

Lucerne University of  
Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE  
LUZERN**

FH Zentralschweiz

INSTRUMENTARIUM

# STADTKLANG

## WEGE ZU EINER HÖRENSWERTEN STADT

### 2 KLANGRAUMGESTALTUNG VON AUSSENÄRUMEN

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)  
Institut für Soziokulturelle Entwicklung (ISE)

Ulrike Sturm  
Matthias Bürgin  
Axel Schubert

Mit Beiträgen von  
Andres Bosshard  
Kurt Eggenschwiler  
Meike Müller  
Christian Popp  
Timo J. Walker

**v/dlf**

INSTRUMENTARIUM

# STADTKLANG

WEGE ZU EINER HÖRENSWERTEN STADT

## 2 KLANGRAUMGESTALTUNG VON AUSSENÄUMEN

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)  
Institut für Soziokulturelle Entwicklung (ISE)

Ulrike Sturm  
Matthias Bürgin  
Axel Schubert

Mit Beiträgen von  
Andres Bosshard  
Kurt Eggenschwiler  
Meike Müller  
Christian Popp  
Timo J. Walker

## BIBLIOGRAFISCHE INFORMATION DER DEUTSCHEN NATIONALBIBLIOTHEK

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.dnb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-7281-3939-9

© 2019

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)  
Institut für Soziokulturelle Entwicklung (ISE)  
vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich

[www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch)  
[verlag@vdf.ethz.ch](mailto:verlag@vdf.ethz.ch)

Das Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

## HERAUSGEBER

Ulrike Sturm (ISE), Matthias Bürgin (CCTP), Axel Schubert (ISE)  
Hochschule Luzern – Technik & Architektur Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) und Hochschule Luzern – Soziale Arbeit, Institut für Soziokulturelle Entwicklung (ISE)

## AUTOREN

Andres Bosshard, Matthias Bürgin, Kurt Eggenschwiler, Meike Müller, Christian Popp, Axel Schubert, Ulrike Sturm, Timo J. Walker

## DESIGN

Fabienne Paul, Elke Schultz (CCTP)

## LEKTORAT

Angelika Rodlauer, Dominic Zimmermann, Dorothe Gerber

## FOTOGRAFIE

Timo J. Walker

## KONTAKT

[ulrike.sturm@hslu.ch](mailto:ulrike.sturm@hslu.ch), [matthias.buergin@hslu.ch](mailto:matthias.buergin@hslu.ch)

## 4 EDITORIAL

## Vom Stadtraum zum Klangraum

Ulrike Sturm, Matthias Bürgin und Axel Schubert

## 10 KLANGRAUMGESTALTUNG

## Argumente für eine neue Praxis

Matthias Bürgin

## 16 BESCHREIBUNGSMODELL

## Klangräume denken

Axel Schubert, Andres Bosshard und Ulrike Sturm

## 26 PLANUNGSPROZESS

## Die richtigen Fragen zur rechten Zeit

Axel Schubert

## 38 KLANGRAUMANALYSE

## Akustisches Handwerkszeug für Aussenräume

Ulrike Sturm, Andres Bosshard, Meike Müller, Kurt Eggenschwiler, Timo J. Walker und Christian Popp

## 60 GESTALTUNGSPOTENZIALE

## Empfehlungen zur Klangraumgestaltung

Kurt Eggenschwiler, Andres Bosshard und Axel Schubert

## 72 BEISPIELE

## Akustische Wirkungen des Gebauten

Ulrike Sturm, Andres Bosshard und Timo J. Walker

## Anhang

92 GLOSSAR

102 CHECKLISTE PLANUNG

104 QUELLEN

107 AUTOR/INNEN

111 FORSCHUNGSPROJEKT



EDITORIAL

# Vom Stadtraum zum Klangraum

Ulrike Sturm, Matthias Bürgin und Axel Schubert

# Vom Stadtraum zum Klangraum

Von **Ulrike Sturm, Matthias Bürgin und Axel Schubert**

Aussenräume lassen sich nicht nur visuell, sondern auch akustisch gestalten. Das Instrumentarium zur Klangraumgestaltung von Aussenräumen liefert als zweiter Band der Publikation «Stadtklang – Wege zu einer hörenswerten Stadt» Argumente für die Praxis. Mithilfe einer begrifflichen Annäherung an das akustische Entwerfen beleuchtet das Instrumentarium akustische Wirkungen des Gebauten. Als Begleiter für die Planungs- und Entwurfspraxis zeigt es auf, wann Fragen des Stadtklangs im Rahmen von Planungsprozessen gestellt werden können und sollen und welches akustische Handwerkszeug zur Verfügung steht. Nicht zuletzt bietet es grundlegende Empfehlungen zur Klangraumgestaltung – und zeigt diese konkret an Beispielen auf.

In der Schweiz wird seit mehreren Jahren Klangraumgestaltung als Ergänzung zur herkömmlichen Lärmbekämpfung diskutiert (Maag et al., 2016). Gemeint ist damit die gezielte Verbesserung der akustischen Qualitäten von Aussenräumen durch bauliche, gestalterische, künstlerische oder auch organisatorische Massnahmen. In diesem Rahmen wurden verschiedene Studien und Forschungsprojekte lanciert, zum Teil gefördert von Kantonen oder vom Bund. Im Forschungsprojekt «Stadtklang – Aktivierung von Klangraumqualitäten urbaner Aussenräume» (Trägerschaft Innosuisse, Projektlaufzeit 2016–2018) untersuchten Experten aus Architektur, Städtebau, Stadtplanung, Landschaftsplanung, Baustoffkunde, Akustik und Sozialwissenschaften anhand von Fallbeispielen klangräumliche Eigenschaften von Innenhöfen und hofartigen städtischen Plätzen und entwickelten daraus Empfehlungen zur Klangraumgestaltung.

Die vorliegende Publikation bildet den zweiten Band der aus dem Projekt hervorgegangenen Publikation «Stadtklang – Wege zu einer hörenswerten Stadt» und vereint die Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt in einem interdisziplinären *Instrumentarium zur Klangraumgestaltung von Aussenräumen* für die planerische und bauliche Praxis. Der erste Band «Stadtklang – Wege zu einer hörenswerten Stadt. 1 Perspektiven»<sup>1</sup> (Sturm et al., 2016) beleuchtet in Beiträgen aus der Klangraumkunst, der Urbanistik, den Sozialwissenschaften und der Architektur unterschiedliche disziplinäre Blickpunkte und Herangehensweisen an die

<sup>1</sup> Sturm, Ulrike; Bürgin, Matthias (2016) (Hrsg.): Stadtklang – Wege zu einer hörenswerten Stadt. Bd 1. Perspektiven. Zürich: vdf. ISBN 978-3-7281-3757-9

Zentrale Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt «Stadtklang» sind:

#### MEHRWERT DURCH FRÜHEN EINBEZUG VON KLANGASPEKTEN

Je früher Fragen der Klangraumgestaltung bei der Planung von Neubauten oder Sanierungen berücksichtigt werden, desto grösser sind die Gestaltungsspielräume und damit die Chancen, eine für die Nutzenden angenehme und abwechslungsreiche Akustik im Aussenraum zu schaffen.

