Steets, S., Stoetzer, S. (2008). Einführung in die Stadt- und Raumsoziologie. UTB.

12) Für eine Klangraumgestaltung in Hann. Münden im Rahmen eines Partizipationsverfahrens: siehe zum Beispiel Ipsen, D., Wehrle, A. (2001). Wasserspuren. Wasser sichtbar machen. Hann. Münden. Registriertes Projekt der Weltausstellung. Endbericht der Begleitforschung. Kassel: Gesamthochschule, Arbeitsgruppe Empirische Planungsforschung (AEP).

Gestaltung nach dem Ansatz des Hörens

Wir müssen in unseren Alltagsräumen miteinander reden können. Genau das wird durch den immer zäher werdenden Lärmnebel verunmöglicht. Wir müssen aber auch verhindern, dass wir uns mit dem Bau von Lärmschutzmassnahmen voneinander isolieren.

Der Umgang mit unserer Klangwelt, wie wir ihn bislang betreiben, setzt unseren Städten und Landschaften zunehmend zu. Die sich langfristig abzeichnenden Auswirkungen für die Bevölkerungsstruktur, den Immobilienmarkt, die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Orte, das Image der Gemeinden oder die Gesundheit der Bevölkerung sind wenig erforscht. Alltagsräume im Hinblick auf Klangraumqualität gezielt zu gestalten, erfordert eine akustische Betrachtungsweise. Doch unser akustische Blick ist momentan schlecht entwickelt. Bildlich gesprochen sind wir lediglich in der Lage, Wasser von groben Verunreinigungen wie Treibholz und Schwebestoffen zu befreien. Dies reicht leider nicht aus, um Wasser in Trinkqualität aufbereiten zu können. Der Verdacht erhärtet sich daher, dass wir im Lärmnebel und vielerorts sogar im Lärmschmerz leben. Gänzlich hörblind finden wir so schnell aus unserem täglich neu erzeugten Hörlabyrinth nicht hinaus. Wie lässt sich unsere Hörblindheit ablegen und wie könnten die bestehenden Ansätze der Lärmbekämpfung angepasst werden?

Um überhaupt sinnvoll handeln zu können, ist es unumgänglich, die Qualitäten des Klangs zu kennen. Dazu gehört nicht nur das Wissen um die Artikulation des Schalls, sondern auch eine Unterscheidung der Schallwege, ihrer Streuungen und Resonanzen. Einen Ort zu stimmen heisst, die Erkenntnisse der Klangartikulation auf die schallaktiven Gebäudeteile und Baukörper anzuwenden und notwendige Veränderungen und Ergänzungen umzusetzen. Oberflächen und Objekte werden in ihrem akustischen Zusammenwirken erfasst und für eine Gestaltung bestimmt. Da es sich dabei im Wesentlichen um eine choreografische Auffassung von Klangbewegungen handelt, schlagen die Autoren den Begriff Choreofonie vor. So betrachtet lernen wir unsere klingende Umgebung in ihrer Dynamik kennen und können die Klangqualität unserer Alltagsräume gestalten. Die Autoren nennen diese Art der Gestaltung Klangraumgestaltung.

In diesem Sinne liesse sich die Klangraumgestaltung mit dem Instrumentenbau vergleichen. Ein Geigenbauer weiss, zwischen störendem Scheppern und reichen Resonanzen eines im Bau

Gegenvorstellung zu unsere Lärmstadt mit einer Fachstelle für Lärmschutz wäre eine Klangstadt mit einem Klangplanungsteam, welches die städtischen Klangräume wiederentdeckt und sich um den Klang der öffentlichen Räume kümmert.

befindlichen Holzkörpers zu unterscheiden. Klangräume sind durch die Artikulationsfähigkeit aller Gebäude und Freiräume, deren Oberflächen und Materialien und deren Positionen zueinander gegeben. Die verwendeten Materialien und ihre Komposition sind für die Klangqualität im Raum ebenso entscheidend. Darüber hinaus ist Raumqualität auch Ausdruck aller Aktivitäten der anwesenden Personen – wie eine Geige, welche ihr Erbauer selbst niemals wie ein Musiker zum Klingen bringt.

Bei der Klangraumgestaltung geht es darum, dass wir öffentliche Klangarchitekturen entwerfen, akustische Räume, die unterschiedliche Stimmen beherbergen und fördern. Wir sind heute von einer solchen Vorstellung weit entfernt – nicht zuletzt auch darum, weil an den meisten Schulen und Universitäten das Thema zur Zeit nicht gelehrt wird oder nur am Rande in die Ausbildung einfliesst. Im Zusammenhang mit stark befahrenen Strassen in besiedelten Gebieten ist daher nicht weniger als der öffentliche Raum der Strasse selbst neu zu erfinden. Es geht darum, die im Folgenden aufgeführten Fragen in den Planungsprozess der Alltagsräume aufzunehmen.

Fragen für die Gestaltung von öffentlichen Räumen entlang stark befahrener Strassen nach dem Ansatz des Hörens

- Wie sollen verkehrsreiche Strassen aussehen und klingen?
- Wie entwickelt man die vorhandenen Strassen Schritt für Schritt weiter?
- Welche Sofortmassnahmen können die betroffenen Bewohner vor Lärm schützen und zwar so, dass eine weiterführende Lösung nicht bereits im Keim erstickt wird?
- Welche Handlungsoptionen bieten sich für Siedlungsräume an?
- Welche Gestaltungsmöglichkeiten eignen sich für Strassenräume und Freiräume?
- In welchen Fällen genügen Sofortmassnahmen zur Entschärfung der akustisch neuralgischen Stellen?
- In welchen Fällen ist eine weiterführende Lösung angemessen oder sogar zwingend erforderlich?
- Welches sind Akteure, die Sofortmassnahmen und/oder eine weiterführende Lösung entwickeln können?
- Was wären dabei mögliche Aufgaben für die Lärmschutzfachstelle?
- Mit welchen Aufgaben könnten Gemeinden, Planer und Gestalter betraut werden?
- Inwieweit könnten die unmittelbar betroffenen Personen (beispielsweise ruhesuchende Anwohner und lärmverursachende Verkehrsteilnehmer) mit einbezogen werden und selbst einen Beitrag leisten?
- Wie ist in «hoffnungslosen» oder «festgefahrenen» Situationen zu verfahren?

3 Klangräume hören

Klangräume sind das Resultat unserer Wahrnehmung und unserer Aktivitäten. Sie überlagern sich vielschichtig und folgen den Gesetzen der Physik. «Ruhen und bewegen in Klangräumen», «Klangräume bespielen und aneignen» und «Klangräume entwickeln» sind Vorschläge für Perspektiven, aus welchen wir Klangräume zum Beispiel als Autofahrer, Tourist, Planer, Gestalter oder Anwohner hören. Jeder von uns nimmt gleichzeitig mehrere dieser äusserst heterogenen Perspektiven ein, je nachdem, an welchem Ort oder in welcher Situation wir uns gerade befinden.
Wir beurteilen die Hörsituation daher permanent von Neuem.

Ruhen und bewegen in Klangräumen

Die alltägliche, motorisierte Bewegung betäubt uns, was unser Bedürfnis nach Ruhe nur umso dringlicher steigert.

Ein elementarer Konflikt bestimmt das Verhältnis unserer Alltagsaktivitäten und Bedürfnisse, die im urbanen Raum aufeinanderprallen. Die Wucht unserer motorisierten Bewegungen und der kleine Restort der Ruhe bezeichnen die andauernd wechselnden Phasen, die unseren akustischen Alltag fest im Griff haben. Am Ort, zu Hause, leiden wir unter dem Lärm – in Bewegung, im Verkehr, verursachen wir durch die Bedingungen unserer aktuellen Transportmittel eine momentane Raumbesetzung, eine Raumvernichtung.

In Bewegung haben wir das Gefühl, der Ort sei verschwunden. Wir sind «hörblind», nur auf das Ziel unserer Bewegung fokussiert und ganz unempfindlich für den momentanen Ort. Sobald wir zu Fuss unterwegs sind, sind wir dem Lärm, den wir eben erzeugt haben, schutzlos ausgesetzt. Wir haben das dringende Bedürfnis uns umgehend in Sicherheit zu bringen. Wir vergessen, dass wir jetzt den Raum erzeugen, den wir für unsere Ruhe dringend benötigen. Genau so wie Lärm ein Resultat unserer Bewegung ist, ist Ruhe die Folge unserer Nichtbewegung. So wie wir Lärm erzeugen, erzeugen wir auch Ruhe durch unsere Anwesenheit. Es sind nicht Motoren und Reifen oder Gartenwerkzeuge und Musikinstrumente, sondern unser Gebrauch dieser Maschinen, der Lärm erzeugt. Es sind nicht Schallschutzfenster oder Lärmschutzmauern, sondern unsere Präsenz an diesen Orten, die Ruhe erzeugt.

Bild 54 Vorgarten an einer stark befahrenen Durchgangsstrasse. Die Bewohner nutzen den Restraum für Parabolspiegel, die die Sehnsucht der Bewohner erahnen lassen, in die Ferne oder womöglich in die Heimat zu lauschen. Eine unmittelbare Verortung mit der eigenen Umgebung findet hier nicht statt. Dies muss als Hilfeschrei verstanden werden, dass eine Identifikation mit diesem Ort lärmbedingt nicht möglich ist.

Als Bewohner gestalten wir die Alltagsräume im kleinen Massstab. Wir beleben die Klangräume mit unseren Stimmen und Gesprächen, durch unser Lachen und Spielen, unsere Bewegungsmuster und Arbeitsrhythmen. Wir kennen die alltägliche Hörlandschaft genau und können jedes noch so feine Geräusch deuten. Auf störende, unbekannte, anonyme Geräusche reagieren wir umgehend. Wir merken sofort, wenn etwas anders klingt. Je stärker wir das klangliche Erscheinungsbild unserer Umgebung mittragen, uns mit dem Ort identifizieren, umso leichter fällt es uns mit dem Lärm aus der Nutzung von Rasenmähern, Laubbläsern, Lüftungsanlagen, Gartengeräten, Werkzeugen oder Musikinstrumenten umzugehen. Dadurch verringert sich auch unser Wunsch nach akustischer Isolation (Bild 54).

Ruhe, tiefe, erholsame Ruhe ist eine Folge der Aufmerksamkeit, der Wachheit, der Klugheit, der Fähigkeit unsere Lebensräume dafür zu schaffen. Wir haben dafür zu sorgen, dass wir ausruhen können. Wir müssen Sorge tragen für die Qualität unserer Alltagsräume. Erst dann können wir ruhig einschlafen.

Als Verkehrsteilnehmer hingegen sind wir während einer gewissen Phase des Alltags ungewollt Lärmverursachende. Unser Mobilitätsverhalten ist direkte Klangartikulation. Wir haben uns an schnelles Fortbewegen gewöhnt, so dass wir in zwei verschiedenen Realitäten zu existieren scheinen. Lärmschutzmauern und Schallschutzfenster verstärken diese Abspaltung zwischen Bewegung und Ruhe.

Zu Fuss nehmen wir Raum geradezu mikroskopisch wahr. Sobald wir uns in eine S-Bahn oder in ein Auto setzen und losfahren, wähnen wir uns in einem Film, der die äussere Realität als schnell vorbeiziehende Kulisse behandelt. Wir befinden uns nun im Zentrum einer akustischen Grosskugel, deren Radius ohne weiteres 10 km aufweisen kann. In diesem nicht sichtbaren akustischen Raum können wir uns in drei Stunden quer durch die Schweiz bewegen und dadurch mehrere hundert Dörfer und Dutzende Städte «bespielen». Der gehörte Raum umfasst für den Autofahrer oder den Bahnpassagier wenige Kubikmeter. Der gleichzeitig von ihm beschallte Raum mehrere Quadratkilometer. Für den Spaziergänger oder den Radfahrer ist es genau umgekehrt, sein Hörraum ist um ein Vielfaches grösser als der beschallte Raum. [13)] Dieses Missverhältnis beschreibt das Kernproblem unseres selbst erzeugten Dauerlärms. Dass wir uns beim Beschallen der Alltagsräume nicht hören können, lässt uns taub erscheinen. So betrachtet ist es gänzlich ungünstig Lärmschutzbauwerke aufzustellen. Ein Musiker, der sich nicht selber hört, kann keine Musik machen.

Unsere Schwierigkeiten im Umgang mit der Klangwelt gründen grundsätzlich nicht in technischen oder baulichen Unzulänglichkeiten eines Ortes, sondern grundsätzlich im Phänomen, dass der Klang nicht auf seinen Ursprungsort beschränkt werden kann. Daher finden wir aus unserem ständig neu erzeugten Hörlabyrinth nicht heraus.

Die gewünschte Klangqualität eines Ortes müssen wir deshalb selbst erzeugen und gestalten, sie ist als solches nicht vorhanden (Bild 55). Aus Sicht der Klangraumgestaltung gilt es dabei, unsere Phasen der Bewegung und der Ruhe zueinander in Relation zu setzen, die unterschiedlichen Phasen als Bewohner und Verkehrsteilnehmer zu choreografieren. Mit anderen Worten sollten Verkehrsteilnehmer so «gefordert» werden, dass sie ihre akustisch aktivste Phase nicht einfach verdrängen, auch wenn diese temporär erscheint und der Fahrzeuginnenraum von der Umgebung weitgehend akustisch isoliert werden kann. Umgekehrt sollten Bewohner «angeregt» werden, akustische Verantwortung für ihren Alltag zu übernehmen.

13) Zum Hörraum des Spaziergängers siehe Bosshard, A. (2009). Stadt hören. Klangspaziergänge durch Zürich. Zürich: NZZ Libro.

Bild 55 Als Kontrast zu Bild 54 zeigt dieses Bild die vergleichsweise ruhige Rückseite eines dem Lärm besonders ausgesetzten Gebäudes. Hier müssten belebte Aufenthaltsräume mit eigenen Stimmen entstehen können. Aufgrund einer funktionalen Gestaltung ohne Planung und Bezug zur akustischen Dynamik des Ortes werden hier an der akustisch «schönsten» Stelle aber Erschliessungen angelegt. Das gepflegte Grün erscheint in dieser Situation als ironische Kostümierung des Aussenraums.

Klangräume bespielen und aneignen

Unsere Alltagsräume zeichnen sich dadurch aus, dass wir sie mit flüchtigen, einmaligen oder auch wiederkehrenden Aktivitäten auf ständig neue Arten bespielen. Beispielsweise pflegen, warten, unterhalten oder inszenieren wir einen Dorfplatz, wir arbeiten über kurze oder lange Zeit an einem Ort oder mit dem Ort, oder wir veranstalten Ausstellungen, Openair-Konzerte oder Dorffeste. Zudem können wir uns Raum aneignen, ihn unseren Bedürfnissen gerecht anpassen. Beispielsweise dann, wenn wir auf dem Dorfplatz nach dem gewonnenen Skirennen ein spontanes Fest feiern, auf der Strasse spielen, tanzen und musizieren, auf dem Radweg einen Flohmarkt oder ein Seifenkistenrennen veranstalten oder am Strassenrand Blumen niederlegen. Indem wir einem Ort auch nur für kurze Zeit ein anderes Bild oder eine andere Stimme verleihen, beleben wir den Ort neu und erleben ihn aus einer womöglich nur leicht geänderten Perspektive. Diese Aktivitäten, scheinen sie noch so vergänglich oder unwichtig, bilden den hörbaren Inhalt unserer Strassen und Siedlungen. Sie sind somit wesentlich dafür, ob wir einen Ort mögen, uns mit ihm identifizieren oder ob wir lediglich das Negative sehen, den Lärm hören. [14)]

Ausser den alltäglichen Aktivitäten als Bewohner und Verkehrsteilnehmer beeinflussen insbesondere Bauarbeiten und Unterhaltsarbeiten aufgrund der hohen Lärmpegel unsere klingende Umwelt. Im Weiteren sind sämtliche Formen von Veranstaltungen und künstlerischen Interventionen entscheidend für Kommunikation und Partizipation vor Ort. Wie könnten diese äusserst heterogenen und gegensätzlichen Aktivitäten in «Einklang» gebracht werden? Was wäre für die Gestaltung unserer Alltagsräume darunter zu verstehen?

Im Zusammenhang mit Kantonsstrassen wären klangraumgestalterische Massnahmen mindestens bei Bauarbeiten und Unterhaltsarbeiten erstrebenswert. Je nach Situation – zum Beispiel wenn Kantonsstrassen Siedlungen tangieren oder durch Siedlungen hindurchführen – wären auch Veranstaltungen und künstlerischen Interventionen genügend Freiraum zu lassen. Denn darin liegt der springende Punkt, ob Strassenräume, Siedlungsräume und Freiräume als urbane Räume verstanden und

14) Für die Stadtentwicklung sind die sich abspielenden Aktivitäten in der Stadt besonders interessant. Hier zeigen sich die Grenzen zwischen formell und informell, störend und nicht störend, gern gesehen und streng verboten. Zur Frage «Wem gehört die Stadt?» siehe beispielsweise Zukin, S. (2008). The cultures of cities. Malden: Blackwell.

Im Grunde genommen leben wir in einer grossen Baustelle. Wir wollen aber nicht mit den Belästigungen einer permanenten Baustelle existieren, wir wollen eine Stadt, in der wir wohnen, arbeiten, reisen und ausruhen können. Vor Lärm schützende Massnahmen sollten genau dies signalisieren: Hier bauen wir gemeinsam an unserer Zukunft! Diese Massnahmen sehen anders aus als Massnahmen, die Folgendes aussagen: Ich will nichts von dir wissen! Wir halten es nicht mehr aus! Wieso hilft uns denn niemand?

gestaltet werden, die nebst dem Erwarteten und Erwünschten auch Möglichkeiten für Spontaneität und Überraschung bieten und somit eine Identifizierung mit einem Ort erlauben.