#### INTERDISZIPLINÄRES ZUSAMMENSPIEL DER AKTEURE

Der gezielte Einbezug von Expert/innen in den verschiedenen Planungsphasen von Bauprozessen ist für die Auswahl der richtigen Massnahmen auf verschiedenen Massstabsebenen entscheidend. Akustische Überlegungen in der Architektur spannen ein interdisziplinäres Feld auf, in dem eine Vielzahl von Akteuren und Themen moderiert und zusammengeführt werden (von Fischer, 2018). Gelungene Klangraumgestaltung entsteht erst im interdisziplinären Zusammenwirken von Planenden, Architekt/innen und Akustikspezialist/innen.

#### BERÜCKSICHTIGUNG VON VOLUMEN, KONSTRUKTION, STRUKTUR, MATERIAL BEI GEBÄUDEN UND AUSSENRAUM

Werden Gebäude- und Wohntypologien und die damit möglichen Fassadenstrukturen sinnvoll gewählt, entstehen zwischen den Fassaden Klangräume mit unterschiedlichen Qualitäten. Die Ausprägung der Fassade und deren Struktur und Materialität wie auch die Gestaltung der Grün- und Freiräume haben eine akustische Wirkung auf den Innenhof.

#### KLANGRAUMGESTALTUNG BEI NEUBAUTEN UND SANIERUNGEN

Die Stellung der Baukörper zueinander, die geometrische Ausgestaltung der Baukörper und die Materialisierung von Gebäude und Aussenraum prägen den daraus resultierenden Klangraum. Diese können bei Neubauten gezielt gestaltet werden. Bei Sanierungen können geometrische Anpassungen oder der Wechsel von Materialien an Gebäude oder im Freiraum zu erheblichen Verbesserungen führen.

Der vorliegende Band bietet einen Überblick über folgende Themen:

- Klangraumgestaltung – Argumente für die Praxis
- Beschreibungsmodell – Klangräume denken
- Planungsprozess – die richtigen Fragen zur rechten Zeit
- Klangraumanalyse – akustisches Handwerkszeug für Aussenräume
- Gestaltungspotenziale – Empfehlungen zur Klangraumgestaltung
- Beispiele – Akustische Wirkungen des Gebauten
- Anhang – Glossar, Checkliste Planung, Quellen



KLANGRAUMGESTALTUNG

# Argumente für eine neue Praxis

Matthias Bürgin

# Argumente für eine neue Praxis

Von Matthias Bürgin

Die akustische Welt ist ständiger Begleiter der Menschen. Man kann sich ihr nicht entziehen und sie hat Wirkungen auf unsere Befindlichkeit. Sowohl die Lautstärke als auch die Zusammensetzung von Geräuschen und Klängen wie auch die akustischen Eigenschaften des Aussenraumes beeinflussen unsere Wahrnehmung und unser Wohlbefinden in Aussenräumen, sei es positiv oder negativ. Ziel der Klangraumgestaltung ist es, Aussenräume akustisch gezielt und bewusst zu gestalten. Weshalb ist dies so wichtig?

Höhere Qualitäten für gemeinsam genutzte Aussenräume – darunter insbesondere auch die öffentlichen Räume – sind notwendig, um Akzeptanz für weitere Innenentwicklung zu schaffen. Dies umfasst auch ein Arbeiten an der Verbesserung der Klangqualitäten. Gemäss der Studie «Akzeptanz der Dichte» des Kantons Zürich (Kanton Zürich, 2014) ist eine

Verbesserung der Lärmsituation ein wesentlicher Faktor, um die Akzeptanz von Verdichtung zu erhöhen. EspaceSuisse, der schweizerische Verband für Raumplanung, präzisiert dies wie folgt: «Eine weitere Möglichkeit, die Siedlungs- und Lebensqualität in dicht besiedelten Gebieten zu erhöhen, bietet das Feld der «Klangraumgestaltung». Es umfasst gestalterische oder organisatorische Massnahmen in Aussen- und öffentlichen Räumen, welche deren akustische Qualität verbessern» (VLP-ASPAN, 2015).

## LÄRMSCHUTZ GENÜGT NICHT

Mit zunehmendem Wissen über akustische Qualitäten und deren Bedeutung für das Wohlbefinden der Menschen steigt auch die Erkenntnis, dass die bewährten Mittel des Lärmschutzes nicht genügen können, um die Schutzziele zu erreichen, schon gar nicht, um akustische Behaglichkeit zu gewährleisten. Dies hat mehrere Gründe: Lärm ist gesundheitsschädlich und auch leise Geräusche können stören (vgl. WHO, 2018). Zudem können die technischen Bemühungen im Lärmschutz die allgemeinen Entwicklungstendenzen nicht aufwiegen: «Die erwarteten technischen Fortschritte bei den Lärmschutzmassnahmen dürften durch die verdichtete Siedlungsnutzung, die zunehmende Urbanisierung, die steigenden Mobilitätsansprüche sowie die Entwicklung hin zu einer 24-Stunden-Gesellschaft aufgehoben werden» (Schweizerischer Bundesrat, 2015, S. 22).

Klassischer Lärmschutz behandelt nur Immissionen in Innenräumen, was schon mehrfach kritisiert wurde. Wenn das Ziel der Lärmekämpfung der Schutz des Menschen vor schädlichem und lästigem Lärm ist, so bedingt dies eine akustische Umgebung, die sich nicht negativ auf das Wohlbefinden der Menschen auswirkt. «Die Eingrenzung des Lärmschutzes auf den Innenraum trägt diesem Umstand nicht Rechnung» (EKLB, 2012). In der EU gilt seit 2002 die Umgebungslärmrichtlinie, die explizit Freiräume und Parks einbezieht (European Parliament and Council, 2002, Art. 2), doch fehlen im zugehörigen Bericht der EU-Kommission von 2017 (European Commission, 2017) Hinweise auf erreichte Verbesserungen für Aussenräume.

### KLANGRAUMGESTALTUNG TUT NOT

Daher ist es notwendig, Aussenräume zu schaffen, die nicht nur hohe gestalterische, sondern auch bessere akustische Aufenthaltsqualitäten besitzen. Dass dies keine Selbstverständlichkeit ist, zeigt die Einschätzung des schweizerischen Bundesrates: «Heutzutage wird häufig in die optische Aufwertung von Quartieren und Städten investiert. Der Lärmaspekt wird dabei jedoch noch ungenügend berücksichtigt, obwohl auch Geräusche die Lebensqualität stark bestimmen. Es braucht deshalb zusätzlich planerische, gestalterische und architektonische Überlegungen, um den Klang von urbanen Gebieten aktiv zu gestalten, sodass sich die Qualität der Geräusche verbessert und das Ausmass sinkt» (Schweizerischer Bundesrat, 2015). Erfahrungen in der Praxis zeigen, dass unzweckmässige architektonische Gestaltung den Klang von Aussenräumen unvorteilhaft verändert, dies oft, weil wenig Wissen über gezielte Klangraumgestaltung im Aussenraum verfügbar ist.

### VIelfÄLTIG NUTZbare AUSSENRÄUME ALS ZIEL

Ziel der Klangraumgestaltung sind vielfältig nutzbare Aussenräume. Ein bedeutender, aber nur teilweise planbarer Aspekt des Stadtklangs ist die Art und Weise, wie ein Aussenraum tatsächlich genutzt wird. Letztlich sind es die Nutzenden, die entscheiden, ob ein Innenhof oder Aussenraum gut nutzbar ist und angeeignet wird. Die für einen Hof vorgesehenen Nutzungen sollten so gestaltet sein, dass sie zur Klangraumqualität beitragen. Dafür sind verschiedene Aufenthaltsbereiche mit unterschiedlichen akustischen Qualitäten wichtig: Bereiche für den Rückzug und Bereiche für gemeinsame Aktivitäten. Klangraumgestaltung ist deshalb keine statische Angelegenheit, sondern muss sich am sozialräumlichen Kontext und den Nutzerbedürfnissen ausrichten. Diese haben immer mit Gesundheit und Wohlbefinden zu tun, sei es, dass man sich mit Gesprächspartnern verständigen kann, dass aber Gespräche nicht unbedingt von Dritten Wort für Wort mithörbar sind, oder dass man sich auch über grössere Distanzen mitteilen kann. Es geht um aktivierende Impulse und Anregungen oder – gegenteilig – die Möglichkeit zur Konzentration sowie räumliche Orientierung. Die akustische Qualität entscheidet auch, wie und wie stark man sich mit einem Ort identifizieren kann, wie die soziale Teilnahme ermöglicht oder behindert wird und wie sicher man sich an einem Ort fühlt.

### NACHHOLBEDARF BEIM WISSEN

Den Aussenraum in Städten zu gestalten, ist Aufgabe von Planenden und Gestaltenden, sei es in freien Büros oder in Verwaltungen: Stadtplaner/innen, Architekt/innen, Landschaftsarchitekt/innen oder auch Ingenieur/innen. Doch «das über Jahrhunderte bestehende akustische Bewusstsein ist aus der Architektur verschwunden» (Androsch, Wiesner, 2012). Akustische Kompetenzen werden meist im Studienfach Physik, Elektrotechnik oder in Zusatzausbildungen erworben, aber kaum in Bezug auf architektonische Aufgaben; davon ausgenommen ist Raumakustik für Innenräume. Entwerfende sind aber auf die Unterstützung durch Akustiker/innen mit ihrem Spezialwissen angewiesen. Hier gibt es allerdings Schwierigkeiten, sich über die disziplinären Grenzen hinweg zu verständigen. Um diese Lücke zu schliessen, hat das Projektteam «Stadtklang» anhand von Fallbeispielen ein Denkmodell entwickelt, mithilfe dessen sich Klangraumqualitäten im Aussenraum aus der Perspektive verschiedener Disziplinen beschreiben lassen. Dieses bildet zusammen mit dem akustischen Handwerkszeug die Grundlage für Empfehlungen zur Klangraumgestaltung im Aussenraum.

The background features a complex pattern of overlapping, semi-transparent lines in shades of yellow, light blue, and grey. A large, semi-transparent teal circle is positioned on the right side of the image, serving as a backdrop for the text.

BESCHREIBUNGSMODELL

# Klangräume denken

Axel Schubert, Andres Bosshard und Ulrike Sturm

# Klangräume denken

Von Axel Schubert, Andres Bosshard und Ulrike Sturm

Bezugspunkt für die Beschreibung eines Klangraumes bilden wahrnehmende, d. h. hörende Personen. Im Raum zu hören bedeutet immer, gleichzeitig Schallereignisse aus unterschiedlichen Entfernungen zu hören. Diese stammen 1. aus dem Nahraum, wie ein Gespräch zwischen zwei Personen, 2. dem unmittelbar umgebenden Raum, wie zum Beispiel Geräusche in einem Hof oder aus umliegenden Gebäuden, und 3. aus der weiter entfernten Umgebung. Diese Gleichzeitigkeit der Klangwahrnehmung zu verstehen, ist Voraussetzung für die Klangraumgestaltung. Sie wird in einem mehrdimensionalen Modell beschrieben.

## RAUMSCHALEN DES GEHÖRTEN RAUMES

Klangwahrnehmung ist verortet, Referenzpunkt ist eine hörende Person. Die Wahrnehmung im gebauten Raum wird immer gleichzeitig durch unterschiedliche räumliche «Einflusszonen» mitbestimmt. Der gehörte Raum kann zur Vereinfachung mithilfe von drei dynamisch zu verstehenden «Raumschalen» beschrieben werden. Dieser Begriff ist ein methodisches Konstrukt, um die auditive Wahrnehmung in einem konkreten Aussenraum zu strukturieren und zu analysieren.

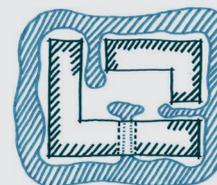


Illustration zum umgebenden Raum = äussere Raumschale

Der **umgebende Raum** oder die **äussere Raumschale** umfasst die angrenzenden städtischen Räume, Strassen, Kreuzungen, Hinterhöfe (ca. 200m und mehr, vom jeweiligen städtischen Kontext abhängig). Der umgebende Raum ist ein offenes und komplexes Raumsystem.

Die Form des umgebenden Raumes sowie Dimensionen, Anordnung, Struktur und Materialität der umgebenden Gebäude und Freiräume bestimmen, in welcher Intensität und in welcher Qualität Klänge von aussen in den Innenhof gelangen.