Bauarbeiten

Im urbanen Raum wird immer und überall gebaut. Die Argumentation, dass es sich bei Bauarbeiten um ausserordentliche, vorübergehende Belastungen handelt, ist falsch. Der urbane Prozess zeichnet sich durch den permanenten Umbau und Neubau aus. Jede Möglichkeit, ein Gebäude oder eine Infrastruktur zu erneuern, zu erweitern oder auf den neuesten Stand zu bringen, wird genutzt. Auch die Art und Weise des Bauprozesses ist von steter Verdichtung und Beschleunigung bestimmt. Der Lärm der Baustellen bildet die expressivste Quelle des heutigen Stadtklangs. Jede Massnahme zur Kultivierung des Schallfelds des Bauvorgangs ist besonders gefragt. Die dringend notwendigen Schallreduktionen an Baumaschinen und Werkzeugen zur akustischen Entlastung des Bauvorgangs reichen dabei aber nicht aus. Wichtig sind weiterführende Massnahmen, welche die akustische Präsenz des Bauvorgangs als Klanggeber für ganze Gebiete neu gestaltet. Bereits heute begreifen sich vor allem grosse Baustellen als neuartiges Stadtbild, welches nicht mehr alleine mittels Baustellenwänden und Gerüstverkleidungen inszeniert wird, vgl. Baustelle Bellevue Zürich, Bild 64.

Grosse Dauerbaustellen in dicht besiedelten Gebieten sind schwere Eingriffe ins Alltagsleben und prägen das Erscheinungsbild eines ganzen Quartiers. Neuralgisch sind insbesondere Arbeiten mit wiederkehrend hohen Anfangsimpulsen wie bohren, schlagen und rammen und damit verbundene Vibrationen. Diese Arbeiten übernehmen konkurrenzlos die Führung bei der Artikulation des Stadtklangs. Der Lärm einer solchen Baustelle wirkt nicht nur von morgens 7 Uhr bis abends 18 Uhr. Er wirkt auch nach. Tage, Wochen, gar Monate nach intensiven Lärmemissionen sind betroffene Personen noch verstört von den Wunden, die grosse Maschinen schlagen. Die erlebten Lärmemissionen gelten als persönlicher Massstab unseres Lärmempfindens.

Baustellen so zu organisieren, dass Klangräume in den umliegenden Gebieten nicht von den massiven Tieftonfeldern der Baumaschinen und der lärmenden Arbeiten zerdrückt werden, würde eine Herausforderung für Bauarbeiter und Bauunternehmer darstellen. Klangraumgestaltung für Baustellen würde einen auf den Lebenszyklus der Betroffenen abgestimmten Bauvorgang (Rhythmen, Steigerungen und Pausen im Bauvorgang) und eine akustisch bewusste Wahl von Baumaschinen, Werkzeugen, Materialtransporten und Produktionsweisen (Herstellung

Eine Schneeräumung, die Lichtkandelaber und Fahrzeuge beschädigt, wird nicht geduldet. Genauso muss es selbstverständlich sein, dass Unterhaltsarbeiten in einem Park den dortigen Klangraum nicht zerstören, auch nicht nur für einen Augenblick.

vor Ort, kurze Transportwege für Baumaterial und Aushub) beinhalten. Solche Massnahmen könnten beispielsweise für lange andauernde und lärmintensive Baustellen im Siedlungsraum überprüft werden.

Unterhaltsarbeiten

Genau wie Bauarbeiten sind auch Unterhaltsarbeiten an Strassen, Grünanlagen und Gebäuden allgegenwärtig. Selbst einfache Unterhaltsarbeiten erfolgen heute mit Hilfe von mehr oder weniger lärmenden Maschinen. Eine stark Lärm erzeugende Maschine kann den Stadtpark visuell reinigen. Ihre Emissionen verschmutzen aber den Raum akustisch so sehr, dass während der Reinigung sich niemand im Park gerne aufhält. Niemand ist dagegen, einen Park oder eine Siedlung maschinell zu unterhalten, aber wir können zu hohen Lärm nicht dulden.

Der maschinelle Unterhalt in unseren Alltagsräumen kann nicht bedingungslos praktiziert werden. Das akustische Erscheinungsbild einer Stadt oder eines Quartiers ist genauso entscheidend wie das optische. Unterhaltsarbeiter wie Gärtner, Müllentsorger oder Strassenkehrer sollten motiviert werden, Alltagsräume nicht nur hygienisch oder optisch zu pflegen, sondern auch akustisch. Es geht hauptsächlich darum, die Bedingungen für den maschinellen Unterhalt festzulegen. Zur Reduzierung der Schallemissionen und zur Pflege der Hintergrundklangatmosphäre sollten im akustischen Erscheinungsbild einer Stadt die nachstehend aufgeführten und ähnliche Fragen berücksichtigt werden.

- Sind die öffentlichen Mülleimer und Papierkörbe früh morgens mit Saugern oder von Hand zu leeren?
- Ist das Laub im Stadtpark mit Laubbläsern oder mit Rechen zusammenzutragen?
- Sind die öffentlichen Plätze tagsüber mit Maschinen oder von Hand, mit dem Reisbesen, zu kehren?
- Sind die Grünstreifen entlang von Strassen maschinell zu pflegen?
- Wie lange soll im Herbst das Laub liegen bleiben?
- In welchem Rhythmus haben Unterhaltsarbeiten zu erfolgen?

Die zu Beginn des Berichts vorgestellten Klangraumstudien zeigen, dass der erforderliche präzise Unterhalt von Lärmschutzmauern, der für ihre akustische Wirksamkeit notwendig wäre, nicht gewährleistet ist. Löcher, Spalten, ungünstige Lücken und fehlerhafte Positionen der Maueranfänge und -enden führen dazu, dass sich Lärmschutzmauern in der akustischen Wirkung von gewöhnlichen Gartenmauern allzu häufig nicht wirklich unterscheiden. Auch die visuelle Erscheinung lässt vielerorts nach kurzer Zeit zu wünschen übrig. Unterhaltsarbeiter könnten im

Bild 56 An einem Mittwoch Nachmittag ist auf dem Bürkliplatz Zürich wenig los. Der Verkehr des General-Guisan-Quais dominiert den Klangraum. Der Bürkliplatz wirkt unruhig, einige Personen suchen hier etwas Ruhe abseits der Hektik, die insbesondere im Sommer das Seeufer prägt.

Bild 57 Auf dem Bürkliplatz Zürich finden wöchentlich Märkte statt. An einem Markttag ist der Bürkliplatz Zürich von Stimmen belebt, die einen eigenen, angenehmen Klangraum entwickeln und die Lärmpräsenz des General-Guisan-Quais zurückdrängen.

Wir stapeln akustischen Müll an jeder nur erdenklichen Ecke, den niemand wieder einsammeln oder weiter verwenden kann. Ein deutlicher Hinweis dafür, dass die akustische Verantwortung für den öffentlichen Raum letztlich bei jedem einzelnen liegt.

Zusammenhang mit der Pflege von Kantonsstrassen die erforderlichen akustischen Detailartikulationen an bestehenden Lärmschutzmauern vornehmen, beispielsweise durch die Schaffung von Mikroklangräumen für Pflanzen und Vögel auf der Siedlungsseite von Mauern oder durch die Vermeidung von Lücken oder Reflexionen auf der Strassenseite.

Veranstaltungen und künstlerische Interventionen

Die Stadt wird zunehmend als Erlebnisraum inszeniert und für wirtschaftliche Zwecke vermarktet. Die Grenzen zwischen kommerziellen, aufgesetzten Veranstaltungen und identitätsstiftenden Interventionen verwischen dabei leicht, was auch gezielt (aus)genutzt wird. [15)] Denn in der gezielten Bespielung der Stadträume liegt eines der grössten Potenziale, Orte zu beleben und den Alltag zu bereichern.

Im Zusammenhang mit der Klangraumgestaltung sind insbesondere Veranstaltungen von Bedeutung, die dazu beitragen, sich auch ausserhalb des Alltags mit einem Ort auseinanderzusetzen und dadurch Kommunikation und Partizipation vor Ort zu fördern. Beispielsweise könnte auf einem Abschnitt einer Strasse, die durch eine Siedlung führt, in verkehrsarmen Phasen ein Markt für Produkte aus der Region veranstaltet werden (Bild 56 und Bild 57). Wie Veranstaltungen gewinnt auch die Kunst zunehmend an Bedeutung, um Stadt und Landschaft gezielt zu inszenieren. Die herkömmlichen Formen wie «Kunst am Bau» und «Kunst im öffentlichen Raum» entwickeln sich rasch und ein neues Verständnis für «die Kunst des öffentlichen Raums» entsteht. Künstler erzeugen gezielt eine Poesie des Ortes und werben dafür, die Grenzen der üblichen Vorstellung und Wahrnehmung zu überschreiten und Orte neu zu erfinden. Künstlerische Interventionen können in Fällen angebracht sein, in denen einem bestimmten Image (z.B. Kulturstadt oder Industriestadt) besonders Sorge getragen wird und wenn ein herausragendes öffentliches Interesse besteht (vgl. Bahnhof Sheffield, Bild 60 und Bild 61). Auch ein kurzfristiger, einmaliger Impuls kann eine Entwicklung anstossen (vgl. Klangturm Expo.02, Bild 65).

Da sich selbst bei nicht besonders lauten Veranstaltungen oder Interventionen immer jemand in seiner Ruhe gestört sieht, wären akustische Erscheinungsbilder zweckmässig, die Grundsätze für die Gestaltung und Organisation von «Ruheinseln» und «Veranstaltungsräumen» beinhalten. Dabei sollte es in erster Linie darum gehen, genügend Freiraum für Veranstaltungen und künstlerische Interventionen zu lassen, damit interessierte Personen eine akustische Vielfalt aktiv entwickeln und kultivieren können.

15) Zur Stadt als Bühne siehe zum Beispiel von Borries, F. (2009). Retortenwelt. Interview: Peter Laudenbach. In brand eins. 11(10). Oktober 2009. Hamburg: brand eins.

Klangräume entwickeln

Jede noch so kleine Massnahme, welche Raumpotenziale weckt, fördert oder wieder in Gang bringt, unterstützt die klingende Umwelt. So erzeugte akustische Aufenthaltsqualität ist eine erste notwendige Massnahme gegen die Verdrängung des alltäglichen Hörraums durch Lärm.

Auch wenn wir uns nicht selbst vor Ort aufhalten, sind wir manchmal in der Situation, dass wir an diesem Ort den Stadtklang verschlechtern oder verbessern und damit die akustische Aufenthaltsqualität vor Ort festlegen. Dies ist dann der Fall, wenn wir aus der Hörperspektive der Planer und Entwickler handeln. Gerade in Zusammenhang mit dem Stadtklang ist es für die Aufenthaltsqualität eines Ortes wesentlich, nicht «hörblind» zu handeln. Bei der Entwicklung von Alltagsräumen nach dem Ansatz des Hörens geht es vor allem darum, im Planungsprozess Schnittstellen für Kommunikation und Wissensaustausch zu schaffen. Solche Schnittstellen sind auf zwei Ebenen denkbar: erstens auf einer konzeptionellen Ebene mittels Leitbildern und Visionen für die Entwicklung der Alltagsräume und zweitens auf einer praktischen Ebene mittels Planung und Gestaltung von Verkehrsinfrastrukturen, Freiräumen und Grünräumen, sowie Wohnungen und Arbeitsplätzen. Durch diese Auffächerung auf verschiedene Fachbereiche ist gewährleistet, dass klangraumrelevante Überlegungen je nach Projekt und Projektstadium zeitgerecht einfliessen und an mehreren Stellen anknüpfen können. Dringend notwendige Verbesserung und Entwicklung der akustischen Raumqualität sollten von Beginn an beispielsweise bei folgenden Vorhaben geplant werden:

- Projektierung von Neubauten und Umbauten
- Sanierung von bestehenden Gebäuden
- Projektierung von öffentlichen Räumen
- Projektierung von Lärmschutzmauern
- Projektierung von mauerlosen Massnahmen
- Sanierung von bestehenden Lärmschutzbauten
- Strategien für durch Lärm benachteiligte Gebiete

Leitbilder

Gemeinden und Kantone, ihre Vertreter aus Politik, Wirtschaft und Kultur, aber auch Grundbesitzer, Investoren und nicht zuletzt auch die Bewohner und Benutzer sind an einem guten Ruf eines Ortes interessiert. Das Image, das «Bild der Stadt» oder das «Bild der Region» wird weit über administrative Grenzen hinaus wahrgenommen. Leitbilder für einzelne Orte, Städte oder ganze Regionen zeigen Visionen von zu weckenden Potenzialen und zu entdeckenden Raumqualitäten. [16)] Mit Leitbildern können langfristige Entwicklungen vorausschauend gelenkt

16) Beispielsweise wurde Klang als zentrales Thema der Kulturhauptstadt Linz 2009 gefördert und wird unter dem Label «Hörstadt» weiterentwickelt, www.hoerstadt.at, Zugriff Mai 2011.

werden. Leitbilder werden auch im zunehmend schärfer werdenden Städtewettbewerb als wichtige Ressource für die Gestaltung und Organisation des urbanen Raums erachtet.

Kantonale und kommunale Leitbilder bilden eine mögliche Schnittstelle, wo konzeptionelle Überlegungen zur Entwicklung von Raumqualitäten und der Klangraumgestaltung verankert werden können. [17)] Leitbilder werden auch über Förderprogrammen der öffentlichen Hand umgesetzt. Für die Stadtklangverbesserung finden sich beispielsweise Schnittstellen im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit, 2000-Watt-Gesellschaft, Fotovoltaikanlagen [18)] oder Kunst im öffentlichen Raum.

Einen wesentlichen Beitrag für die Erarbeitung von Leitbildern leisten Raumplaner und Stadtplaner. Wichtige Aufgabe der Raumplanung und Stadtplanung wäre, die grossmassstäbliche und langfristige Klangentwicklung abzuschätzen und entsprechende Folgerungen in die Leitbilder einzubringen.

Stadtklangplan

Die Motivation für ein positives Image besteht nicht nur in Bezug auf Arbeitsplätze, Infrastrukturen, Wohnungen, Erholungsräume oder Sicherheit, sondern auch für das akustische Erscheinungsbild eines Ortes. Ob ein öffentlicher Platz, ein Strassenzug oder ein anderer Ort von der Bevölkerung angenommen wird, ist neben der räumlichen und funktionalen Gestaltung insbesondere von den akustischen Bedingungen abhängig. Dieses Phänomen ist bekannt, wird in der Stadtplanung und der Raumplanung aber kaum berücksichtigt. Dazu wäre ein akustisches Leitbild, ein Stadtklangplan erforderlich, der die akustische Situation und ihrer Ursachen festhält sowie die Ziele und Wirkungen der verschiedenen Massnahmen der Stadtklangverbesserung aufzeigt.

In der Wahrnehmung unserer Alltagsräume spielt die Namensgebung eine wichtige Rolle. Flurnamen und Strassennamen verweisen oftmals auf die Geschichte oder besondere Qualitäten eines Ortes und sind mit entsprechenden Vorstellungen verknüpft. Namen wie «Am Wasser» oder «Kastanienweg» lösen grundsätzlich positive Assoziationen aus. Dagegen wirken «Schöneich» und «Rosengarten» an der am dichtesten befahrenen urbanen Achse der Schweiz zynisch und unverständlich. Ein Stadtklangplan müsste die akustischen Eingriffsmöglichkeiten solcher Orte aufzeigen.

Der Mehrwert eines Stadtklangplans für eine Stadt liegt darin, dass Lärmschutz und akustische Aufenthaltsqualität von Beginn an in den

17) Für den Grossraum Zürich könnten solche Überlegungen in die Strategie Zürich 2025 (www.stadt-zuerich.ch/strategien2025, Zugriff Mai 2011) oder in den Kantonalen Richtplan und die Regionalen Richtpläne des Kantons Zürich aufgenommen werden.

18) Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt haben sich in der Schweiz Fotovoltaikanlagen an Verkehrsinfrastrukturen und in Lärmschutzwänden noch nicht durchgesetzt. Die platzsparende Mischfunktion zwischen Lärmschutz und Energiegewinnung kann jedoch Bedeutung und Sinn einer Lärmschutzwand unmittelbar stärken. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Lärmschutzwand einen offensichtlichen Bezug zu den zu schützenden Siedlungen aufweist, zum Beispiel indem mit der Fotovoltaikanlage Strom für die umliegenden Siedlungen produziert wird.

einzelnen Bauvorhaben mitgedacht werden. Ein Stadtklangplan lenkt die Inszenierung der Stadträume so, dass der Klangreichtum der Stadt möglichst vielen Personen zugänglich wird. Akustische Stadtqualität wird durch den effizienten Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen erreicht, da die klangatmosphärischen Potenziale einzelner Orte und Quartiere, ihrer unmittelbaren Nachbarschaft und der weiteren Umgebung aus einer integrierten Betrachtung von Stadtplanung, Architektur, Landschaftsarchitektur und Akustik entwickelt werden.

Planung und Gestaltung von Alltagsräumen

Überlegungen nach dem Ansatz des Hörens können je nach Vorhaben in die Projektierung von Verkehrsinfrastrukturen, Freiräumen und Grünräumen, sowie Wohnungen und Arbeitsplätzen einfliessen. Nebst Behörden, Grundbesitzern und Investoren sollten insbesondere Planer und Gestalter entsprechende Aufgaben übernehmen.

Gemeinden und Kanton

Die Gemeinde als Eigentümerin der kommunalen Strassen trägt die Verantwortung für die Genehmigungsverfahren im Zusammenhang mit Gemeindestrassen, Quartierplänen, Freiräumen und Gebäuden. Der Kanton ist Eigentümer der Kantonsstrassen. In seiner Verantwortung liegen die Genehmigungsverfahren für Kantonsstrassen und kantonale Verkehrsanlagen. Die Gemeinde und der Kanton sollten die Belange für die Klangqualität als gemeinsames Gut festhalten und in geplante Vorhaben, die in ihrem Verantwortungsbereich liegen, einbringen. Ein wesentlicher Beitrag der Gemeinde / des Kantons wäre beispielsweise zu entscheiden, in welchen Fällen Sofortmassnahmen zur Entschärfung akustisch neuralgischer Stellen genügen und in welchen Fällen aus Gründen der Imagepflege und des Stadtmarketings oder aufgrund der akustisch desolaten Situation eine weiterführende Lösung angemessen oder sogar zwingend erforderlich ist.