Illustration zum Raum zwischen den Baukörpern = mittlere Raumschale

Der **Raum zwischen den Baukörpern** oder die **mittlere Raumschale** betrifft den Raum zwischen den Gebäuden (beispielsweise 25 m, von der gegebenen Architektur abhängig), die den Hörenden umgeben, und ist von den in diesem Umfeld erzeugten und veränderten Geräuschen geprägt. Er ist örtlich statisch und an die Gegebenheiten der Architektur gebunden. Die Baukörper artikulieren mit ihren Stellungen und ihren skulpturalen oder reliefartigen materiellen Ausformungen alle Klänge, die im Hof entstehen, und alle Klänge, die von aussen in den Hof dringen. Sie können diese bei schallharten und reflektierenden Oberflächen vervielfachen und verstärken.



Illustration zum Nahraum = innere Raumschale

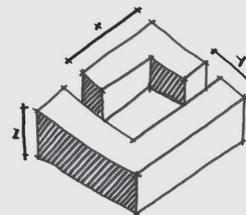
Der **Nahraum** oder die **innere Raumschale**, deren Zentrum eine hörende Person bildet, hat ungefähr einen Radius von 5 m bis 20 m (vom Sprechen und Hören zwischen Menschen abhängig) und enthält die von der hörenden Person selber erzeugten Geräusche. Die innere Raumschale bewegt sich mit der Person. In der inneren Raumschale bestimmen auch kleine Objekte die Hörqualität, beispielsweise Reflexionen der eigenen Stimme an einem nahen Laubbaum. Dadurch tragen die eigene Stimme oder die eigenen Schritte zur räumlichen Orientierung bei.

Der Klangraum als gehörter Raum ist dabei untrennbar mit den architektonischen Gegebenheiten auf verschiedenen Massstabsebenen verbunden.

In einem realen Aussenraum sind immer alle Raumschalen gemeinsam und gleichzeitig wahrnehmbar, sie durchdringen sich. Klangraumbeschreibung bezieht sich also stets auf den Nahraum, den Raum zwischen den Baukörpern und den umgebenden Raum. Die Raumschalen gehen ineinander über; es gibt keine klare Grenze von einer zur anderen. Idealerweise ist die innere Raumschale intakt, d. h. wird von den anderen nicht negativ beeinträchtigt. Der Grad der Beeinträchtigung ist abhängig von der Intensität und der Artikulation der Geräusche durch die architektonischen und räumlichen Gegebenheiten der mittleren und äusseren Raumschale.

### MASSTABEBENEN DES GEBAUTEN RAUMES

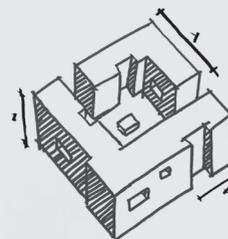
Klangraumqualität ist ein Ergebnis des Zusammenwirkens aller drei Raumschalen. Entscheidungen auf den verschiedenen baulichen Massstabsebenen beeinflussen den Klangraum in allen Dimensionen. Zudem ist die räumliche Verteilung von Nutzungen wesentlich. Die Wirkungen sind jeweils vielfältig und klein- wie weiträumig hörbar. Dabei spielen für die Klangraumgestaltung beispielsweise eines Hofes oder Platzes mehrere bauliche Massstabsebenen (Makrobereich, Mesobereich und Mikrobereich) des gebauten Raumes – vom Städtebau bis zur Detailplanung – eine Rolle.



Beispiel für Makrobereich:  
Dimensionen und Stellung  
der Baukörper

#### Makrobereich (Grössenordnung 100 m – 10 m)

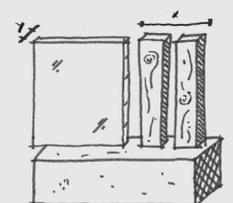
- Volumetrie, Proportionen, Anordnung und Geometrie der Baukörper
- Anordnung von Funktionen und Nutzungen
- Strukturiertheit der Bauten



Beispiel für Mesobereich:  
Vor- und Rücksprünge der  
Fassaden

#### Mesobereich (Grössenordnung 10 m – 1 m – 0.1 m)

- Gebäude und Freiraum: Typologie und Struktur
- Materialien und deren Verteilung
- Oberflächeneigenschaften der Materialien
- Bodenbeschaffenheit und Ausstattung, Vegetation etc.



Beispiel für Mikrobereich:  
Zusammenspiel verschiede-  
ner Materialoberflächen

#### Mikrobereich (< 0.1 m)

- Materialien: kleinteilige Oberflächeneigenschaften von Bauteilen, Belägen, Vegetation

Abb. 4–6: Illustrationen zum Makro-, Meso- und Mikrobereich am Beispiel der Dimensionen und Stellung der Baukörper, Vor- und Rücksprünge der Fassaden und Zusammenspiel verschiedener Materialoberflächen (eigene Darstellung)

## KLANGRAUM UND GEBAUTER RAUM

Die drei Raumschalen des gehörten Raumes und die Massstabebenen des gebauten Raumes stehen zueinander in Beziehung, ohne aufeinander abbildbar zu sein. Abbildung 7 stellt die komplexe Beziehung dar; Bezugspunkt ist die hörende Person.

## KLANGRAUM ALS SOZIALRAUM

Klangraum ist ein Aspekt des Sozialraumes. Gemäss dem Sozialraumverständnis ist Raum ein gesellschaftliches Produkt. Er ist weder fix vorgegeben noch statisch, sondern potenziell veränderbar und **dynamisch**. Die Wahrnehmung des Klangraumes ist stets **relativ**, da sie von Position und Perspektive der Hörenden abhängig ist: Klangraumqualitäten können nur in Bezug auf hörende Personen beschrieben werden. Raum ist aber auch **relational**<sup>1</sup>: Menschliches Wahrnehmen und Handeln wird von den räumlichen Gegebenheiten und Strukturen geprägt und zugleich bringen gesellschaftliche Praktiken räumliche sowie klangrelevante Wahrnehmungs- und Handlungsstrukturen hervor. Raum ist in Bezug auf seinen dynamischen, relativen und relationalen Charakter als ein gesellschaftliches Produkt zu verstehen, in dem Gebautes, dessen Produktion und Aneignung durch Nutzende sowie gesellschaftliche Bedeutungen und Zuschreibungen zusammenkommen. Dieses Verständnis lässt sich folgendermassen konkretisieren: stets zusammenzudenken sind die Dimension des **physisch-gebauten, vermessbaren Raumes**, die Dimension des **erlebten, vom Individuum wahrgenommenen und gelebten Raumes** sowie die Dimension des **Repräsentationsraumes**, der für die gesellschaftlichen und geschichtlichen Bedeutungen, Erwartungen und Zuschreibungen an Raum steht (Rolshoven, 2012). Im Zusammendenken dieser Dimensionen ist keine gegenüber den anderen vorrangig.

Klangraum kann nun als jener Aspekt des Sozialraumes verstanden werden, der akustische Phänomene umfasst. Damit können verschiedene Punkte verdeutlicht werden, die für ein Verständnis des Klangraumes hilfreich sind: Das Verständnis von Klangraum als mehrdimensionaler Sozialraum ermöglicht eine Verständigung über die **räumlich-physischen Dimensionen** (Makro-, Meso- und Mikrobereich), über die **ge- und erlebte Dimension** des Raumes mit dem Fokus auf die hörende

<sup>1</sup> vgl. Löw et al., 2008 Person (innere, mittlere und äussere Raumschale) sowie

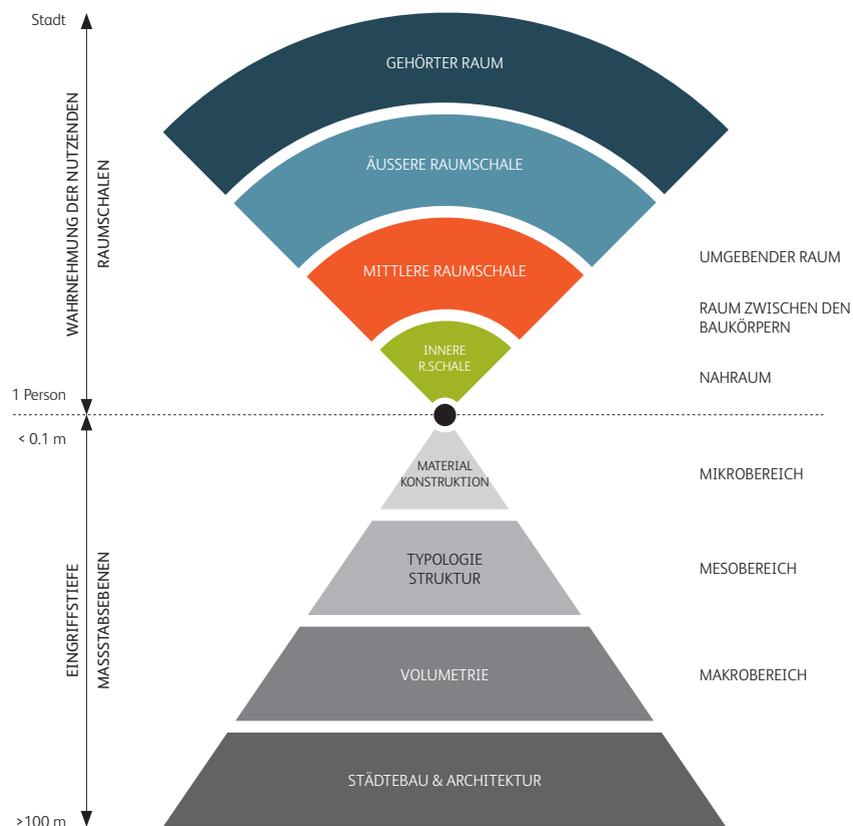


Abb. 7: Die drei Massstabebenen des gebauten Raumes und die drei Raumschalen (Bezugsmodell Klangraum von Andres Bosshard und Timo J. Walker, eigene Darstellung)

Oben: Alle drei Raumschalen beeinflussen die Wahrnehmung des Hörenden. Sie werden gleichzeitig wahrgenommen und überlagern sich in der Wahrnehmung. Der Mensch und dessen Klangwahrnehmung ist dabei sowohl von der unmittelbaren Umgebung (Nahraum), dem Raum zwischen den Baukörpern als auch dem umgebenden Raum bis hin zum gesamten städtischen Klangraum beeinflusst. Der Klangraum und deren Wahrnehmung werden auf verschiedenen Ebenen geformt – vom Nahraum bis hin zur ganzen Stadt.

Unten: Die Pyramide entspricht den räumlichen Massstabsstufen, die in der baulichen Planung nacheinander erfolgen. Bereits auf Stufe Städtebau werden wichtige Entscheidungen für den Klangraum getroffen: Eine geschickte städtebauliche Volumensetzung ermöglicht eine gute Klangraumgestaltung. Diese kann auf der jeweils tieferen Massstabebene der Gebäudestrukturierung bis zur Materialisierung unterstützt werden. Die Volumensetzung kann hingegen derart ungünstige Voraussetzungen schaffen, dass diese mit Klangraumgestaltung auf anderen Massstäben unter Umständen nicht mehr ausgeglichen werden können.

über seine Dimension als akustischer Repräsentationsraum. Bei Letzterem geht es um den Blick auf **gesellschaftliche und individuelle Bedeutungen**, wie auch **projektbezogene Zuschreibungen und Erwartungen** an Nutzungen und Nutzende, die bei einem konkreten Bauprojekt ihren Niederschlag finden. Abbildung 8 zeigt die unterschiedlichen Dimensionen, die für die Beschreibung und Gestaltung von Klangräumen notwendig sind.

Die Grafik dient der Kommunikation und Sensibilisierung in den jeweiligen Planungsphasen und eignet sich als Verständigungsinstrument unter den jeweiligen Akteuren. Sie kann vielfältig eingesetzt werden, ob in Gesprächen mit Bauherren oder in Expertenrunden (Wettbewerbsprogramme o. Ä.).

### ZIELE DER KLANGRAUMGESTALTUNG

Zur Verbesserung der Klangraumqualität durch baulich-räumliche Massnahmen können – unter Bezugnahme auf das Beschreibungsmodell Klangraum – folgende grundsätzliche Ziele formuliert werden:

- Klangraumqualität nutzungsbezogen planen,
- lebendige Hörsituationen und angenehme Raumeindrücke schaffen,
- eine gute Sprachverständlichkeit im Nahraum und zugleich Sprachdiskretion im mittleren Klangraum ermöglichen,
- eine Differenzierung von Aussengeräuschen (aus der äusseren Raumschale) und feinen Innengeräuschen (mittlere und innere Raumschale) gewährleisten,
- störende Effekte, wie schlechte Sprachverständlichkeit, akustische Schärfe, Verstärkung der Wahrnehmung von Lärm oder Lästigkeit im Tieftonbereich, minimieren,
- günstige Voraussetzungen für die Nachtruhe schaffen.

Das folgende Kapitel zeigt auf, wie diese Ziele bei der Planung von Gebäuden berücksichtigt und in welche Planungsphasen akustische Überlegungen einfließen können und sollten. Anschliessend wird das zur Verfügung stehende «akustische Handwerkszeug» vorgestellt, das zum Teil von Entwerfenden und Planenden, zum Teil von Akustikexpert/innen eingesetzt werden kann.