Standortentwicklung

Private und öffentliche Grundbesitzer und Bauherren inszenieren ihre Grundstücke und Gebäude. Sie sollten ihre Grundstücke so entwickeln, respektive durch Planer und Gestalter entwickeln lassen, dass das Vorhaben eine für Bewohner und Nutzer vielfältige Akustik anbietet, und dass für umliegende Grundstücke und Gebäude keine akustisch neuralgischen Stellen, beispielsweise durch grossräumige Reflexionen oder Resonanzen entstehen. Im Weiteren wäre erstrebenswert, dass das Vorhaben akustisch an die unmittelbare und weitere Umgebung anknüpft und einen hörbaren Bezug herstellt. Dies ist wesentlich für die Erzeugung korrespondierender Alltagsräume und wirkt der räumlichen

Abschottung entgegen. Aufgabe der Grundbesitzer und Bauherren wäre es, für ihr Vorhaben ein ausgewiesenes Planungsteam einzusetzen.

Verkehrsplanung

Verkehrsinfrastrukturen sind unser akustischer Hauptmotor. Sie bestimmen direkt Verteilung, Konzentration und Rhythmus der raumdurchflutenden Schallwellen und damit die Art und Weise der akustischen Raumbesetzung durch den Drone. Überlegungen der Klangraumgestaltung könnten von den Verkehrsplanern vermehrt aufgenommen werden, beispielsweise bei der Planung von verkehrslenkenden Massnahmen zur Optimierung des Verkehrsflusses, bei der Planung der Linienführung der verschiedenen Verkehrsströme oder in der Wahl der Verkehrsmittel und der Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs. Es geht dabei insbesondere darum, die Organisation des Verkehrs klanglich abzustimmen und die jeweiligen Bedürfnisse und Anforderungen von Transitverkehr (Schnellstrassen, Schnellbahnen), Nahverkehr (Quartiererschliessung), Langsamverkehr (Fussgänger, Radfahrer) und sich nicht bewegenden Menschen zu berücksichtigen:

- Welche kurzfristigen Klanghintergründe können für Fussgänger und Radfahrer auf stark befahrenen Strassen akzeptiert werden?
- Welche Klanghintergründe sind für Fussgänger und Radfahrer z.B. in Unterführungen, Durchgängen oder Passagen vertretbar?
- Welche langfristigen Klanghintergründe sind z.B. für Wohnen, Schlafen und Ausruhen erforderlich?
- Welche langfristigen Klanghintergründe sind für öffentliche Räume (Haltestellen, Fussgängerpassagen) unzumutbar?
- Welche minimale Aufenthaltsdauer muss möglich sein?
- Welche langfristigen Klanghintergründe sind für Sportanlagen erforderlich?

Freiraumplanung

Als akustischer Gegenpol zu den Verkehrsinfrastrukturen setzen wir Freiräume und Grünräume mit Inseln der Ruhe gleich. Parkanlagen, Waldgebiete, Gärten, öffentliche Sportplätze, Spielplätze, Familiengärten, Friedhöfe, Biotope, Bachufer und andere «grüne» Nischen stellen das grösste öffentliche Klangraumpotenzial dar. Sie sind Quellen der gemeinsamen Identität und bilden unsere sozialen Basisräume. Landschaftsarchitekten, Gärtner und Gartenbauer werden unter anderem mit der Gestaltung von Grünanlagen, der Vernetzung von Grünräumen, der Renaturierung von Flüssen und Bächen oder Vorkehrungen für den Hochwasserschutz beauftragt. Dadurch könnten sie akustisch

neuralgische Stellen gezielt entschärfen und die Klangqualität punktuell verbessern, beispielsweise durch das geschickte Anlegen von kleinsten Klangräumen, mit klanglichen Binnenzonen, welche aktive Stimmen wie Wasserquellen beinhalten oder natürliche Stimmen wie Blätterrascheln und Vogelstimmen beherbergen.

Architektur

Bei den Wohnungen und Arbeitsplätzen können wir gegenwärtig zwei grundsätzliche Entwicklungen beobachten. In den Zentren wird zunehmend verdichtet, an den Rändern hingegen entstehen Bauten, die vergleichsweise viel Bauland benötigen. Beiden Entwicklungen gemeinsam ist, dass gut ausgebaute Verkehrsinfrastrukturen wie Kantonsstrassen, S-Bahnhöfe oder Tramhaltestellen den Wohnungsbau und die Entstehung von Arbeitsplätzen ermöglichen und beschleunigen. Wir setzen unsere Wohnungen und Arbeitsplätze also gezwungenermassen in den Verkehrslärm hinein. Alle Planung und Gestaltung von Wohngebäuden, Shoppingcentern, Freizeitanlagen oder Bürogebäuden ist sehr direkt entscheidend für die Qualität des Klangraums. Architektur ist massgebend für die Identifizierung der Bewohner und Nutzer mit einem Ort. Sie stimmt den Klangraum und übernimmt somit entscheidende akustische Verantwortung.

Genau so wie es heute in der Architektur selbstverständlich ist, optimale Lichtverhältnisse zu garantieren, sollten zwingend auch entsprechende akustische Raumqualitäten entwickelt und realisiert werden. Solche Überlegungen betreffen beispielsweise die Vermeidung von akustisch neuralgischen Stellen durch eine geschickte Anordnung und Ausrichtung der Gebäude im Verhältnis zu den umliegenden Gebäuden. Ebenfalls erforderlich ist die Reduzierung von störenden Reflexionen und Resonanzen mit Hilfe entsprechend aufgebauter Fassaden. Es sollte aber auch darauf geachtet werden, dass in Überbauungen akustisch erholsame Inseln, Klangbinnenräume, entstehen (vgl. Hotel Greulich Zürich, Seite 81).

Es liegt auf der Hand, dass diese Überlegungen nicht durch Architekten alleine gemacht werden können. Landschaftsarchitekten, Ingenieure und Werkstoffspezialisten sind ebenso gefordert, da je nach Situation und Vorhaben zum Beispiel auch Konstruktion, Bauweise, Materialtechnologie oder Oberflächenbehandlung klanglich relevant sind. Im Weiteren können für die gezielte Rauminszenierung auch Szenografen oder Künstler beigezogen werden. Mit Hilfe von künstlerischen Interventionen oder mittels einer Signaletik kann die Klangatmosphäre und die

visuelle Erscheinung medial verknüpft und dadurch die Klangraumwahrnehmung eines Ortes verstärkt werden.

Lärmschutzfachstellen

An dieser Stelle könnten auch die kantonalen Lärmschutzbehörden ansetzen. Die Fachstelle Lärmschutz könnte zukünftig für ein bestimmtes Vorhaben ein ausgewiesenes Klangplanungsteam benennen, einsetzen und begleiten. Dadurch können die Behörden bei Bedarf fachlich unterstützen und Gegensteuer geben, falls sich keine befriedigenden Lösungsansätze abzeichnen. Die Fachstelle Lärmschutz könnte nebst der Erfüllung ihres gesetzlich vorgeschriebenen, politisch abgestützten Auftrags der Lärmbekämpfung zukünftig eine moderierende, beratende Rolle einnehmen und insbesondere dafür sorgen, dass im Planungsteam je nach Vorhaben die wesentlichen Akteure vertreten sind. Womöglich wäre sogar denkbar, dass die öffentliche Hand schallmindernde Massnahmen zukünftig nur noch dann finanziell und fachlich unterstützt, wenn ein ausgewiesenes Planungsteam ein Vorhaben umsetzt. Im Sinne einer Bedingung und eines Anreizes wäre damit gewährleistet, dass nicht «hörblind» nach den harten, messbaren Kriterien der Lärmbekämpfung gebaut wird, sondern dass darüber hinaus Massnahmen der Klangraumgestaltung einfliessen. Je nach Vorhaben leisten die jeweils mitwirkenden Akteure – Architekten, Ingenieure, Verkehrsplaner, Landschaftsarchitekten, Künstler, Nutzer oder Bewohner – ihren Beitrag.

Gegenwärtig liegt eine solche Vorstellung noch in weiter Ferne. Die frühzeitige Einbindung der kantonalen Lärmschutzfachstellen für bestimmte Vorhaben im Einzugsbereich der Kantonsstrassen – zum Beispiel um Siedlungsbauten zu erstellen, Wasserläufe zu renaturieren oder öffentliche Plätze zu gestalten – wäre ein erster praktikabler Schritt, um klangraumrelevante Probleme rechtzeitig aufzudecken und vorbeugende Massnahmen zu benennen.

Mögliche Verantwortlichkeiten der Klangraumgestaltung für einzelne Akteure

Gemeinden und Kantone, Bauherren und Investoren

- Erarbeitung von Leitbildern für Städte, Gemeinden und Regionen mit der Zielsetzung, besondere Klangräume zu entwickeln und der Bevölkerung zugänglich zu machen
- Entwicklung spezifischer Förderprogramme oder Einflechtung der Leitbilder in bestehende Förderprogramme, wie 2000-Watt-Gesellschaft oder Kunst im öffentlichen Raum
- Unterstützung lokaler Initiativen, die aus der kritischen Auseinandersetzung mit den Alltagsräumen hervorgehen und Verantwortung für den öffentlichen Raum übernehmen wollen
- Partizipation in einem ausgewiesenen Planungsteam

Lärmschutzfachstellen

- Die Verantwortung für die Klangqualität eines Ortes langfristig übernehmen oder koordinieren
- Örtliche Synergien, Chancen und auch versteckte Potentiale nutzen und regional und kantonal verknüpfen
- Notwendige neue Typologien von öffentlichen Räumen (Strassenräume, Freiräume, Siedlungsräume) entwickeln und fördern

Raumplaner und Stadtplaner

- Analyse von grossmassstäblichen und langfristigen Klangentwicklungen in Siedlungsräumen
- Festlegung von Klangräumen, die zu fördern sind, beispielsweise Ruheinseln oder Höraussichtspunkte

Verkehrsplaner

- Planung von verkehrslenkenden Massnahmen, die dem Verkehrsfluss einen hörbaren Rhythmus geben, zum Beispiel über die Lichtsignalisation oder mittels einer Szenografie
- Klangliche Abstimmung der Linienführung, insbesondere bei der Erschliessung von Siedlungen
- Klangliche Abstimmung der Bewegungen der Verkehrsteilnehmer auf die Tagesabläufe der Anwohner (zum Beispiel Geschwindigkeiten je nach Tageszeit und Wochentag variieren)
- Berücksichtigung der Bedürfnisse und Anforderungen aus dem Transitverkehr, dem Nahverkehr, dem Langsamverkehr und von ruhenden Menschen

Landschaftsarchitekten

- Entschärfung von akustisch neuralgischen Stellen durch landschaftsarchitektonische Eingriffe
- Verbesserung der Raumqualität im Kleinen durch die gezielte Einführung von Mikroklangräumen mit feinsten Stimmen von Wasserläufen, Trinkbrunnen, Pflanzengeräuschen im Wind oder Tierstimmen

Bewohner und Verkehrsteilnehmer

- Die Verantwortung für Atmosphäre und Erscheinungsbild des eigenen Ortes zu übernehmen ist beglückend und essentiell für die eigene Identität. Durch gemeinsam entwickelte Initiativen können Orte in kürzester Zeit ein völlig neues Gesicht erhalten und Grundsteine für eine langfristige Entwicklung gelegt werden.

Architekten

- Klanglich abgestimmte Anordnung und Ausrichtung der Gebäude im Verhältnis zu den Nachbargebäuden
- Klanglich abgestimmte Wahl und Gestaltung von Fassaden (Oberflächen, Materialien, Winkel/Neigung)
- Klanglich abgestimmte Proportionen und Bedingungen von Innenräumen und Aussenräumen sowie deren Verbindungen nach innen und aussen
- Klanglich abgestimmte Anordnung von Gebäudeerschliessungen, Parkplätzen und Garageneinfahrten
- Klanglich abgestimmte Gestaltung von Dachvorsprüngen, Arkaden, Vorplätzen, Fassaden
- Berücksichtigung von akustisch aktiven Fassaden sowie von Resonanzen und Flatterechos in Zwischenräumen und Innenräumen (zum Beispiel Hauseingang, Garageneingang)
- Vermeidung und Behebung von akustisch neuralgischen Stellen wie Wandlücken, Zaunlöcher, ungünstig reflektierende oder resonierende Gebäudeteile (zum Beispiel Dachkanten, Balkonunterseiten)
- Schaffung möglicher «Klanginseln», beispielsweise Binnenräume im Siedlungsinnern und in Innenhöfen
- Positionierung der Gebäude im Hinblick auf eine grossmassstäbliche akustische Wirkung auf benachbarte Grundstücke, zum Beispiel als Schutz vor Direktschall oder tieffrequentem Schall von Hauptverkehrsachsen

Ingenieure

- Klangliche Abstimmung von Konstruktion, Bauweise, Materialwahl und Oberflächenbehandlung
- Berücksichtigung von grossmassstäblichen Schallphänomenen an Brücken und Tunnelportalen
- Berücksichtigung von Körperschallübertragungen bei Verkehrsinfrastrukturen
- Akustische Optimierung von Reifen, Motorisierung, Klimageräten oder Fahrgestellen für Fahrzeuge und Rollmaterial des öffentlichen Verkehrs

Szenografen und Künstler

- Visuelle und akustische Inszenierung zur Erzeugung einer Poesie des Ortes
- Erzeugung einer Wahrnehmungsverschiebung für den Ort zur akustischen Identifizierung
- Bei Bedarf und wo sinnvoll Unterstützung der Rauminszenierung durch mediale und/oder technische Mittel

Bauunternehmer

- Akustische Baustellenbewirtschaftung und Choreofonierung des Bauvorgangs (Rhythmen, Steigerungen, Pausen im Bauvorgang)
- Akustisch bewusste Wahl von Baumaschinen, Materialtransporten und Produktionsweisen
- Bei Bedarf auch weiterführende Massnahmen zur Verbesserung der Akzeptanz der Baustelle

Unterhaltsarbeiter

- Minimierung der Schallemissionen und Pflege der Hintergrundklangatmosphäre durch die bewusste Wahl der verwendeten Maschinen und Werkzeuge
- Akustische Abstimmung der Art der Unterhaltsarbeiten (maschineller oder manueller Unterhalt)
- Akustische Detailartikulation an bestehenden Lärmschutzmauern durch Schaffung und Pflege von Mikroklangräumen im Siedlungsraum (vgl. Landschaftsarchitekten)
- Schliessung von Lücken in bestehenden Lärmschutzmauern und Brechung von Reflexionen an ungedämpften Sockeln und Rahmenkonstruktionen

Orte mit akustischen Raumqualitäten

Im Folgenden werden beispielhaft der Limmatplatz Zürich, der Bahnhofplatz Zürich, der Bahnhofplatz Sheffield, der Innenhof des Hotel Greulich, die Trasse der Glattalbahn Zürich, das Bellevue Zürich und der Klangturm Expo.02 vorgestellt. Aus dem alltäglichen Gebrauch und Betrieb dieser Orte resultieren gegensätzliche Anforderungen an die klingende Umgebung. Zum einen möchten oder müssen wir uns an diesen Orten aufhalten. Zum anderen sind die Orte im Verkehrsnetz eingebunden und damit unmittelbar dem zum Teil massiven Umgebungslärm ausgesetzt. Die zuvor beschriebenen Perspektiven des Hörens können wir hier besonders gut beobachten. Die Beispiele zeigen aber auch, wie öffentliche Räume mit Hilfe gestalterischer Massnahmen entwickelt werden können, so dass akustische Raumqualitäten an Präsenz gewinnen und den Verkehrslärm aus der alltäglichen Wahrnehmung verdrängen.

Bild 58 Tramhaltestelle Limmatplatz Zürich mit kreisrunden Zylindern, die den tieffrequenten Schall streuen und die Unruhe des Platzes mindern.

Bild 59 Die Trams erzeugen zwischen den parallel stehenden Wänden der Tramhaltestelle Bahnhofplatz Zürich Tieftonfelder, die den gesamten Platz beunruhigen.

Limmatplatz Zürich

Am Limmatplatz ist ohne besondere Planung der akustischen Wirkung ein Bauwerk entstanden, das sich positiv auf die Aufenthaltsqualität für den Limmatplatz auswirkt. Die akute Lage im Bereich des Lärmschutzes zeigt aber, dass wir die akustischen Potenziale besser erkennen und nutzen müssen und nicht dem Zufall überlassen dürfen.

Der Limmatplatz Zürich wird durch sechs Glaszylinder von 7 bis 16 m Durchmesser dominiert (Bild 58). Eine mit runden Öffnungen versehene auskragende Betondecke überdeckt den Platz. Die vertikalen Zylinder streuen und reflektieren den tieffrequenten Schall der Fahrzeuge, so dass sie Wellenbrechern gleich die Unruhe des Platzes mindern und die akustische Raumtiefenschärfe erhöhen. Wo vor wenigen Jahren ein Lärmnebel herrschte, finden wir heute unterschiedliche Klangräume, welche die Aufenthaltsqualität des Platzes und die Bedingungen für eine akustische Raumorientierung deutlich steigern.

Im Vergleich zum Limmatplatz zeigt die Tramhaltestelle vor dem Bahnhofplatz Zürich – rund 300 m vom Limmatplatz entfernt – eine gegenteilige Wirkung (Bild 59). Die parallelen Glasflächen, die zwar als

Bild 60 Die mit Wasser benetzte Stahlskulptur am Bahnhofplatz Sheffield streut auf der Strassenseite die Schallanteile des Verkehrs.

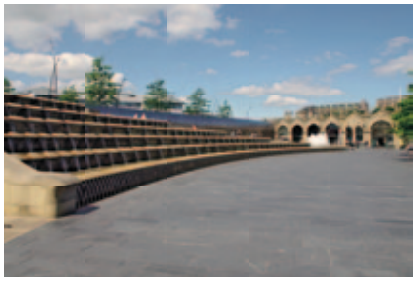


Bild 61 Auf der Seite des Bahnhofsplatzes sind vielfältigste Wassergeräusche der Brunnenanlage hörbar und bilden eine ausgezeichnete Aufenthaltsqualität.

Bild 62 Im Innenhof des Hotels Greulich in Zürich stossen wir auf eine akustische Oase, von wo aus wir auch hervorragend die Hintergrundatmosphäre der Stadt hören.

Lärmschutz gegen den Strassenlärm konstruiert sind, wirken als Resonanzkörper für tiefe Frequenzen, die von den Trams auf der schwingenden Betondecke der unterirdischen Bahnhofpassage erzeugt werden. Zudem sind die verbleibenden Aussenraumpassagen ebenfalls von stehenden Tieftonfeldern und dem Direktschall des Verkehrs besetzt, so dass der gesamte Bahnhofplatz sehr unruhig wirkt.

Bahnhofplatz Sheffield

In Sheffield steht am Rande des Bahnhofplatzes entlang einer stark befahrenen Strasse die rund 90 m lange und bis zu 5 m hohe Wasserskulptur «Cutting Edge» (Bild 60 und Bild 61). Auf beiden Seiten der Skulptur ist die Stahloberfläche vollständig und permanent mit fliessendem Wasser benetzt. Auf der Bahnhofseite wird der leicht abfallende Platz von einer Brunnenanlage mit diversen Wasserspielen in Szene gesetzt. Der Bahnhofplatz weist eine Klangatmosphäre auf, die durch vielfältigste Wassergeräusche wie Tosen, Plätschern und Fliessen, geprägt ist. Auf dem Bahnhofplatz ist die angrenzende lärmende Hauptstrasse nicht hörbar. Aufgrund der leichten Wölbung der Skulptur und der ständigen Fliessgeräusche des Wassers werden die akustischen Impulse des Verkehrs auf der Strassenseite stark gebrochen.

Die Wasserskulptur «Cutting Edge» ist weit mehr als gelungene Klangarchitektur. Durch die Kooperation eines international tätigen Glaskünstlers mit lokal ansässigen Gestaltern und Produzenten macht der Platz auch auf die industrielle Vergangenheit einer ganzen Region aufmerksam, die sich regional und international neu positionieren will. Bei dieser Transformation geht es nicht zuletzt auch darum, an bestehende Qualitäten anzuknüpfen und neu zu inszenieren. So ist «Cutting Edge» nur eine von vielen Initiativen und Interventionen in Sheffield, die als Auftakt in eine post-industrielle Zukunft gelesen werden können.

Innenhof des Hotels Greulich in Zürich

Für die Neugestaltung des Hotels Greulich in Zürich wurde ein ehemaliger Mietblock, worin auch eine Autoreparaturwerkstatt untergebracht war, umgebaut. Das bereits vorhandene Glasdach wurde vergrössert und verbindet neu die beiden ehemaligen Werkstätten im Innenhof. Die Planer konnten den Besitzer überzeugen, im Innenhof ein Birkenwäldchen anstelle der geplanten Parkplätze anzulegen und schufen so mitten in der Stadt ein Juwel. Drei ineinander liegende, optimal aufeinander abgestimmte Raumfolgen sind entstanden. Ebenerdige Hotelzimmer, die nur über den offenen Hof erreichbar sind, bilden den innersten Kern. Die bestehenden Wohngebäude umschliessen den

Bild 63 Die Verknüpfungen zwischen industriellem Design und ruraler Freiraumgestaltung erzählen dem Reisenden in der Glattalbahn eine Geschichte über die widersprüchliche Koexistenz von Mobilität und einer neu zu erfindenden Siedlungsqualität.

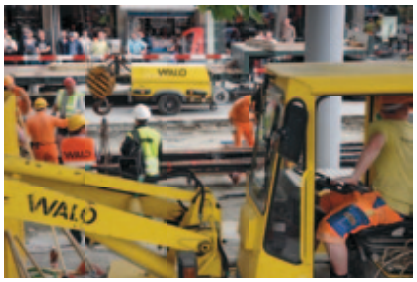


Bild 64 Baustellenbesichtigung anstelle von Shopping. Die Bauaktivitäten am Bellevue Zürich und am Stadelhofen lockten im Sommer 2008 viele Personen ins Zürcher Seefeld.

Innenhof und bilden eine wohlproportionierte Arena. So dringen die Stadtklänge gut abgeschattet durch die Hofeinfahrten in den offenen Innenraum. Das Hotel Greulich betreibt seit fünf Jahren einen Klanggarten, der von Klangkünstlern und Musikern bespielt wird (Bild 62).

Trasse der Glattalbahn Zürich

Die Glattalbahn ist ein Schlüsselprojekt, um das Agglomerationsgebiet Zürich Nord / Mittleres Glattal zu einer Stadtlandschaft von hoher urbaner Qualität zu entwickeln. Der Gestaltungsplan beinhaltet eine 12 km lange Verbindungslinie quer zu den üblichen Strassenzügen (Bild 63). Wo immer es die lokalen Bedingungen zulassen, werden neue Plätze, Inseln, Kreuzungen und urbane Nischen geschaffen. Damit wird diesem vorstädtischen Zwischenraum eine vitale Identität geschenkt, die in den Gestaltungsdetails der einzelnen Haltestellen und ihren angrenzenden Freiräumen besonders deutlich erlebbar wird. Eine grosse Zahl an Verknüpfungen zwischen industriellem Design und ruraler Freiraumgestaltung erzählen dem Reisenden eine Geschichte über die vielschichtige und widersprüchliche Koexistenz von Mobilität und einer neu zu erfindenden Siedlungsqualität. Für den Spaziergänger und den wartenden Pendler an den Haltestellen eröffnen sich ebenso neue Wahrnehmungsperspektiven. Die akustische Raumqualität ist hier ein Resultat der Freiraumplanung, die wo immer möglich abseits der üblichen Verkehrswege gestalterische Akzente setzt und dem Druck funktionell zu gestalten aktiv widersteht.

Baustelle Bellevue Zürich

Die Erneuerung der Tramgleise am Bellevue Zürich im Jahre 2008 wurde als städtisches Spektakel inszeniert (Bild 64). Die akribisch organisierten Bauarbeiten erfolgten sozusagen direkt vor den Füssen der Passanten und waren in diesem Ausmass an öffentlich zugänglichen Plätzen selbst für Zürich nicht alltäglich. Der Bauvorgang konnte als Auftritt begriffen werden: Hier entsteht Stadt. Hinter konventionellen Abschrankungen und Bauzäunen wären die Arbeiten mehrheitlich anonym und unzusammenhängend, als notwendiges und zu akzeptierendes Übel, wahrgenommen worden. Unverständlicher Schall wirkt um ein vielfaches verstörender und belastender. Bemerkenswerterweise wurde die Stilllegung des Tramverkehrs als «Pause» in der Hektik der Stadt wahrgenommen. Das Seefeld zeigte sich vorübergehend von einer neuen akustischen Seite. Obwohl der Bauvorgang sehr intensiv ausfiel, war er örtlich beschränkt, die Pause des Tramverkehrs war räumlich weiter gefasst. Die dramaturgische Inszenierung der Baustelle wirkte sich für das Erscheinungsbild des Seefelds insgesamt sehr positiv aus. Eine schleichende Abwicklung der Erneuerungsarbeiten, die möglichst

Bild 65 Der Klangturm der Expo.02 erhielt erst durch die akustische Präsenz sein Gesicht. Musiker und Klangkünstler bespielten die ansonsten leere Hülle des Turms täglich aufs Neue.

optimiert den normalen Alltag nicht verändert hätte, hätte als diffuse Dauerbelastung umso störender gewirkt. Vielleicht liegt ein Potenzial für Urbanität in der bewusst gestalteten, wechselhaften Dynamik von akustisch unterscheidbaren Stadträumen. Ebenso sind bewusst gestaltete Ruhephasen dringend notwendig. Das Seefeld hat für eine kurze Zeit solche neu zu gestaltenden Ruhephasen offengelegt.

Klangturm an der Expo.02

Der Klangturm war während der Schweizerischen Landesausstellung Expo.02 eine akustische Inszenierung am Bielersee (Bild 65). Er bleibt den Bewohnern und Besuchern bis heute als besonderer Hörort in Erinnerung. Alle Klänge und Geräusche der Umgebung wurden über viele Mikrofone live aufgezeichnet und mit dem Klangturm räumlich ganz neuartig zum Klingen gebracht. Auch der Platz um den Klangturm herum bekam eine eigene urbane Stimme, da der Klangturm nicht nur im Inneren erklang, sondern auch äusserst sorgfältig gestimmt in die nähere und weitere Umgebung abstrahlte. Musiker und Klangregisseure formten und steuerten mit wechselnden Interventionen und Konzerten jeden Tag vom frühen Morgen bis spät in die Nacht den Prozess neu und erzeugten einen grossen lebendigen Klangraum. Obwohl es sich beim Klangturm um ein zeitlich befristetes Projekt während eines Sommers handelte, kann er die bewahrende Erinnerung der Schweizerischen Landesausstellung aufrecht erhalten.

4 Klangräume gestalten

Die Fallbeispiele zeigen, dass in den untersuchten Alltagsräumen mit herkömmlichen lärmreduzierenden Massnahmen keine zufriedenstellende akustische Raumqualität erreicht werden konnte. Unter den gegebenen urbanen Veränderungen sind unsere Alltagsräume «hörblind», sie korrespondieren zu wenig oder gar nicht mit ihrer klingenden Umgebung und isolieren sich gegenseitig. Für eine Verbesserung des akustischen Zustands sind drei Betrachtungen wesentlich: die Reaktionen auf den Alarmwert («Lärm und Ruhe»), die Möglichkeiten der Klangartikulation («Schall») und die Entwicklung von Klangqualitäten («Klang und Klangraum»).

Lärm und Ruhe
Kulturhistorische Betrachtung

Ruhe ist eine beruhigende und vertraute Phase im Tagesablauf der Stadt.

Weshalb betrifft Lärm uns unmittelbar? Weshalb ist Lärm aggressiv?

Alarm: ursprünglich vom Ruf «À l'arme!». Zu den Waffen! Ein Ruf, der aus dem Stadtbürger in kürzester Zeit einen wehrhaften Kämpfer machte. Lärm ist ein Ausnahmezustand, der Gefahr signalisiert, ein akustisches Signal. Verringern wir den Lärm, ohne die Gefahr zu beheben, erzeugen wir eine innere Unruhe. Dauerlärm bedeutet, dass die Gefahr überhand genommen hat und dass wir diesen Ort verlassen und meiden müssen. Lärm ist aggressiv, ausschliessend, betäubend. Der Lärm hat vielerorts den Raum besetzt und der Mensch muss sich zurückziehen. [19)]

Weshalb und wie kämpfen wir gegen Lärm?

Wenn wir Lärm als Warnsignal verstehen, bedeutet Lärmbekämpfung Kampf gegen den Weckruf. Seit über hundert Jahren begleitet unsere Zivilisation immer aufwändigere schalldämmende Massnahmen, die aber die Dynamik der Wirtschaft und der ihr zugrunde liegenden Mobilität keinesfalls einschränken darf. Lärmbekämpfung ist ein visuell zunehmend expressiver werdender Scheinkampf. Monumentale Lärmschutzmauern machen uns glauben, dass bereits erzeugter Lärm im Medium Luft durch eine Barriere, wie wir sie von Wasserdämmen oder Lawinenverbauungen kennen, daran gehindert werden könnte, sich weiter auszubreiten. Das Ringen um verminderte Dezibelwerte in den Abschattungsbereichen hinter einer Lärmschutzmauer verringert die grossräumige Lärmbesetzung nicht im geringsten. [20)] Der Kampf gegen zu hohe Lärmpegel kann uns nicht aus dem selbst verursachten Alarmzustand herausführen.

Wie wirkt Lärm?

Ein vom Lärm besetzter Raum erschwert oder verunmöglicht jede akustische Kommunikation. Lärm entspricht einem unsichtbaren, aber beinahe greifbaren Medium, welches uns umfängt und voneinander isoliert. Lärmräume stumpfen ab und wirken depressiv. Auch wenn der Lärm abebbt, bleiben Lärmräume noch über Jahre stumm.

19) Grobe Richtwerte, ab welchen mit Störwirkungen von Lärm zu rechnen ist:

Schlafstörungen	30–40 dB(A)
Kommunikationsstörungen	40–85 dB(A)
Konzentrationsstörungen	45–85 dB(A)
Vegetative Wirkungen	60–85 dB(A)
Hörschäden	85 dB(A)
Bevölkerungsanteil, der gegen eine Geräuscheinwirkung mit Beschwerden reagiert:	
20 % der Bevölkerung bei	45 dB(A)
30–70 % der Bevölkerung bei	65 dB(A)

Quelle: Baunetz Wissen, www.baunetzwissen.de/standardartikel/Akustik_Stoerwirkung-von-Laerm_147649.html, Zugriff Mai 2011.

20) Die Forderung der Stadt Linz, den heutigen Lärm in 10 Jahren zu halbieren, würde nur durch eine Reduktion des Verkehrs um 90 % erreicht werden können. Quelle: Wolfgang Gratt, W., Lueger, G. (2010). Urban Vision Linz. Linz: 1. Internationales Hörstadt-Symposion. Viel Lärm(schutz) um nichts. 21./22.06.2010.

Gibt es einen Gegenzauber zum Lärm?

Ruhe! Mitten im Lärm wollen wir Ruhe, endlich wirklich Ruhe und nicht einfach weniger Lärm! Wenn wir Ruhe! rufen, dann verweigern wir denn Griff zu den Waffen und lassen uns nicht auf den Kampf ein. Wir wenden uns ab und ziehen uns zurück. Da wir wissen, dass alle Räume Lärmräume sind, möchten wir Ruheräume erzeugen. Lärmschutzmauern sollten Module von Ruhearchitekturen sein. So erzeugte Ruheräume, aber auch die noch selten vorhandenen, natürlichen Ruheräume sollten wir besonders pflegen.

Weshalb sollte es uns nicht gelingen, unseren Alltag akustisch so zu orchestrieren, dass unsere Stimmen uns gegenseitig beleben und begeistern?

Ruhe ist nicht der unterste Punkt auf der Dezibelskala. Ruhe wäre erst zu haben, wenn die Gefahr vollständig vorbei ist und kein einziger Lastwagen mehr unsere Nachtruhe stört. Dass uns vollständige Stille ebenfalls unheimlich vorkommt, können wir uns als Lärmgeplagte kaum vorstellen. Totenstille bedeutet noch grössere Gefahr. Es ist das Anzeichen einer unmittelbar bevorstehenden Katastrophe. Dauerhafte Stille ist Leere, eine Leere, die wir vorübergehend vielleicht ersehnen und sogar in einem Kloster oder auf einer Reise suchen.

Wesentliche Schallreduktion in einem Raum entsteht erst bei luftdichter und geschlossener Bauweise und bei einer baulichen Entkopplung von anderen Räumen. Eine solche Isolation von unserer Umgebung und unseren Mitmenschen widerspricht aber unserem sozialen Naturell. Schalltote Räume, vollständig isolierte Räume, sind für den menschlichen Organismus gefährlich. Isolation kann zum Tod führen. Dringen keine Reize mehr von aussen auf den Körper, bedeutet das für den Körper, dass alles Leben erloschen ist.

Schall
Physikalische Betrachtung

Lärmbekämpfung mit Hilfe von Lärmschutzmauern hat etwas vom Kampf gegen Windmühlen. Mit einer Lärmschutzmauer zeigen wir, dass wir Windmühlen sehen, anstatt das Wesen des flüchtigen Schalls in der Luft zu verstehen.

Wie bewegt sich Schall? Welche Energien sind im Spiel?

Wenn wir von Schall sprechen, meinen wir die Ausbreitung von kleinsten Druckwellen infolge von Dichteschwankungen in der Luft. Die Dichteschwankungen sind ein örtliches Phänomen. Im Raum schwingen die Gasmoleküle quasi gleichzeitig und geben Energiestösse wie kleine Pendel weiter. Schallwellen sind aber keine Kugeln, die durch den Raum fliegen. Sie sind Ausdruck der Luft, in drei Dimensionen zu schwingen. Der Schall eines Autos erfüllt den Raum und wenn es vorbeigefahren ist, ebbt der Schall allmählich wieder ab. Wir hören das Auto noch, wenn es den Raum schon verlassen hat und wir hören das Auto schon lange, bevor es an uns vorbeifährt.

Wie hellhörig der Raum ist und wie lange der Raum nachklingt, hängt von den akustischen Eigenschaften des Raums ab. Befinden wir uns in einem Schall erfüllten Raum, gelingt es uns meistens die Schallquelle rasch zu orten. Wir hören ein Auto, das von links auf uns zufährt. Die Schallwellen des Autos sind aber schon längst um uns herum im ganzen Raum präsent und dringen auf und in unsere Körper. Die Energiestösse der Schallenergie sind mikroskopisch klein. Wir spüren den Druck kaum auf unserer Haut. Die Schwingungsenergie, die unseren gesamten Körper erfasst, ist aber bei ganz grossen Schallpegeln tödlich.

Unser Gehör ist stark auf die Schallquelle fokussiert. Wir können uns nicht vorstellen, dass der gesamte Raum um uns herum gleichmässig von Schallenergie erfüllt ist. Wir meinen einen fiktiven Schallstrahl, der vom Auto auf uns gerichtet ist, beinahe mit Händen greifen zu können. Schall ist aber keine Stimme, die zu uns spricht. Schall ist das «Zittern der Luft».

Weshalb müssen wir uns gegen Schall schützen? Worin liegt dabei die Herausforderung?

Da Schallpegel unsere Gesundheit gefährden oder uns sogar unmittelbar bedrohen, müssen wir uns schützen und schützen können. Einen umfassenden Schutz vor Schall können nur luftdichte, massive

21) Wenn mittels schalldämmender Massnahmen bestimmte Frequenzbereiche aus dem Klang herausgefiltert werden, hören sich die betroffenen Räume dumpf an. Im Extremfall verstummen sie, d.h. es sind keine Rauminformationen mehr hörbar, die Räume sind akustisch verödet.

Gebäudehüllen anbieten. Freistehende Lärmschutzmauern erzielen lokale Abschattungen. Dünne Wände filtern den Schall, je nach Konstruktion und Materialwahl absorbieren sie spezifische Wellenlängen. [21)] Langwellige, tiefe Töne durchdringen dünne Wände beinahe widerstandslos. Da wir für mittlere und hohe Frequenzen, die der menschlichen Stimme entsprechen, besonders konditioniert sind, lassen wir uns von den Dämpfungen einer Lärmschutzmauer leicht täuschen. Für Gesundheit und Wohlbefinden sind aber auch tiefe Frequenzen entscheidend. Überspitzt könnten wir sagen, dass Lärmschutzmauern wie Gehörschützer wirken. Diese schützen das Gehör vor hohen und mittleren Frequenzen, nicht aber den für tiefe Frequenzen besonders empfindsamen Körper. [22)]

Wie gehen wir mit Schall um? Wie wirken Lärmschutzmauern?