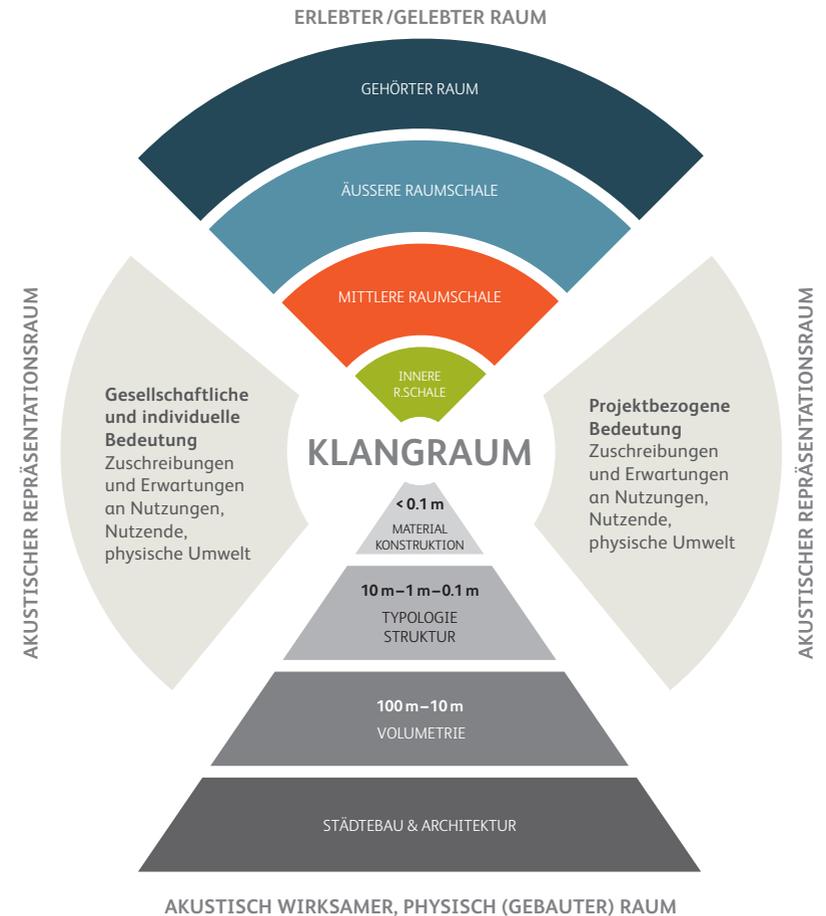


Abb. 8: Klangraum mit Bezug auf die drei Raumdimensionen des akustisch wirksamen, gebauten Raumes, des akustisch erlebten Raumes sowie des akustischen Repräsentationsraumes, der gesellschaftliche Bedeutungen und projektbezogene Bedeutungen (hier der Übersichtlichkeit halber getrennt dargestellt) umfasst. (Klangraummodell von Andres Bosshard, Axel Schubert und Timo J. Walker, eigene Darstellung)



BEISPIELE

# Akustische Wirkungen des Gebauten

Ulrike Sturm, Andres Bosshard und Timo J. Walker

# Akustische Wirkungen des Gebauten

Von Ulrike Sturm, Andres Bosshard und Timo J. Walker

Die Anwendung der Empfehlungen zur Klangraumgestaltung wird abschliessend an drei Beispielen aufgezeigt. Dabei handelt es sich zum einen um eine Optimierung der Freiraumgestaltung in einem Innenhof, zum anderen um Tests akustischer Wirkungen von unterschiedlichen Fassadenmaterialien mithilfe von Mockups.

## OPTIMIERUNG DER FREIRAUMGESTALTUNG EINES INNENHOFES

Die Wohnüberbauung Brünighof in Luzern der peba architekten ag wurde 2018 fertiggestellt. Das Neubauprojekt besteht aus einem sechsstöckigen Winkelbau, einem Hofbau auf fünf Etagen sowie einem dreigeschossigen Atelier-Wohnbau. Ein bestehendes Geschäftsgebäude wurde integriert. Der Innenhof wird durch die polygonale Geometrie des Neubaus geprägt und hat nur einen rechten Winkel beim Altbau. Er weist zudem vielfältige Vor- und Rücksprünge in der Fassade, teilweise ein zurückgesetztes Erdgeschoss und Loggien in den Obergeschossen auf. Die geschlossenen Fassadenanteile (etwa 50 Prozent im Innenhof) sowie alle Durchgänge tragen eine Verkleidung aus Klinkerriemchen.



Abb. 28: Blick in den Brünighof (Fahrni Landschaftsarchitekten GmbH)

Mit der Gestaltung des Hofes wurde der Landschaftsarchitekt Christoph Fahrni betraut. Der langgezogene Innenhof wird als Erschliessungsfläche und als urbaner Freiraum für die Naherholung der Hausbewohner verstanden. Seine Ausstattung und Materialisierung wurde während der Planungsphase nach Gesichtspunkten der Klangraumgestaltung optimiert. Anstelle von Sportflächen und überwiegend harten Bodenmaterialien entschied sich der Landschaftsarchitekt für eine verbesserte Akustik mit folgenden Elementen:

- Aus der Erschliessungsebene erheben sich zwei geometrische prismische Hügel bis auf 70 cm Höhe. Sie dienen als Wurzelraum für die darauf gepflanzten Eichenbäume.
- Die seitlichen dicken Betonstützmauern können als Sitzbank benutzt werden. Ein Fahrradunterstand aus Beton mit kreisförmigen Aussparungen ist als Kleinarchitektur in den Hofe integriert.
- Die Hügel sind mit einer Schotterrasenfläche überzogen, sie sind mit Gruppen von Staudenanpflanzungen bepflanzt und begehbar.