Lärmschutzmassnahmen konzentrieren sich auf die Verminderung eines bestimmten Lautstärkewertes. Dieser kann aber das Wesen des Klangs nicht erfassen. Der Schallpegel, den wir messen, beschreibt die Lautstärke der im ganzen Raum vorhandenen Schallenergie, unabhängig davon, wo unser Ohr die Schallquelle ortet und welche Frequenzen die Schallquelle aussendet. Keinerlei Hinweise für akustische Qualitätsunterschiede, expressive Bedeutungen oder Rauminformationen kommen ins Spiel. Da es aber um Menschen geht, die Schall erzeugen und um Menschen, die unter Schall leiden, wäre es nach Ansicht der Autoren sinnvoll, dass Lärmschutzmassnahmen Schall und Mensch berücksichtigen und zueinander in Kontakt bringen würden, beispielsweise indem Anwohner motiviert und unterstützt werden, Klangräume selbst zu pflegen, zu unterhalten oder zu bedienen, und somit selbst aktiv auf den Alltagsklang Einfluss nehmen.

Von daher bleibt gegenwärtig die Beurteilung und die Wirkung der Lärmschutzmassnahmen auf die der Messung zugänglichen Werte reduziert. Dabei sind die Nebenwirkungen von Lärmschutzmassnahmen häufig wesentlich grösser als die beabsichtigte Lärmschutzwirkung.

22) Zur Empfindlichkeit des menschlichen Körpers auf tieffrequenten Schall siehe beispielsweise Augoyard, J., Torgue, H. (2005). Sonic experience. A guide to everyday sounds. Montreal: McGill Queen's University Press, Seite 106.

Klang und Klangraum
Urbanistische Betrachtung

Einmal geäusserte Worte und erzeugte Klänge und Geräusche machen nicht dort halt, wo unser Gegenüber zu stehen pflegt. Ihre Impulse durchdringen weitere Räume und überlagern sich immer feiner und durchsichtiger. Sie werden dann zu eigenständigen Klangschatten, die unerwartete Raumdimensionen erklingen lassen.

Was hören wir? Für welche Dimensionen ist unser Gehör offen?

Um einen Begriff zu haben, der alle hörbaren Phänomene zusammenfasst, den es streng genommen in der deutschen Sprache so nicht gibt, hat sich «Klang» in den letzten Jahren durchgesetzt. Vor allem haben Musiker, die elektroakustische Medien genauso verwenden wie traditionelle Instrumente, neue klanggestalterische Erfahrungen gemacht, die nicht nur musikalische, sondern auch skulpturale und architektonische Konsequenzen haben. Man spricht auch von Klangskulptur, Klangarchitektur oder Klangkunst. Besonders zusammengesetzte Begriffe wie Klang-Raum, Klang-Garten, Klang-Turm weisen darauf hin, dass die Möglichkeit Klangräume im urbanen Kontext zu erfinden und zu realisieren in den letzten 25 Jahren ein neues Stadium erreicht hat. Künstlerische Arbeiten zeigen eine Dimension der Klangraumgestaltung, welche die konkrete Zusammenarbeit mit Freiraumplanern und Landschaftsarchitekten ermöglicht.

Der Begriff Klang umfasst nicht nur alle hörbaren Töne, von ultra tiefen Bässen bis zu feinstem hohen Sirren, sondern auch ein völlig neues Verständnis der Klanggestaltung. Klang bezeichnet nicht mehr alleine den musikalischen Klang, sondern eröffnet eine unendlich grosse, noch fast gänzlich unentdeckte Welt von Klangspektren, Klangfarben, Spektralklängen und Klangräumen. War Klang akustisch betrachtet ein Gemisch aus reinen Sinustönen und musikalisch betrachtet ein Akkord von mehreren Instrumentaltönen, so ist heute Klang ein Universum von fluktuierenden Klangbewegungen im Raum, voller Echokaskaden, Resonanzbändern, stehender Schallwellen, Hallfahnen und Klangschatten, die unsere Körper physisch umspielen und durchdringen.

Wie klingt Raum?

Wenn wir von Klangraum sprechen, denken wir zunächst an Klänge im Raum, an Klänge, die an irgendeiner Stelle im Raum auftauchen und sich dann bewegen. Der Raum wäre dann die Bühne für die Klänge oder die Raumhülle, welche die Klänge im inneren beherbergen. Wir denken an Architektur für musikalische Klänge, Konzertsäle. Der Klang

wird aber von der beherbergenden Architektur nicht zurückgehalten, er bringt diese wie ein grosses Instrument zum Klingen und der Raum um diese Räume wird zum beherbergenden Raum, dieser wird wieder zum Klingen gebracht und der Klang – wenn er auch nur noch ein schwacher Schatten seiner selbst sein mag – dringt in weitere Räume. Klangraum ist Prozess.

Wie klingt Stadt?

Alle Gebäude sind aktive Klangkörper. Sie artikulieren den Klang, verstärken und übertragen die entstehenden Echokaskaden, Scharen von unzähligen Echos, die wir nicht einzeln hören, sondern zusammengefasst als «Raum» wahrnehmen. Besonders zu betonen ist, dass Resonanz eine Verstärkung der Schallenergie bedeutet, man denke an den Geigenkörper, der aufgrund seiner Materialien und Körperbeschaffenheit die kaum hörbaren Schwingungen der Saiten überhaupt erst hörbar macht. In unseren Alltagsräumen wimmelt es nur so von potenziellen Geigenkörpern, die ungestimmt vor sich hin resonieren und entsprechende Lärmprobleme verursachen.

Wir bedenken viel zu wenig, dass Klangreflexion, Streuung, Beugung und Resonanz einen zusammenhängenden Sinn machen sollten. Lärmbekämpfung behandelt nur das Volumen des Direktschalls und versucht alleine mit Dämpfungsmassnahmen an der erst besten Oberfläche den Schallraum zu beeinflussen. Dämpfung ist aber nur eine von vielen Klangartikulationen und muss, wie es vom Klavierspiel bekannt ist, entsprechend gezielt eingesetzt werden.

Wir reagieren empfindlich auf Klänge, sie beschleunigen unseren Herzrhythmus, stimmen uns um, bedrücken oder beglücken uns zuinnerst. Wir reden plötzlich lauter, beruhigen uns oder wir verstummen. Kein Klang lässt uns gleichgültig. Mit all unseren Tätigkeiten, ob bewusst oder willkürlich, erzeugen wir dauernd neue Impulse, die den Klangstrom immer wieder neu in Gang setzen. Im Vordergrund für unsere Wahrnehmung steht die Kommunikation mit unseren Mitmenschen. Unsere gesprochenen Worte ziehen an unserem Gegenüber aber vorbei und münden in den feinen Hintergrundklang des Alltags. In den Echos dieses Hintergrundklangs hören wir den Raum, der sich weiter ausdehnt als der sichtbare Raum.

Klangartikulation und Choreofonie

Die Hörproben zeigen, dass Bauten und Umgebung je nach Gestaltung und Anordnung zugunsten einer Beruhigung des Klangraums kombiniert werden können. Welches sind die Faktoren für eine gelungene Klangraumgestaltung? Nach Ansicht der Autoren ist es wesentlich, dass Gebäude, Strassen und Umgebung zu uns «sprechen». Formgebung, Materialwahl und Oberflächenausbildung geben uns Hinweise auf die Art und Weise, wie ein Gebäude oder ein Platz zu uns «spricht». Nicht nur visuell angedeutet, sondern auch durch ihre hörbaren, handwerklich gestalteten akustischen Qualitäten. Diese sind mit der Haltung eines Instrumentenbauers erreichbar, der seine Materialien, die Art und Weise der Verarbeitung, des Zusammenfügens und der Oberflächenausbildung stets für die Klangqualität einzusetzen weiss. Dieses Können macht sein Werk zu einem Musikinstrument.

Das Potenzial, um Alltagsräume akustisch erkennbar und dadurch deutlich wahrnehmbar und erlebbar zu gestalten, liegt zurzeit weitgehend brach. Für diese Art der Gestaltung wären das Wissen um Klangartikulation und das Wissen um Choreofonie erforderlich.

Klangartikulation

Aus der Klangarchitektur und der angewandten Akustik kennen wir die Möglichkeiten, den Schall zu artikulieren. Das erreichen wir durch die materielle Veränderung der akustischen Eigenschaften des umgebenden Raumes. Beispielsweise beeinflussen Fassaden und Strassenoberflächen, ihre Ausrichtung, die verwendeten Materialien, aber auch Gelände und Pflanzen den Direktschall. Böden werden beim Gehen und Befahren zum Klingen gebracht. Auch die durch Schnee, Regen, Windrichtung, Luftfeuchtigkeit oder Lufttemperatur bedingte Variationsbreite ist aus akustischer Sicht interessant. Ausbreitung und Resonanz von tieffrequentem Schall wird entscheidend durch das Gelände und durch grosse Baukörper und ihre Anordnung zueinander beeinflusst. So finden wir Resonanzräume beispielsweise unter Brücken, zwischen parallel zueinanderstehenden Wänden oder an freistehenden Wänden, die – wie im Falle des Bahnhofplatzes Zürich (Bild 59) – auf einer schwingenden Betonplatte angelegt sind.

Choreofonie

Die Notwendigkeit einer gezielten Klangartikulation wird besonders deutlich, wenn es um Schallbewegungen im Raum geht. Undeutliche Geräusche können wir besser orten, als dass wir sie aus dem Gesamtlärm als Einzelstimmen heraushören. Wir hören Lärm also nicht nur als wirres Zusammenklingen von unendlich vielen Stimmen, sondern auch als räumliche Bewegungen. Die gestaltete Form der Schallbewegungen ist eine klingende Choreographie, ein «Tanz» der Geräusche und Klänge. Für diese Art der Gestaltung schlagen die Autoren den Begriff der Choreofonie vor. So betrachtet ist mit unserer klingenden Umwelt choreofonisch umzugehen.

Klangraumgestaltung als Raumkomposition

Wenn Planung und Gestaltung gezielt und beabsichtigt zu einer räumlich wahrnehmbaren Klangveränderung beitragen, können wir von einer akustischen Komposition des Raums sprechen. In diesem Sinne sind Strassen oder Siedlungen zu komponieren. Ein gut komponierter Raum klingt, spricht zu uns, nimmt unsere Stimmen auf - er zieht unsere Neugier an und wir halten uns gerne darin auf.

Diese Art der Gestaltung mit dem Medium Klang nennen die Autoren Klangraumgestaltung. Sie kann nicht durch einzelne Planer oder Gestalter erbracht werden, sondern ist gemeinschaftlich und fachübergreifend zu entwickeln. Die wesentliche Herausforderung liegt darin, eine Kooperation zwischen Fachkräften und Ämtern zu erreichen, die in dieser Form für andere Themen und Problemstellungen der Stadtentwicklung für gewöhnlich nicht erforderlich oder nicht üblich ist. In diesem Sinne liegt gegenwärtig auch die Kommunikation unter Planern und Gestaltern brach. Der Klang ist für die meisten Themen ein massgebender, nur am Rande oder meist gar nicht beachteter Indikator und weist verschiedene Anknüpfungspunkte zur Stadtentwicklung auf.

Hinweise für die Klangraumgestaltung

Klangraum besteht aus dem Klingen räumlicher Zusammenhänge: die Wände sprechen zueinander. Sobald die Sprache der Wände für die Materialisierung ernsthaft in Betracht gezogen wird, ist es möglich, mit jedem Material – gerade auch mit Stahl, Glas oder Beton – hervorragende Resultate zu erzielen. Akustische Raumqualität ist nicht eine Frage der Materialwahl, sondern Ausdruck gemeisterter Komposition.

Wie können Klangräume beurteilt werden?

Die Qualitäten eines Klangraums sind sehr individuell und können mit quantitativen Werten alleine nicht charakterisiert werden. Es sind Kriterien erforderlich, die es jedem ermöglichen, die Qualitäten eines Klangraums zu erfassen und zu beurteilen. Beispielsweise könnte festgelegt werden, dass Kantonsstrassen in besiedelten Gebieten so zu gestalten sind, dass wir uns mit normaler Stimme zu zweit verständigen können. Oder Siedlungsräume sind so zu gestalten, dass wir das Rascheln unserer Kleidung und unsere eigenen Schritte hören können. Weitere Vorschläge für Qualitätskriterien in Strassenräumen, Siedlungsräumen und Freiräumen sind auf Seite 100 aufgeführt.

Was hören wir im Querschnitt einer Strasse?

Im Querschnitt einer stark befahrenen Strasse können wir von einer Schmerzzone (beidseitig bis etwa 20 m) sprechen, in der wir uns aufgrund der akuten Belastung für unseren Körper nur kurzfristig aufhalten dürfen. Daran schliesst eine klanglich besetzte Zone (beidseitig bis etwa 50 m) an, in der wir uns ohne laut zu sprechen nicht unterhalten können. Auch weiter von der starken Lärmquelle entfernt bleibt der Raum klanglich belastet (beidseitig bis etwa 200 m). Hier fällt uns womöglich das Weghören von störenden Geräuschen leichter, doch langfristig finden wir keine Erholung. Eine solche Zone ist daher streng genommen nicht bewohnbar und nur bedingt nutzbar. [23)]

Im Querschnitt einer Strasse können wir die Höhe erkennen, die für den Klangraum entscheidend ist (Bild 66). Der durch die Höhe der Gebäude oder des Geländes definierte Klangraum wird von der Schallenergie beinahe homogen ausgefüllt. In diesem Raum bewirken niedrigere Mauern in aller Regel nur kleine Schallabschattungen im Nahbereich der Mauer.

Was hören wir in Längsrichtung einer Strasse?

In Längsrichtung einer Strasse ist die Folge der Querschnitte hörbar. Aus der Schnittsequenz lassen sich die Verläufe der sich bewegenden Klangquellen ablesen. Ist beim Querschnitt der örtliche Impuls für die

23) Siehe auch Bosshard, A., Maag, T. (2012). Klangraumgestaltung. Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU.

Bild 66 Der akustisch relevante Querschnitt der Usterstrasse Mönchaltorf ist durch die Gebäudehöhen gegeben. Die Lärmschutzwand ist hier zu niedrig, um die Schallenergie artikulieren zu können.

Bild 67 Die schnurgerade Längsrichtung der Zürcherstrasse Fehraltorf bietet der Lärmpräsenz des Verkehrs keinerlei Hindernis.

Bild 68 Trotz des abgewinkelten Mauerendes an der Usterstrasse Mönchaltorf ist die akustische Artikulation hart geschnitten und erzeugt mit jedem vorbeifahrenden Fahrzeug einen akustischen Schlag.

Ausbreitung des Klangs relevant, so ist es in Längsrichtung das grossräumliche Ein- und Ausblenden eines Schallereignisses. Je nach Gelände wird der Klang eines Fahrzeugs schon Minuten vor seinem Eintreffen hörbar. Er summiert sich während Minuten auf und blendet entsprechend lange aus. Bei dichtem Verkehr überlagern sich die einzelnen Klangbewegungen und erzeugen eine scheinbar dauerhafte Präsenz (Bild 67). Sowohl für das Ein- und Ausblenden wie auch für das Aufsummieren der Klänge sind nebst dem Gelände die Eigenschaften von Flächen und Kanten entscheidend dafür, wie Fahrzeuggeräusche akustisch artikuliert werden. Wenn Schallanteile an Kanten gebrochen werden, entstehen impulsartig neue Klangquellen, die aus dem Kontinuum heraustreten und sich als eigenständige Schallereignisse ausbreiten (Bild 68). Schall wird gleichzeitig um harte Kanten einer Lärmschutzmauer oder eines Gebäudes herum gelenkt. Auch die Ausbildung der Krone einer Lärmschutzmauer beeinflusst wesentlich, ob Fahrzeuge akustisch hart oder weich geschnitten werden.

Die Fahrzeuge auf Kantonsstrassen bewegen sich mit Geschwindigkeiten von bis zu 80 km/h, gleichzeitig beträgt die Ausbreitungsgeschwindigkeit des verursachten Lärms über 1000 km/h. Beide Geschwindigkeiten spielen bei der Klangraumgestaltung eine Rolle, beispielsweise um Länge und Position einer Lärmschutzmauer festlegen zu können.

Die Linienführung einer Strasse kann die örtliche akustische Situation unterstützen oder kontrapunktieren. Genauso entscheidend können auch signaletische Eingriffe sein, die eine Wegstrecke akustisch neu deuten lassen. «Spricht» ein Ort zu einem Fahrzeuglenker oder Passanten, nimmt dieser vielleicht zum ersten Mal die akustischen Dimensionen überhaupt wahr und es öffnen sich Möglichkeiten, sich wiederholende Alltagsmuster neu zu interpretieren. Dadurch kann beispielsweise das Fahrverhalten verändert werden. Für motiviertes Langsamfahren sollte etwas Aussergewöhnliches angeboten werden. Es sollten Qualitäten entdeckt werden können, die bei schnellerem Fahren wieder verschwinden. Beispielsweise gibt es in Japan so genannte Musikstrassen. [24)] Der Strassenbelag einer Musikstrasse ist so profiliert, dass beim Befahren eine Melodie erklingt. Diese ist aber nur bei einer bestimmten Geschwindigkeit am angenehmsten hörbar.

Welche akustische Wirkung haben Lärmschutzmauern?

Die Aufgabe, den Lärm abzuhalten, kann von einer freistehenden Lärmschutzmauer nicht erfüllt werden. Sie kann allerdings wie eine Blende wirken und den Lärm abschatten. Für eine präzise Abblendwirkung sind

24) Siehe beispielsweise Kinkel, N. (2010). Musikstrassen in Japan – am schönsten klingt's bei Tempo 40. Tokio: ARD-Hörfunkstudio.

Bild 69 Die Distanz der Lärmschutzwand von der Schallquelle relativiert die akustische Abblendwirkung an der Rütistrasse Hombrechtikon.

Bild 70 Nahe an der Schallquelle aufgestellte Objekte erzeugen an der Rütistrasse Hombrechtikon eine überraschend hohe Abblendwirkung.

Bild 71 Im Bereich der Lücken in der Lärmschutzwand an der Bernstrasse Dietikon taucht der Verkehrslärm abrupt auf, wird als umso störender empfunden und zudem noch in die hinteren Siedlungsräume projiziert.

die Lärmschutzmauern oft am falschen Ort (Bild 69). Im Vergleich zu herkömmlichen Lärmschutzmauern besitzen präzis eingesetzte Blenden, die so nah als möglich an der Schallquelle angebracht sind, eine grosse Wirkung zugunsten einer Klangraumartikulation. Bordsteine oder Leitplanken, aber auch temporär aufgestellte Objekte wie parkierte Fahrzeuge oder Baustellenmaterial können ganz überraschende Resultate hervorbringen (Bild 70). Die zum Teil erstaunliche Schallreduktion und die Brechung der Schallimpulse führt zu einer grösseren Raumtiefenschärfe. Klangreflexionen aus mittlerer und grösserer Entfernung können wieder gehört werden, die Artikulation des Klangraums bessert sich deutlich, die Unterscheidung von links/rechts und vorne/hinten nimmt erheblich zu. Werden solche Veränderungen zur Verbesserung der Hörqualität erreicht, kann ein Ort differenzierter und persönlicher wahrgenommen werden. Er gewinnt an Identität und verteidigt sich gegen drohende Monotonie und Anonymität.

Welche akustische Wirkung haben Lücken und Öffnungen?

Die Wirkung einer Lärmschutzmauer wird bei vorhandenen Lücken oder Öffnungen weitgehend aufgehoben (Bild 71). Selbst ein kleines Loch reduziert die schalldämpfende Wirkung einer Mauer. Wenn an einer Strasse Lücken zwischen Gebäuden vorhanden sind, werden erhebliche Schallanteile in die tieferen Siedlungsbereiche hineinprojiziert und durch enge Kanäle sogar verstärkt. Wir könnten hier von Schalllinsen sprechen. Wie bei einem Blasinstrument sind Lücken und Öffnungen entscheidend für die Klangartikulation in einem akustisch leitenden Kanal. Mit Hilfe von beweglichen Wandelementen, rhythmisch verteilten Oberflächen, Kanten oder Rillen kann zum Beispiel ein eingehauster Strassenabschnitt, eine mit Häusern und Mauern gesäumte Strasse oder eine Strassenunterführung gezielt gestaltet werden.

Wie nehmen wir Lärmschutzmauern im Strassenraum wahr?

Langgezogene parallele Wände sind akustisch gesehen äusserst ungünstig. Sie erzeugen trotz schalldämmenden Bauelementen eigene Resonanzfelder, die beklemmende Unruhe erzeugen. Die Parallelstellung von Oberflächen kann zudem unangenehme Reflexionsphänomene hervorrufen. Beispielsweise genügen dafür bereits 20 bis 30 cm hohe, ungedämmte Mauersockeln. Die Wirkung einer Lärmschutzmauer ist aber zum überwiegenden Teil von der Akzeptanz der Mauer abhängig. Ein missliches Erscheinungsbild, eine zweifelhafte Funktion oder eine akustische Begleiterscheinung (z.B. eine unerwünschte Reflexion, Bild 72) reduziert die gefühlte Wirkung der Mauer erheblich. [25)] Die

25) Bei einer gemessenen Lärmreduktion von 3 dB(A) können zusätzliche 4 bis 6 dB(A) an subjektiver Lärmreduktion erreicht werden, wenn die Lärmschutzmauer entsprechend gestaltet ist. Quelle: Buff, R. (2011). Das Auge hört mit – Schallschutz und Baukultur. Hamburg: Stadt Akustik. Die (bau)kulturelle Dimension des Lärms. 03./04.03.2011.

Bild 72 Die akustisch reflektierenden Betonsockel und Stahlstützen der Lärmschutzwand an der Usterstrasse Mönchaltorf werfen den Verkehrslärm auf die andere Strassenseite und in die dort angrenzenden Siedlungsräume zurück.

Bild 73 In der mit rund 4 m hohen Erdwällen gesäumten Siedlung entlang der Baltenswilerstrasse Bassersdorf bleibt der Strassenlärm präsent.

Bild 74 Überraschende Klangnische unmittelbar neben der Bremgartenstrasse Dietikon.

Oberfläche einer Lärmschutzmauer ist äusserst aussagekräftig, weil sie sich unmittelbar unserem Blick präsentiert. Bereits geringe Verschmutzungen oder unruhige Mauerabschlüsse können wir als störend empfinden. Eine solche Lärmschutzmauer wirkt anonym, da sich niemand um sie zu kümmern scheint. Lärmschutzmauern, die wesentlich länger sind als die zu schützenden Gebäude, empfinden die meisten Menschen als monumental und innerorts nicht akzeptabel.

Die Repetition von Standardelementen zerstört jeden eigenständigen Ortscharakter und generiert eine unheimliche und triste Atmosphäre. Durchgehende Wände engen ein, unterbrechen und isolieren, sowohl den Bewohner hinter der Mauer, als auch den Fahrer im Auto. Vor allem massive und hohe Lärmschutzmauern rauben in besiedelten Gebieten die Identität der verdeckten Häuser und werten sie ab (Bild 73). Fassaden, Gebäude, ganze Orte verstummen und haben dem Autofahrer nichts zu sagen. Dieser wähnt sich in einem geschlossenen Kanal, ist nach vorne fixiert und wie in einem Tunnel einem visuellen Sog ausgesetzt. Im Vergleich zur Fahrt durch die offene Landschaft veranlasst uns die Fahrt durch einen Kanal schneller zu fahren. Aufgrund der Geschwindigkeitserhöhung verursacht eine solche Lärmschutzmauer mehr Lärm, den sie im günstigsten Fall kompensiert. Dieses akustische Nullsummenspiel zu Ungunsten der Raumqualität ermöglicht paradoxerweise hohe Verkehrsdichten zugunsten der Mobilität.

Wie nehmen wir Lärmschutzmauern im Siedlungsraum wahr?

Die akustische Wirkung von Lärmschutzmauern ist oft stark eingeschränkt. Ihre schallmindernden Effekte sind für eine deutlichere Raumwahrnehmung häufig zu gering. Eine Verbesserung des akustischen Raumklimas ist daher meist erst in der zweiten oder dritten Bautiefe zu finden. Häuserreihen schützen den Siedlungsraum in der Regel besser als Lärmschutzmauern.

Lärmschutzmauern besiegeln die durch Verkehrsachsen ohnehin vorhandene Isolierung der Siedlungsräume. Sie beschleunigen die Verödung, indem sie die Entwicklung von eigenständigen Siedlungsräumen bremsen. Siedlungsgrenzen verschieben sich je nach Gemeinde aber sehr schnell, so dass Lärmschutzmauern vielerorts zu starren Trennwänden in dynamisch wachsenden Siedlungsräumen werden.

Wie nehmen wir Nischen wahr?

Nischen sind «planlos» gewachsene Orte, Resträume oder Planungsbrachen. Scheinbar unbedeutend geraten sie aus dem Blickwinkel der

Bild 75 Gliederung der Reflexionen und Brechung der Tieftonfelder mittels Glaszylindern von 7-16 m Durchmesser am Limmatplatz Zürich.

Bild 76 Kreisrunde Glasbausteinmauer in Fehraltorf mit akustischer Streuung des Verkehrslärms auf der Aussenseite und Fokussierung auf der Innenseite.

Bild 77 Akustisch reflektierende Balkonuntersichten, Dachtraufen und Gartenmauern an der Seestrasse Stäfa.

Interessen und in Vergessenheit (Bild 74). Nischen sind meist nicht genau abgrenzbar, weisen aber klangliche Binnenzonen auf, die als Modell für Klangräume dienen können. Hier ist die sonst übliche Dynamik des Alltags entschleunigt, die Stimmen des Ortes können klar unterschieden werden. Hier finden wir akustische Ressourcen wie Wasserläufe oder Windspiele, die wir in der weiteren Umgebung, ausserhalb der Nischen, wieder beleben können.

Wie können Gebiete ohne Lärmschutzmauern hörbar verbessert werden?

Die Artikulation der Schallausbreitung ist dann besonders wirkungsvoll, wenn unnötige Reflexionen gebrochen sowie Echokaskaden und Resonanzfelder gegliedert werden (Bild 75). Dies kann beispielsweise mit Hilfe von Objekten und Baukörpern erreicht werden, die ausgewählte Schallanteile an bestimmten Stellen dämmen, reflektieren und/oder verstärken. Als Faustregel gilt, dass sämtliche Objekte, die eine Grösse zwischen 17 mm (entspricht 20 kHz) und 17 m (entspricht 20 Hz) aufweisen, für uns direkt hörbar sind. [26)] Dies sind die Dimensionen für Objekte, mit welchen eine artikulatorische Gestaltung des Schalls unmittelbar wirksam ist.

Da kleine Absätze oder Schwellen in unmittelbarer Nähe zu Fahrzeugreifen ganz erstaunliche akustische Abblendwirkungen erzielen, sollten diese Massnahmen unbedingt als Grundlage der Artikulation des Schalls in Strassenräumen ausgenützt werden. Beinahe alle Oberflächen sind akustisch aktiv und sollten daher aufeinander abgestimmt und entsprechend ausgebildet werden. Beispielsweise sind Art und Zustand des Strassenbelags für die Artikulation des Schallfeldes im Strassenraum entscheidender als Materialwahl und Aufbau einer von der Schallquelle weiter entfernt stehenden Mauer.

Welche akustische Wirkung haben Gebäude?

In unmittelbarer Nähe zu einer stark befahrenen Strasse oder zu einer Grossbaustelle kann man in einem freistehenden Haus nicht wohnen. Ein einzelnes Haus ist dem Lärm ausgeliefert. Erst wenn Häuser zusammenstehen oder Gebäudeteile gebaut werden, die dem Verkehrs gezielt widerstehen, kann in besiedelten Gebieten eine verantwortbare Koexistenz von Verkehr und Wohnen erreicht werden. Freistehende Mauern auf dem Ausbreitungsweg des Schalls sind daher in vielen Fällen keine Option für besiedelte Gebiete. Es ist das Zusammenspiel der Fassaden, welche die Klangqualität zwischen den Häusern erzeugt. Die Fassaden wirken im Umkreis von mehreren hundert Metern zusammen und bilden akustische Arenen.

26) 1 / 20 000 von 340 m, die der Schall in einer Sekunde zurücklegt, beträgt 17 mm. Dies entspricht der höchsten Frequenz, die das menschliche Ohr im Durchschnitt wahrnehmen kann. 1 / 20 von 340 m beträgt 17 m, was der tiefsten hörbaren Frequenz entspricht.

Bild 78 Holzbeige in Fehraltorf mit «weich» reflektierender Eigenschaft und akustisch vielfältigem Reflexions- und Absorptionsverhalten durch lose und zufällig angeordnete Holzscheite.

Bild 79 Natursteinmauer in Mönchaltorf mit akustisch «hart» reflektierender Eigenschaft und dämpfender Wirkung im Tieftonbereich durch unterschiedliche akustische Resonanzeigenschaften der einzelnen Steine.

Bild 80 Scheune in Fehraltorf mit akustisch aktiver und schallmindernder Schindelfassade.

Bild 81 Scheune in Mönchaltorf mit akustisch vielfältigsten Wirkungen als mögliches Modell für schallabsorbierende Bauten.

Die Streuung des Schalls und damit die Bestimmung der Schallwege des Verkehrs kann geplant und gestaltet werden (Bild 76). Grundsätzlich gilt, dass Fassaden aus mehr oder weniger harten Materialien als Schallspiegel wirken. Fassadenwinkel, Gesimse und Dachkanten wirken als Doppelspiegel, die bei rechten Winkeln den Schall dorthin zurück projizieren, wo er herkommt (Bild 77). Glas oder glatter Beton erzeugen einen harten, scharfen Klang. Holz und perforierte oder profilierte Oberflächen erzeugen einen weicheren Klang (Bild 78).

Wie können Lärmschutzmauern materialisiert werden?

Natürliche Oberflächenstrukturen, wie die von Holzbeigen, Steinhaufen oder Natursteinmauern haben sehr günstige klangraumbildende Eigenschaften (Bild 79). Sie atmen, verändern ihre Feuchtigkeit und Temperatur und weisen damit wichtige Faktoren für die Klangqualität auf. Grundsätzlich sind kleinteilige Oberflächen, wie sie zum Beispiel Schindeln aufweisen, günstig für Diffusion und Absorption (Bild 80). Ebenfalls sind auch Lamellen und Jalousien akustisch interessant. Sie sind sehr reich an verschiedenen Artikulationsmöglichkeiten und können als Tieftonfänger besser wirken, als das Oberflächenbeschichtungen vermögen. Mit schliessbaren und öffenbaren Lamellen lassen sich auch visuell und akustisch unterschiedlich durchlässige Wände realisieren, die nachts beispielsweise eine geschlossene Mauer bilden und «Nachtruhe» signalisieren, tagsüber beispielsweise den Garten öffnen und einladend wirken. Mit einer solchen Lösung wäre sogar denkbar, dass die Bewohner einer Siedlung den gewünschten Grad an Sichtschutz und Lärmschutz selbst einstellen.

Wie beeinflussen Klangräume Information und Kommunikation?

Klangraum ist Ausdruck menschlicher Präsenz und Tätigkeit (Bild 81). Lärm entsteht dann, wenn viele Menschen gleichzeitig aktiv sind und nichts voneinander wissen wollen. Alle Massnahmen, die Kommunikation erschweren, dazu gehören Mauern, vergrössern die gegenseitige Nichtbeachtung. Es reicht daher nicht, Anwohner um ihre Meinung für den Bau einer Lärmschutzmauer zu befragen. Es muss ihnen zugemutet werden, sich an der Entwicklung ihrer Alltagsräume zu beteiligen. Es muss allen zugemutet werden, dass dies ein langwieriger gemeinsamer Prozess ist, dessen Ziele und Visionen von allen getragen werden.

Es kann aber genauso gut der Fall eintreten, dass alles plötzlich und schnell geht und wir über Nacht den Klangraum gänzlich zurückerobern.

Kriterien zur Beurteilung der akustischen Raumqualität

Ein gut gestimmter Siedlungsraum zeichnet sich wie folgt aus:

- Wir können uns leise miteinander unterhalten
- Wir erkennen Stimmen aus weiter Distanz
- Wir hören die Anwesenheit unserer Nachbarn und erkennen ihre Stimmung
- Wir sind uns sicher, dass die Atmosphäre in der nächsten Stunde nicht abrupt wechselt
- Wir hören fliessendes Wasser oder feine Windgeräusche von Blättern
- Wir hören das Rascheln unserer Jacke und unsere eigenen Schritte
- Wir hören im Hintergrund ein feines Grundrauschen der Stadt
- Wir hören keine Ventilatoren von Lüftungsanlagen und keine sirrenden oder brummenden Elektrogeräte
- Wir können zwischen verschiedenen zeitlichen Phasen und atmosphärischen Zuständen unterscheiden

Ein gut gestimmter Freiraum zeichnet sich wie folgt aus:

- Wir können einzelne feine Geräusche der nahen Hörsphäre gut unterscheiden, zum Beispiel Atmen, Gräser, Schritte im Kies und leise Stimmen
- Einzelne Geräusche und Klänge können aus grosser Entfernung gehört werden
- Klangbewegungen sind gut verfolgbar
- Die Unterhaltsarbeiten in öffentlichen Freiräumen wirken als akustisches Vorbild:
  keine Motorfahrzeuge unterbrechen die Raumatmosphäre,
  keine Laubbläser oder andere motorbetriebene Werkzeuge besetzen den Klangraum
- Wir hören Klangkontinuität von mindestens 20 Minuten und Raumtiefe von mindestens 300 m
- Wir können zeitliche Phasen und atmosphärische Zustände unterscheiden und uns darauf verlassen
- Das Hörgleichgewicht wird nicht abrupt unterbrochen

Ein gut gestimmter Strassenraum zeichnet sich wie folgt aus:

- Wir können auf der Strasse zu dritt in einer normalen Lautstärke miteinander sprechen
- Wir können bei schwachem Verkehr über die Strasse miteinander sprechen
- Wir hören einen Nahbereich, einen Mittelbereich und einen Fernbereich
- Wir erkennen die Klangbewegungen und können zwischen links/rechts, vorne/hinten und oben/unten differenzieren
- Die Lärmpräsenz erscheint nur frontal und nicht rundherum
- Die Raumgestalt ist durch unterschiedliche Gebäudetypen in mehrere Raumtiefen gegliedert
- Die Verkehrsströme sind choreografiert, beispielsweise durch die Lichtsignalisation
- Der Verkehrslärm ist nicht permanent präsent
- Die Zusammensetzung der Schallanteile, wie Reibung, Rollgeräusche, Motorengeräusch, Schwellen und Wind, ist ausgewogen und differenzierbar
- Tieftonresonanzfelder sind nicht vorhanden (erzeugt von parallel stehenden, grossen Fassaden, ausgelöst von Motorengeräuschen oder Erschütterungen von Schienenfahrzeugen)
- Die Verkehrsströme weisen keine abrupten Tempoänderungen infolge Bremsen und Anfahren auf
- Die Fahrgeräusche werden räumlich eingeblendet und ausgeblendet und sind nicht hart geschnitten

Handlungsoptionen für das Stimmen von Klangräumen

Diffusion und Fokussierung des Direktschalls kombinieren

- Durch adäquate Formgebung, Materialwahl und Oberflächengestaltung von Gebäuden und Strassen wird die Artikulation der Ausbreitung des Schalls präzise gestaltet und die Koppelung von benachbarten Räumen ermöglicht. Die relevanten Grössenmasse für schallaktive Oberflächenstrukturen reichen von 17 mm bis 17 m.

Kombination des akustischen Zusammenspiels mehrerer Fassaden

- Verschärfung der Klangfarbe durch harte, glatte Materialien wie Glas, Stahl oder Beton
- Aufweichung der Klangfarbe durch weiche, rauhe, kleinteilige Materialien wie Holz, Natursteine
- Verstärkung von Diffusion und Absorption durch kleinteilige Oberflächen
- Verwendung von akustisch justierbaren Hörblenden, die bei Bedarf auf akustische Veränderungen einfach angepasst, erweitert oder rückgebaut werden

Vergrösserung des akustischen Angebots

- Durch einfache und kleine Eingriffe klangliche Binnenzonen und Hörnischen schaffen.
- Durch präzise Kenntnis der Klangqualität eines Ortes können ruhige Stellen gefunden werden, die zu Ruheinseln entwickelt werden können. Andere gefundene Klangqualitäten eignen sich als Höraussichts-punkte, um als akustische Fernbezüge herausgeformt zu werden.