## SEPKTROGRAMME

aufgezeichnet in der Mitte des Hofdurchgangs ohne Mockup (Abb. 37)  
und mit Mockup ROBmade (Abb. 38)

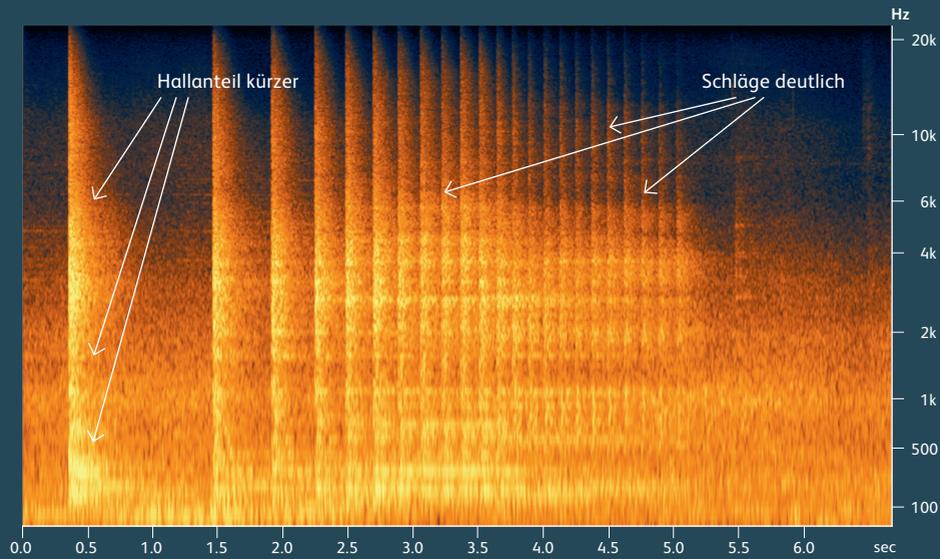
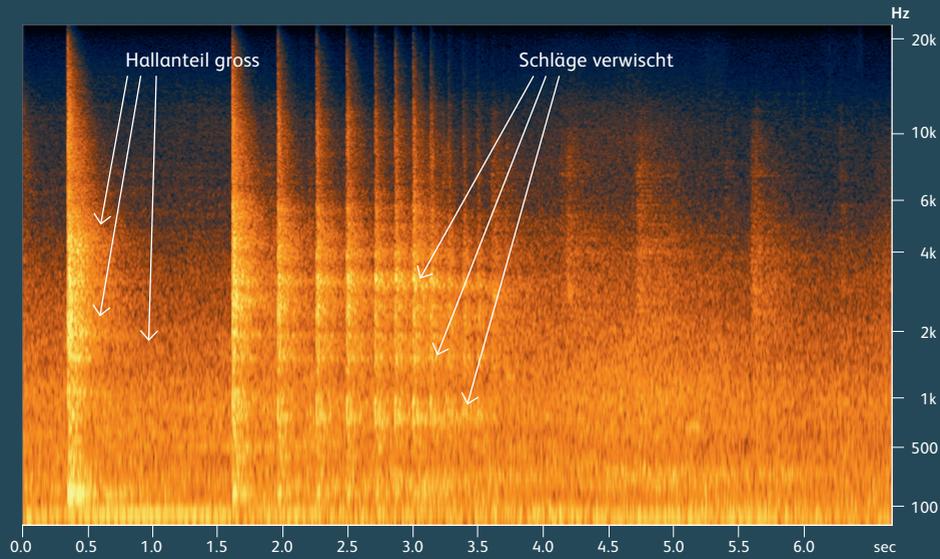


Abb. 37 – 38: Spektrogramme für den Durchgang ohne Mockup (oben) und mit Mockup (unten), aufgezeichnet in der Mitte des Hofdurchgangs. Die vertikale Achse zeigt die Frequenzen von 0 – 20'000 Hz, die horizontale Achse die Zeit (Ausschnitt von 6.3 Sekunden). Schnelle Schläge sind ohne Mockup sehr verwischt, mit Mockup bleiben sie länger klar. Der Pegel der Schlagimpulse ist mit dem Mockup deutlich reduziert. Sowohl der Hallanteil der gesprochenen Sprache als auch die Hallfahnen der Schläge zeigen deutlich Unterschiede in der Lautstärke über das ganze Spektrum. Frequenzen unter 100 Hz weisen ohne Mockup eine starke Resonanz auf. Mit Mockup wirkt im mittleren Hörbereich die Backsteinwand, sie verbessert die Sprachqualität. (Visualisierung: Andres Bosshard)

Intensitätsskala

leise laut

The background is a complex, abstract composition of numerous overlapping, semi-transparent geometric shapes, primarily triangles and quadrilaterals, radiating from a central point. The color palette is diverse, including shades of blue, green, orange, red, purple, and yellow. A large, semi-transparent circle is positioned on the right side of the page, serving as a container for the text.

# Anhang

GLOSSAR

CHECKLISTE PLANUNG

QUELLEN

AUTOR/INNEN

FORSCHUNGSPROJEKT

Schmidt, Helmut (1999): Schalltechnisches Taschenbuch. Schwingungskompendium. Fünfte, grundlegend neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer (VDI-Buch)

Schweizerische Vereinigung für Landesplanung (VLP-ASPAN, heute EspaceSuisse) (2015): Lärmbekämpfung und Raumplanung Grundlagen – Positionen – Stossrichtungen. Kurzfassung und Gesamtbericht (www)

Schweizerischer Bundesrat (1986): Lärmschutz-Verordnung LSV (aktualisierte Fassung 2018)

Schweizerischer Bundesrat (2015): Umwelt Schweiz 2015. Bern (810.400.103d). [online] Download unter: [www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19860372/index.html](http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19860372/index.html) [aufgerufen am 2.12.2018]

Sturm, Ulrike; Bürgin, Matthias (2016) (Hrsg.): Stadtklang – Wege zu einer hörens-werten Stadt. Bd 1. Perspektiven. Zürich: vdf

Taghipour, Armin; Sievers, Tessa; Eggen-schwiler, Kurt (2019): Acoustic Comfort in Virtual Inner Yards with Various Facades. In: International Journal of Environmental Research and Public Health (16/249). Special Issue Promoting Healthy and Supportive Acoustic Environments: Going beyond Quietness (www)

Truax, Barry (1978/1999): Handbook for acoustic ecology. The World Soundscape Project. A.R.C. Publications (www)

World Health Organization WHO (2018): Environmental Noise Guidelines for the European Region. Copenhagen: The WHO Regional Office for Europe (www)

Winkler, Justin (2006): Klanglandschaften. Untersuchungen zur Konstitution der klanglichen Umwelt in der Wahrnehmungs-kultur ländlicher Orte in der Schweiz. Basel: Akroama

#### INTERNETLINKS

Die Liste enthält die wichtigsten Links in der Schweiz. Weitere ausführliche Literatur zum Thema Lärm, Lärminderung und Klang sowie Links zu wichtigen Informationen aus der EU und Institutionen weltweit finden sich unter [www.laerm.ch](http://www.laerm.ch).