Artikulation des akustischen Verlaufs in Längsrichtung von Strassen

- Durch die Berücksichtigung der Veränderungen von Schrittgeräuschen und Reifengeräuschen kann eine lokale Sequenz von akustischen Merkmalen erreicht werden, die einer Strasse ein neuartiges Hörprofil verleiht. Auf diese Art können Strassen sogar zu «Musikstrassen» ausgebaut werden.
- Ein- und Ausblendflanken an den Enden von Mauern/Wänden sowie Abrundung und Abschrägung der Kronen und Kanten brechen die akustischen Impulse sich schnell bewegender Fahrzeuge. Dadurch wird der Hörverlauf einer Strasse aus mehreren Hörperspektiven gestaltet:
  die akustische Belastung für den Anwohner wird gezielt vermindert,
  das Hörerlebnis eines Passanten wird qualitativ aufgewertet,
  Strassenabschnitte werden visuell bewusster wahrgenommen, so dass Fahrzeuglenker ihr Fahrverhalten ändern.

Artikulation des Klangraums unter Einbezug des Geländes

- Besonders attraktiv ist die Verbindung von akustischen Eigenschaften des umgebenden Geländes mit akustischen Eingriffen. Eine Entwicklung dieser Arbeit könnte man als «sound-land-art» verstehen. Ein Meister dieses Faches würde es verstehen, Geländeformen, Wasserläufe und die Eigenschaften von Pflanzen, Büschen und Bäumen derart zu berücksichtigen, dass wetterbedingte Klangvariationen aus Schnee, Regen, Nebel, Windrichtung, Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur in die Gesamtgestaltung eines Ortes einfliessen.

Grossräumige Schallabschattung entlang stark befahrener Verkehrsachsen

- Durch die Verbindung einzelner Lagerhallen, Fabrikationsgebäude und Supermärkte kann ein wirksamer Lärmschutz angeboten werden, um hinter diesen Gebäudezeilen Alltagsräume mit verbesserter Klanqualität zu erreichen. Selbst diese grossen Hörblenden wirken oft nur örtlich, da der Wind die Geräusche einer stark befahrener Autobahn gut und gern 10 km weit tragen kann und zum Beispiel ein breites Tal in grosser Raumtiefe erfasst.

Abstimmung oder Korrektur der Linienführung von Verkehrsachsen

- Falls die Notwendigkeit einer Veränderung der Verkehrsführung oder gar der Verlegung eines Autobahnabschnitts besteht, sollte diese unbedingt unter genauer Berücksichtigung der Klangartikulation von Landschaft, bestehenden Siedlungsräumen und kleinräumigen Bedingungen erfolgen. Beispielsweise hat sich gezeigt, dass sich ein neues Tunnelportal als höchst aktiver Klangprojektor erwies, welches nun eine bisher verschonte Siedlung beschallt.

Artikulation von Reflexionen

- Stellung und Position von glatten Oberflächen auf Mehrfachreflexionen und Flatterechos prüfen und allenfalls korrigieren. Der Direktschall wird in jedem Raum dutzendfach reflektiert und summiert sich beim Hören. Das Vermindern und Unterbrechen von Reflexionswegen klärt akustisch den Klangraum und unterstützt dringend gewünschte akustische Raumtiefe.
- Durch Absätze, kleine Schwellen, Bordsteine, Leitplanken und zufällig und lose aufgestellte Objekte wie parkierte Fahrzeuge, Baustellenmaterial, Bäume oder Paletten mit Waren vor Supermärkten sehr effizient den lokalen Klangraum neu artikulieren und dabei jede Chance, besonders nahe an die Schallquelle heranzugehen, ausnützen.

Artikulation der Diffusion

- Reflexionsachsen mittels freistehenden Säulen oder Pfeilern unterbrechen. Besonders für tiefe Frequenzen sind Pfeiler ab 3 m Durchmesser sehr wirksam. Reliefartige Oberflächen streuen den auftreffenden Schall und erzeugen die notwendigen Bedingungen für eine Sprachverständlichkeit eines Ortes.

Artikulation der Fokussierung

- Jeder Ort hat viele zufällige Schallprojektionsoptionen und Reflexionsoptionen, die brachliegen und ungestimmt bloss irritierende akustische Effekte erzeugen. Aufeinander abgestimmt spiegeln und fokussieren rechtwinklige Ecken, parallele Flächen, symmetrisch positionierte Rundformen den Klang und können den Klangraum aktiv akzentuieren und profilieren.

Artikulation des tieffrequenten Schalls

- Besonders wirksam und wichtig ist die Beherrschung des tieffrequenten Schalls. Durch die Gestaltung des Geländes und der Baukörper sollten die Tieftoneigenschaften eines Ortes korrigiert und von stehenden Wellenfeldern befreit werden. Damit können dröhnende und vibrierende Stellen, an denen sich die Schallenergie aufstaut oder verstärkt, eliminiert werden.

Schaffung von dramaturgischen Verbindungen

- Durch den Bau von massiven Lärmschutzbauten wird ein fait accompli geschaffen, das Landschaft radikal neu definiert. Bei den signaletischen und szenografischen Massnahmen ist ein grosses Potential von flankierenden Gestaltungsmöglichkeiten offen und sollte daher ausgeschöpft werden.
- Das akustische Erscheinungsbild eines Ortes soll Sinn stiften und nicht stottern. Die einzelnen Elemente und vorhandenen Lärmschutzbauten eines Ortes müssen daher dramaturgisch aufeinander bezogen werden und mit der Umgebung korrespondieren.

Pflege des akustischen Erscheinungsbilds

- Gepflegte Lärmschutzbauten und klangraumgestaltende Massnahmen, die Raumqualität visuell betonen, verbessern das allgemeine Erscheinungsbild und können die Akzeptanz der Alltagsräume verbessern.
- Die Sorgfalt für Wartung und Reinigung von Lärmschutzbauten ist essentiell für deren Glaubwürdigkeit.
- Der Bauvorgang von Lärmschutzbauten sollte akustisch Vorbild sein und keine akustische Präsenz infolge schwerer Baumaschinen aufweisen.
- Die Pflege des akustischen Erscheinungsbildes sollte für alle Unterhaltsarbeiten und Bauarbeiten im öffentlichen Raum gelten.
- Veranstaltungen im öffentlichen Raum sollten die Klangqualität eines Ortes bereichern und nicht belasten.

Unterstützung lokaler Impulse einzelner Bewohner

- Interessierte Bewohner sollten unterstützt werden, Lärmschutzbauten selbst zu pflegen, zu unterhalten oder zu bedienen. Beispielsweise wird durch eine «weiche» Abgrenzung von Alltagsräumen mittels schall-abblendenden aber visuell durchlässigen Klappen, Lamellen oder verstellbaren Läden der starre abschliessende Charakter von Lärmschutzmauern insbesondere für die Tag-Nacht-Unterscheidung durchbrochen und eine sich ändernde Präsenz der Bewohner im Strassenbild sichtbar.
- Die Möglichkeiten, um akustisch Verantwortung für den öffentlichen Raum zu übernehmen, sind vielfältig und sollten initiiert und unterstützt werden.

Glossar

Das nachfolgende Glossar beinhaltet eine Auswahl von Begriffen, welche die Autoren im Text verwenden. Da unsere Kultur sehr vom visuellen Erscheinen und Erkennen dominiert wird, fehlen uns Worte für einen differenzierten eigenständigen Umgang mit der unbegrenzt offenen Dimension des Klangs. Die vorgestellten Begriffe sind methodische Schritte der Autoren um unsere Vorstellung der Klangwelt zu schärfen.

Abblenden

Feste Objekte zwischen Schallquelle und Ohr lassen den Ton nicht verschwinden, vermindern aber seine Präsenz und seine Lautstärke. Eine freistehende Mauer im offenen Raum vermag den Schallweg nicht zu unterbrechen, die Beugung des Schalls ist unvergleichlich viel grösser, als wir das vom Licht her kennen. Die Schallquelle mag unsichtbar sein, der Schall dringt dennoch um und über das Hindernis herum. Dadurch wird dem Schall die Lautstärkespitze gebrochen und wir sind nicht mehr so stark vom Impuls betroffen.

Absorption

Weiche und poröse Oberflächen vermögen gewisse Anteile von Schall zu schlucken. Im Gegensatz zur Resonanz werden hier durch spezifische Materialeigenschaften keine Schwingungen verstärkt, sondern ausgebremst. Akustische Energie wird teilweise in Wärme umgeformt, die Gesamtlautstärke nimmt ab.

Binnenzone

Ein Brunnen kann mit seinen Wassergeräuschen einen unsichtbaren Klangraum um sich herum erzeugen, der umliegende Geräusche maskiert oder von ihnen ablenkt. In diesem Bereich hat man das Gefühl einen eigenen Raum zu betreten, in dessen Zentrum der Brunnen steht. Ein solcher Klangraum bildet eine Binnenzone im urbanen Lärmnebel des Platzes. Die Wirkung von Binnenzonen auf die Wahrnehmung der Hintergrundklangatmosphäre konnte beispielsweise in der Evologia Cernier im Rahmen der Jardins Extraordinaires und in Florenz im Giardino Sonoro beobachtet werden. [27)]

Choreofonie

Die beiden Begriffe Sinfonie und Choreografie verschmelzen zu einer neuen Kunst: Die Kunst Klangbewegungen im Raum zu erfinden und zum Klingen zu bringen. Die akustische Gestalt eines Stadtplatzes kann am besten choreofonisch erfasst und verstanden werden. Die Bewegung des Klangs im Raum kann durch die Form und Materialität aller Gebäude bestimmt werden.

Choreografie

Bezeichnet die Kunst, tänzerische Bewegungen zu erfinden und einzustudieren. Spätestens seit dem Film «Trafic» (1971) von Jacques Tati kann man die Choreografie eines Stadtplatzes verstehen, lesen und als Planer auch gestalten.

27) Bosshard, A., Maag, T. (2008). Stadtklang. Oder die scheinbar flüchtige Gestaltung von urbanen Hörräumen. In Archithese. 38(6). 6.2008. Zürich: Niggli.

Diffusion
Die Verteilung des Schalls im Raum wird durch verwinkelte Oberflächen, die den Schall nach allen Richtungen diffus reflektieren, begünstigt.

Direktschall
Wenn ich mich mit einer Person unterhalte, die neben mir steht, stehe ich im direkten Schallkegel der sprechenden Person. Ich höre den Direktschall der Worte. Sobald die Person etwas weiter weg steht, erreichen mich auch zusätzliche Schallanteile der Stimme aus der Umgebung. Steht die Person noch weiter weg oder gar hinter der nächsten Hausecke, höre ich die Stimme gebeugt um die Hausecke oder als Reflexion an einer gegenüberliegenden Hauswand. In urbanen Klangräumen dringt der direkte Schall nur noch aus kurzer Distanz an unsere Ohren. Indirekte Schallanteile, diffuser Raumklang und Resonanzen zwischen parallel stehenden Fassaden überlagern und maskieren den Direktschall aus grösserer Entfernung. Eine freistehende Lärmschutzwand ist als Blende gegen den Direktschall geplant, gegen Reflexionen aus verschiedenen Richtungen und diffusen Raumhall kann sie nichts ausrichten. Dazu müsste sie das zu schützende Haus umfassen und luftdicht abschliessen.

Drone
Siehe Klangatmosphäre.

Echo, Echokaskade
Von einem Echo sprechen wir dann, wenn wir einen Klang gespiegelt nochmals hören. Eine Felswand oder ein Waldrand wirft meinen Ruf so zurück, als würde von dort jemand antworten. Jede Schallreflexion ist im Prinzip ein Echo. Unser Ohr nimmt aber den reflektierten Schall erst als unabhängiges Klangereignis war, wenn es mindestens 1/20 Sekunde Abstand zwischen dem Ruf und dem Echo gibt. In dieser Zeit bewegt sich der Schall 17m. Deutliche Echos hören wir also erst, wenn wir mindestens 17m von einer Wand entfernt stehen. Meistens hören wir mehrere Echos, die kurz hintereinander von verschiedenen Seiten eintreffen. Unser Ohr wird nicht nur auf die räumliche Tiefe des Raumes aufmerksam, es erkennt im zeitlichen Ablauf der einzelnen Echos eine Bewegung, ganz so, als würde der Klang im Raum herumfliegen.

Gestaltung
Gestaltung im weitesten Sinne bezeichnet einen bewussten Eingriff in die Umwelt – beispielsweise als Ingenieur, Architekt, Landschaftsarchitekt, Künstler oder als Vertreter einer öffentlichen Behörde – mit dem Ziel, diese in eine bestimmte Richtung zu verändern.

Hall, Hallfahne, Nachhall
Das Zusammenklingen aller Reflexionen eines Klanges können wir

in einem Raum unabhängig von der Schallquelle wahrnehmen und auch qualitativ beurteilen. Im Nachhall einer Glocke hören wir den Raum besonders klar. Auf einer Tonaufnahme zeigen sich die Nachhallanteile jedes Tones besonders deutlich, sie scheinen mit optischen Schattenwürfen vergleichbar und werden deshalb als Hallfahnen bezeichnet.

Hörblende

Siehe Abblenden.

Hörblindheit

Halten wir uns dauernd in lärmbelasteten Räumen auf, hören wir lediglich die uns unmittelbar betreffenden Signale und kaum mehr Rauminformationen. Wir filtern die meisten Klänge und Geräusche weg und trauen dem Lärm keinerlei Qualitäten mehr zu. Wir vergessen zunächst den akustischen Tiefenraum, dann sogar den gesamten klingenden Umraum. Wir sind damit nicht taub, sondern hörblind. Unsere Fähigkeit, akustisch wahrgenommene Impulse aus der Umwelt zu deuten, nimmt ab und uns fehlen zunehmend die Worte für die meisten klingenden Erscheinungen des Raumes.

Hörlabyrinth

Starke Schallsignale werden von Fassaden und anderen Oberflächen vielfach reflektiert und umgelenkt. So verhalten sich die Häuser in einer dicht bebauten Stadt akustisch wie Spiegel eines Spiegellabyrinths. Zudem bewegen sich in der Stadt die meisten Schallquellen. Wir hören ein Auto viel früher als wir es sehen können und wir hören den Motor noch lange, nachdem das Auto längst hinter der nächste Ecke verschwunden ist. Im Strassenlärm wird der Hörraum noch unübersichtlicher. An einer dicht befahrenen, mehrspurigen Strasse können wir auch die nahen Fahrzeuge akustisch nicht mehr identifizieren. Wir haben uns im akustischen Raum verirrt.

Hörperspektive

Die jeweiligen Hörräume eines Anwohners, eines Fussgängers und eines Autofahrers, die sich zufälligerweise an einem bestimmten Ort gleichzeitig treffen, sind heute verschiedene, vollständig von einander getrennt existierende Universen. Sie unterscheiden sich so dramatisch, dass mögliche Übergänge nur als harte Schnitte erlebt werden und mögliche Verbindungen, das heisst Kommunikation quer zu den alltäglich eingespielten Routinen, nicht mehr vorstellbar scheint. Die einzelnen Hörmomente sind abgekapselt und erscheinen uns als kleine voneinander isolierte Inseln. Nur laute Warnsignale dringen von aussen in den inneren Hörraum. Da jeder Einzelne von uns sich täglich mit Verkehrsmitteln fortbewegt, existieren die lärmbedingten Raumtrennungen in jedem von uns

selbst. Öffentlicher gemeinsamer Klangraum kann nicht mehr alltäglich erlebt werden. Mögliche atmosphärische Dimensionen eines urbanen Klangraumes sind aus der alltäglichen Hörperspektive verschwunden.

Isolation

Schallquellen können so isoliert werden, dass sie weniger Schallenergie abstrahlen. Gebäude können so isoliert werden, dass weniger Schallenergie ins Innere dringen kann. Isolation kann im offenen Raum keine vernünftigen Wirkungen erzielen. Vollständige akustische Isolation kann nur durch luftdichten Abschluss und berührungsfreie Trennung erreicht werden. Schall absorbierende Oberflächen an freistehenden Mauern im offenen Raum reduzieren den Gesamtschall nur wenig, sie erzielen bestenfalls eine messbare Abschattung im Nahbereich hinter der Mauer.

Klang

Klang wird als Oberbegriff aller hörbaren Phänomene gebraucht. Wir haben ein fast unüberwindliches Problem: die alltägliche, die musikalische und die technische Hörerfahrung zusammenzubringen, sodass es möglich wird, miteinander über Stadtklang zu reden, um ihn gestalten zu können.

Streng physikalisch könnte man sagen, dass weisses Rauschen eine statistische Mischung aller hörbaren Frequenzen darstellt. Aus dem weissen Rauschen können beliebige Klangfarben herausgefiltert werden, bis schliesslich einzelne Sinustöne übrig bleiben. Mit elektronischen Instrumenten ist diese Klangsynthese technisch jederzeit nachbildbar. So begreifen wir eine aufsteigende Klangordnung, die zunächst aus Einzeltönen besteht, aus denen beliebige Klangfarben erzeugt werden und die, alle gleichzeitig zusammengemischt, weisses Rauschen ergeben. So betrachtet ergibt sich zum Beispiel, dass ein Celloton aus mehreren, sehr regelmässig schwingenden Teiltönen besteht und dass ein Motorengeräusch ein unregelmässiges, nicht genau beschreibbares Rauschen darstellt. Der Begriff Klang fasst alle diese Phänomene zusammen, er eignet sich auch besonders gut, um zusammengesetzte Begriffe zu bilden, wie Klangfarbe, Klangordnung, Klangschatten oder Klangatmosphäre.

Klangartikulation

Bewusstes und deutliches Gestalten des räumlichen und zeitlichen Verlaufs von Klangereignissen. Wichtige Klangartikulationen sind verbinden, mischen, überblenden, maskieren, spektrales auftrennen, bewegen, anhalten, trennen, abbrechen. Augoyard & Torgue sprechen im Zusammenhang mit der Klangartikulation von «sonic effects» (akustische Effekte oder Wirkungen). Sie haben insgesamt

82 «sonic effects» dokumentiert und zeigen Möglichkeiten, diese zu beeinflussen und zu gestalten.

Klangraum, Hörraum

Klangraum entsteht nicht durch einzelne Klangquellen, die gleichzeitig von verschiedenen Positionen aus erklingen. Diese erzeugen zunächst nur eine klingende Konstellation. Erst durch die Reflexionen, die kurz nach der ersten Schallwelle einer Quelle auf unser Ohr treffen, wird der Raum um uns herum hörbar. Die Reflexionen Hunderter Oberflächen aus dem umgebenden Raum erfüllen den Hörraum und scheinen von überall her gleichzeitig wieder zu uns zurückzukehren. In kleineren Räumen hören wir dies als Nachhall, in grösseren als Echos. Der Klangraum hallt nach, er wird von einzelnen isolierten Klangquellen immer wieder angeregt. Das Gleichgewicht zwischen deutlich wahrnehmbaren Einzelklängen und tragendem, scheinbar nicht abreissendem Raumklang macht für uns einen guten Klangraum aus. Die Oberflächen, die den Raum bestimmen, sind für dieses Gleichgewicht verantwortlich.

Klangraumqualität

Ein guter Klangraum bietet innere Hörorte an, die untereinander akustisch verbunden sind und somit gleichzeitig koexistieren können. Die materiellen Gegebenheiten eines Raumes können aber noch mehr als lokale akustische Bedingungen garantieren, sie sind auch verantwortlich für die Verbindung und Trennung zu unmittelbar benachbarten Räumen, mit denen sie ein übergreifendes Artikulationssystem bilden. Klangraumqualität bestimmt den lokalen, akustisch körperlichen Nahraum, den kommunikativen Umraum und die Präsenztiefe der Hintergrundklangatmosphäre, die mindestens 100m aufweisen sollte, meistens aber mehrere Kilometer umfasst.

Klangatmosphäre, Klanghintergrund, Klanghorizont

Komplexe Klänge werden räumlich wahrgenommen. Deutliche Einzelklänge scheinen in den Vordergrund zu treten und sich von diffuseren Klangbereichen abzuheben. Ausklingender Nachhall scheint im Raum zu verschwinden. Fernklänge und diffuser Nachhall verschmelzen zum Klanghorizont. Der permanente, stetig erklingende tieftönige Klanghintergrund einer Grossstadt wird als Drone bezeichnet.

Klanglinse

Klanglinsen sind Objekte oder Öffnungen zwischen Objekten, die Schall gezielt fokussieren oder streuen können. Im Gegensatz zu den optischen Linsen wurden fast keine akustischen Linsensysteme entwickelt.

Kopplung

Eine akustische Kopplung bezeichnet die Verbindung von zwei schwingenden Körpern. Eine solche Verbindung ist besonders dann unerwünscht, wenn zum Beispiel die Vibrationen eines Automotors auf die Karosserie gelenkt und dort akustisch verstärkt werden.

Körperschall

Klang wird nicht nur von der Luft übertragen. Der Schall, der auf eine Mauer trifft, prallt dort nur teilweise ab, ein Teil des Schalls dringt in den Mauerkörper. Im Inneren der Mauer wird ein Teil entlang der Mauer weitergeleitet, ein anderer Teil durchquert die Mauer und dringt in den Raum dahinter. Im ungünstigsten Fall gerät die Mauer in Resonanz und kann so ein ganzes Gebäude zum Schwingen bringen. Vor allem tiefe Frequenzen dringen durch das Fundament in die Mauern und werden zum Beispiel von Heizungsradiatoren wieder abgestrahlt. Schritte des Nachbars dringen als Trittschall in die darunter liegende Wohnung. Im Inneren eines Autos sind wir verschiedensten Körperschallphänomenen ausgesetzt, die wir mit unserem ganzen Körper wahrnehmen. Knie und Fussgelenk sind beispielsweise empfindliche Empfänger für unhörbare tiefe Frequenzen. Man kann sagen, dass unser ganzer Körper mithört. Jeglicher Schall dringt auch sehr leicht durch unsere Haut in unseren Körper ein. Wir hören mit unserer Haut, mit unseren Knochen, mit unseren Sehnen und Nerven, und wir nehmen Vibrationen in unserer Körperflüssigkeit wahr.

Lärm, Lärmnebel

Dauerhafter und kontinuierlicher Lärm verunmöglicht räumlich zu hören. Der allseitig dominante Lärm verhält sich wie ein zäher Nebel, der den Raum unkenntlich macht.

Lärmschmerz

Hohe Lärmpegel scheinen uns in den Ohren zu schmerzen. Es sind nicht nur kurzzeitige Impulse, die unser Gehör schädigen oder gar unwiderruflich zerstören, sondern auch dauerhafter starker Lärm, der es uns erschwert oder verunmöglicht selber zu sprechen und uns zu konzentrieren. Wir haben zwar eine besondere Fähigkeit störende Klänge wegzuhören, was uns aber nur unter grosser Anstrengung gelingt. Ebenfalls können leise Dauertöne, hohes Sirren, tiefes Brummen uns nervlich sehr anspannen und uns den längeren Aufenthalt an einem Ort erschweren oder sogar verunmöglichen.

Lautstärke

Jedes Lebewesen hat eine eigene Stimme. Die Lautstärke seiner Stimme ist direkter Ausdruck seiner physischen Kraft und ein Mass für die Grösse seines Jagdterritoriums. Für den Musiker ist

die Lautstärke ebenfalls ein Ausdrucksmittel. Ihm geht es vor allem um die differenzierte Beherrschung der verschiedenen Lautstärken eines Instruments, sie bilden die Grundlage für seine Präsenz im Konzertraum.

Wenn wir die Lautstärke eines Klangs messen, begeben wir uns in die Rolle des Opfers, des Gejagten. Der Schalldruckpegel beim Ohr des Hörenden ist ein bereits erlittener Schock. Wir gehen dann davon aus, dass Hören ein passiver Vorgang sei. Das Ohr ist aber nicht ein Organ, das uns schützt, sondern ein Organ, das uns befähigt, in den Raum zu spähen. Wir wollen möglichst tief in den Raum hinaushören, um uns vor kommenden Gefahren zu schützen und uns auf die Lauer zu legen. Räume, die von zu grosser Lautstärke besetzt sind, wollen wir sofort verlassen.

Wir haben aber auch gelernt, dass uns Lautstärke berauschen kann. Unsere Städte können süchtig machen. Wir sind lärmabhängig. Die immer lauter werdende Musik ist ein Anzeichen dafür, dass wir Räume, die nicht von Lärm besetzt sind, eigentlich nicht mehr emotionell wahrnehmen.

Lärm, Lärmfahnen

Man könnte ein Donnergrollen als Nachhallfahne des ursprünglichen Blitzknalls bezeichnen. Ganz nah beim Blitzeinschlag hören wir ein hartes, kurzes, lautes bellendes Krachen. Aus diesem scharfen Geräusch wird mit zunehmender Entfernung ein immer weicheres, rollendes Donnern. Der Wind verweht den ursprünglich scharfen Knall und der Donner wird zum Klangschweif, der sich kilometerweit ausdehnen kann. Jedes Geräusch erzeugt in einem Raum einen Nachhall, auf Tonträgern aufgezeichnet, wird er als Nachhallfahne bezeichnet. Innerhalb der Lärmflut einer Stadt kann man sehr deutlich unterscheiden zwischen dem direkten Schall und den verwischten Lärmfahnen. Ist man einem direkten Schallfeld ausgesetzt, sieht man meistens die Schallquelle. Die Lärmfahne kann man kaum mehr einer Klangquelle zuordnen, sie wirkt räumlich sehr diffus.

Projektion

Schall kann wie Licht gezielt projiziert werden. Parabolisch geformte Oberflächen beispielsweise fokussieren Schall und können in grösserer Distanz ein präzises Schallbild erzeugen.

Reflexion

Siehe auch Echo.

Harte und glatte Oberflächen reflektieren Schallwellen. Grosse Glaswände beispielsweise spiegeln Schallwellen über grosse Distanzen. Alle festen Gebäude sind im wesentlichen akustisch aktive Reflektoren.

Resonanz

Resonanz bedeutet eine Verstärkung eines Klangs, die durch die Schwingungseigenschaften von Körpern ausgeht, wenn sie mit genau auf sie abgestimmten Tonhöhen angeregt werden. Was bei einem Instrument gezielt entwickelt wird, muss bei Räumen meistens ebenso gezielt gedämpft werden. Offene Räume weisen eine Vielzahl von verdeckten Resonanzspektren auf, die sich räumlich stimmen und artikulieren lassen.

Schalldruck

Ein Schallereignis wird mit der Masseinheit Dezibel gemessen, die nicht anzeigt, dass sie per Definition direkt an die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs gebunden ist. Der mechanische Druck, oder genauer die Druckschwankung, wird vom Gehör mechanisch verstärkt und ist dann erst wahrnehmbar. Der Schalldruck wird nur bei sehr tiefen Frequenzen direkt vom Körper wahrgenommen. Im Gegensatz zum Wasserdruck oder Winddruck werden wir vom Schalldruck nicht weggespült oder umgeblasen, sondern durchdrungen. Schallwellen bringen unseren ganzen Körper zum Schwingen.

Signaletik

Zeichensystem zur Orientierung in öffentlichen Räumen, das heute alle optischen Erscheinungen umfasst, von Symbolen zu Schriftzeichen bis hin zur szenografischen Inszenierung von Informationen.

Sinfonie

Walter Ruttmann feierte in seinem Stummfilm von 1927 «Berlin – Die Sinfonie der Grossstadt» die visuell expressive Gleichzeitigkeit von urbanen Bewegungen. Dem realen Stadtlärm heute so zuzuhören, dass wir alle Geräusche als Stimmen in ihrem Zusammenspiel erkennen können, scheint unmöglich. Die Sinfonie als musikalische Vision des Zusammenklingens alles Hörbaren ist eine radikale Gegenvorstellung zum heute herrschenden Lärm.

Szenograf

Ursprünglich inszenierte der Bühnenbildner Kulissen für die Bühne. Der Szenograf gestaltet heute interdisziplinär, verbindet alle zur Verfügung stehende Medien und Mittel, um begehbare Erlebnisräume zu schaffen. Szenografen arbeiten im öffentlichen Raum eng mit Architekten und Landschaftsarchitekten zusammen.

Literaturhinweise

Die nachfolgenden Literaturangaben versammeln eine Auswahl von Quellen, auf welche die Autoren im Text verweisen. Sie sind für weiterführende Studien geeignet, vor allem um den Zusammenhang von Schallraum in kleinsten Dimensionen (Materialoberflächen), im unmittelbaren menschlichen Hörraum und im alltäglichen städtischen Zusammenhang zu verstehen.

Augoyard, J., Torgue, H. (2005). **Sonic experience. A guide to everyday sounds.** Montreal: McGill Queen's University Press. Jean-François Augoyard ist Philosoph, Stadtplaner, Musikwissenschaftler und Gründer des französischen Instituts Cresson CRNS zur Erforschung des alltäglichen Klangraums und der städtischen Umgebung an der Hochschule für Architektur in Grenoble (Centre for Research on Sonic Space and the Urban Environment). Das alphabetisch geordnete, interdisziplinär angelegte Handbuch ist mit besonderer Berücksichtigung folgender Fachgebiete verfasst: Musikwissenschaft, elektro-akustische Komposition, Architektur, Kommunikation, Physik, Psychologie, Phänomenologie, Soziologie, Städtebau. Es umfasst detailliert Definitionen und Übersetzungen von Begriffen zu unserer alltäglichen Hörwelt und der individuell geprägten, ständig wechselnden Höraufmerksamkeit.

Blesser, B., Salter, L.R. (2007). **Spaces speak, are you listening? Experiencing aural architecture.** Cambridge: MIT Press.
Auf neuartige und einmalige Art und Weise präsentieren Linda Ruth Salter, Psychologin, und Barry Blesser, Physiker, eine Synthese ihrer gemeinsamen Erforschung der menschlichen Fähigkeit, Räume hörend zu erfahren. Sie beschreiben eindringlich, wie aurale Architektur bisher fast ausschliesslich anonym und zufällig entstanden ist, und wie im Gegensatz dazu heute konkret Klangraum entwickelt, gestaltet und gebaut werden kann.

Lizius, A. (2004). **Die Welt der Sinne. Hören – Klänge im Ohr.** München: Bayrischer Rundfunk.
Die Welt hörend zu erleben: Der Klangarchitekt und Musiker Andres Bosshard nimmt die Zuschauer mit auf eine Hör-Reise. Er hat sein Leben den Tönen verschrieben, entwirft Klangkompositionen und akustisch optimal gestaltete Räume. Im Laufe des Filmes sammelt er Geräusche, Klänge sowie Töne und führt diese dann in einem Klangturm am Bieler See zu einer Klang-Collage aus natürlichen Geräuschen und Klängen von akustischen Instrumenten und elektronischen Quellen zusammen. Auch der Soundtrack des gesamten Films ist sein Werk.

Pierce, J.R. (1999). **Klang. Musik mit den Ohren der Physik.** Heidelberg: Spektrum. Akademischer Verlag.
Musik entfaltet sich in Klang: eine wissenschaftliche Entdeckungsreise in die Welt der physikalischen Wellennatur, die erhellt, wie Töne und Harmonien zustande kommen und warum wir sie überhaupt wahrnehmen und unterscheiden können. Von den Grundlagen der alten Griechen zu Galileo Galilei, über Hermann Helmholtz zu den ersten Instrumenten elektronischer Klangerzeugung in den Bell Laboratorien gelangen wir schliesslich zu den Anfängen der Computermusik.

Sennett, R. (1997). **Fleisch und Stein. Der Körper und die Stadt in der westlichen Zivilisation.** Berlin: Suhrkamp.
Eine besondere Geschichte der Stadt, von den Städten des alten Athen bis zum heutigen New York, präsentiert Richard Sennett, Soziologe. Wir finden zum Beispiel im Kapitel «Die Stimme des Bürgers» eine ausführliche Beschreibung von Sprechräumen, von der Entwicklung des öffentlichen Sprechens und deren architektonischen Voraussetzungen im urbanen Kontext. «Damit Menschen in einer multikulturellen Stadt sich einander zuwenden, müssen wir, so glaube ich, das Verständnis, das wir von unserem eigenen Körper haben, verändern. Wir werden die Differenz anderer niemals erfahren können, solange wir nicht die körperliche Unzulänglichkeit in uns selbst anerkennen.»

Thompson, E. (2004). **The soundscape of modernity. Architectural acoustics and the culture of listening in America, 1930-1933.** Cambridge: MIT Press.
Eine Geschichte der auralen Kultur des frühen 20. Jahrhunderts, welche die atemberaubende Entwicklung einer völlig neuen Hör- und Klangkultur in Amerika nachzeichnet. Detailliert erfahren wir die Entwicklung der technologischen Erfindungen, die sowohl neue Hörbedingungen als auch Erzeugung neuer Klänge ermöglichte. Wir erfahren aber auch, dass die technischen Lösungen, welche die Akustik zu beherrschen sucht, den Klang vom eigentlichen Raum entfremdete und dass alle öffentlichen Räume akustisch ihre ursprünglichen Charakteristiken immer mehr verloren haben, so dass ein universeller Stadtklang alles zu dominieren begann.

Klangraumgestaltung – Chancen im Lärm
Fünf Fallbeispiele im urbanen Raum des Kantons Zürich

Andres Bosshard, Trond Maag

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

Trond Maag setzt sich mit Fragen der Entwicklung von urbanen Räumen auseinander und ist im Spannungsfeld von Stadtplanung, Architektur und Szenografie beratend tätig. Er studierte Bauingenieurwissenschaften und promovierte in Zürich. Im Rahmen von Forschungsprogrammen in der Schweiz und in Norwegen befasst er sich mit Urbanität und Stadtklang. www.urbanidentity.info

Auftraggeber
Baudirektion Kanton Zürich
Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz, 8090 Zürich

Begleitgruppe
Walter Egli, Bereichsleiter Lärmsanierung
Thomas Gastberger, Bereichsleiter Lärmbekämpfung und Vorsorge
Silvio Grauwiler, Leiter Fachstelle

Unterstützung
Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Lärmbekämpfung, 3003 Bern
www.bafu.admin.ch/laerm

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

Bilder, Skizzen, Texte: Trond Maag und Andres Bosshard. © 2012

1. Auflage, Mai 2012

Dieser Bericht ist erhältlich unter www.laerm.ch

Klangraumgestaltung – Chancen im Lärm
Fünf Fallbeispiele im urbanen Raum des Kantons Zürich

Andres Bosshard
Trond Maag

Die Art und Weise, wie wir Städte und Landschaften planen und organisieren, entscheidet nicht nur darüber, wie wir die entsprechenden Räume visuell erleben, sondern auch darüber, wie wir sie akustisch wahrnehmen.

Planung und Gestaltung sind also immer auch massgebend für die akustische Qualität in den jeweiligen Räumen. Infolge unseres Wunsches nach Ruhe und dem Bedürfnis nach Mobilität hinterlassen wir einen Widerspruch, welchem wir mit Lärmschutzwänden und Schallschutzfenstern begegnen. Doch damit können wir nicht verhindern, dass wir die urbanen Räume mit einem immer zäher werdenden Lärmnebel besetzen.

Die fortschreitende Entwicklung der Städte und Landschaften verlangt nach neuen Methoden zur Planung von klingender Umwelt und nach besonderen Kompetenzen im Umgang mit von Verkehrslärm benachteiligten Gebieten.

Nach Ansicht der Autoren sind Massnahmen gegen den Verkehrslärm als bewusst gestalteter Zusammenhang mit den Klangqualitäten des betroffenen Ortes und seiner Bedeutungen und Möglichkeiten zu planen. Damit können wir die akustischen Bedingungen zu unseren Gunsten verändern, akustisch neuralgische Stellen entschärfen und Visionen für weiterführende Lösungen erarbeiten. Dies sind die Chancen, um die Hörsituation in den urbanen Räumen entscheidend zu verbessern.

Baudirektion
Kanton Zürich