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/laerm.html> (Website der Abteilung Lärm des Bundesamts für Umwelt [BAFU])

<http://www.aue.bs.ch/laerm/klangraumgestaltung.html> (Themenseite der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Basel-Stadt)

[www.laerm.zh.ch](http://www.laerm.zh.ch) (Homepage der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich)

## Autor/innen

**Ulrike Sturm:** Architektin Dr.-Ing., Dipl.-Ing., M. A., Studium der Philosophie, Germanistik, Allg. und Vergl. Literaturwissenschaft an der Freien Universität Berlin; Studium der Architektur an der Technischen Universität Berlin. 2010 Promotion an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus. Mehrjährige Tätigkeit an deutschen Universitäten sowie als freie Architektin. 2010–2018 Leitung des Fokus Living Context am Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP), Hochschule Luzern – Technik & Architektur. 2013–2018 Leitung des Interdisziplinären Schwerpunkts Kooperation Bau und Raum der Hochschule Luzern zur Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit in der Raumentwicklung. Seit 2018 Professorin und Leiterin des Instituts für Soziokulturelle Entwicklung (ISE), Hochschule Luzern – Soziale Arbeit, sowie Co-Leitung des Interdisziplinären Themenclusters Raum & Gesellschaft.

[www.hslu.ch/ise](http://www.hslu.ch/ise)

**Matthias Bürgin:** Dipl. Geograf ETHZ. Seit 1979 Tätigkeiten als Raumplaner, Redaktor, Ausbilder, Kulturvermittler und Skiliftangestellter. Diverse Weiterbildungen. Seit 1994 freischaffender Berater und Realisator für städtische und kulturelle Belange, Arbeitsschwerpunkt Nutzungsentwicklung von Industriebrachen. Diverse Arbeiten zu Lärmfragen in den Kontexten Raumplanung, Anwohnerschutz und Gastrokultur. Seit 2009 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektleiter am Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) an der Hochschule Luzern.

[www.hslu.ch/cctp](http://www.hslu.ch/cctp)

**Axel Schubert:** Dipl.-Ing. arch., Stadtplaner SRL/FSU, Bauassessor. Von 2005 bis 2012 Stadtplaner in der Arealentwicklung und Nutzungsplanung beim Kanton Basel-Stadt. 2013 bis 2016 Mitglied der Labelkommission Energiestadt, 2016 bis 2017 Präsident Labelkommission für 2000-Watt-Areale. 2017 bis 2018 als Projektleiter, Dozent und Co-Studienleiter des MAS Gemeinde-, Stadt- und Regionalentwicklung, Hochschule Luzern – Soziale Arbeit. Stadtpolitisches Engagement, u. a. Vorstandsvorsitz B.U.N.D., Kreisverband Stuttgart, 2000–2002. Wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Universitäten Stuttgart, 2001–2002 und Darmstadt, 2005. Fachartikel im Bereich Planungstheorie, Leitbildkritik, Kritik der Nachhaltigkeit.

**Andres Bosshard:** Studium der Musikwissenschaft und Kunstgeschichte. Seit 1980 Auftritte und Tourneen als Musiker in Europa, Amerika, Japan, Indien, an internationalen Musik- und Klangkunstfestivals. Seit 1995 Klangarchitekturen im öffentlichen Raum in Zusammenarbeit mit Freiraumplanern und Architekten. Klangturm Expo 02 Biel. Klanghimmel Museumsquartier Wien, 2011. Klangbrücke für die IBA Hamburg 2013. 2003 Gastprofessur an der Kunsthochschule für Medien in Köln. Seit 2005 Dozent an der Zürcher Hochschule der Künste. 2012 Dozent ETH D-ARCH. Forschungsaufträge (Bund, Kanton Zürich) und Publikationen, u. a. mit Trond Maag.

[www.soundcity.ws](http://www.soundcity.ws)

**Kurt Eggenschwiler:** Kurt Eggenschwiler hat 1981 sein Studium als dipl. El.-Ing. an der ETH in Zürich abgeschlossen. Er leitet heute die Abteilung Akustik/Lärminderung der Empa in Dübendorf, dem interdisziplinären Forschungs- und Dienstleistungsinstitut für Materialwissenschaften und Technologie des ETH-Bereichs. Kurt Eggenschwiler ist vor allem in Raum- und Umweltakustik tätig. Er hat an der ETH Zürich Lehraufträge in den Studiengängen Architektur und Umweltingenieurwissenschaften. 2001–2012 war er Mitglied der Eidg. Kommission für Lärmbekämpfung (EKLb), heute ist er Präsident der Schweizerischen Gesellschaft für Akustik (SGA-SSA).

[www.empa.ch/akustik](http://www.empa.ch/akustik)

**Meike Müller:** Bachelor in Stadtsoziologie und Master in vergleichenden Medienwissenschaften, Praktika bei der Stadtentwicklung der Stadt Köln sowie in der Markt- und Kommunikationsforschung. 2011–2012 Tätigkeit bei gfs Bern als Projektassistentin und wissenschaftliche Mitarbeiterin. Seit 2015 arbeitet Meike Müller als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Soziokulturelle Entwicklung der Hochschule Luzern – Soziale Arbeit, seit 2018 als Senior wissenschaftliche Mitarbeiterin.

[www.hslu.ch/ise](http://www.hslu.ch/ise)

**Christian Popp:** Dipl.-Ing., Vorsitzender der Geschäftsführung der LÄRM-KONTOR GmbH in Hamburg. Seit 1978 im Bereich Lärmbekämpfung u. a. bei der Baubehörde in Hamburg und dem Forschungsinstitut Geräusche und Erschütterungen (FIGE) GmbH tätig. Mitglied und Leiter zahlreicher Gremien auf nationaler und internationaler Ebene. Jüngste Veröffentlichungen ergingen zum «Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung» (Kirschbaum-Verlag 2016) zum «Kooperativen Management der Lärmsanierung» (Kirschbaum-Verlag 2014).

[www.laermkontor.de](http://www.laermkontor.de)

**Timo J. Walker:** MA, Arch., gelernter Hochbauzeichner. Absolvierte zwischen 2012 und 2018 sein Bachelor- und nachfolgend das Master-Architekturstudium (mit Fokus Umsetzung und anschliessender freien Thesis – Permakultur) an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur. Seit 2015 als Assistent sowie als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) der Hochschule Luzern beschäftigt. Seit 2018 auch als freischaffender Architekt und Fotograf tätig.

[www.hslu.ch/cctp](http://www.hslu.ch/cctp)

# Stadtklang

Aktivierung von Klangraumqualitäten urbaner Aussenräume

## PROJEKTDATEN

Projektdauer: Juni 2016 – November 2018

## TEAM

Forschung

- Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP): Matthias Bürgin (Co-Projektleitung), Timo J. Walker, Richard Zemp
- Hochschule Luzern – Soziale Arbeit, Institut für Soziokulturelle Entwicklung (ISE): Ulrike Sturm (Co-Projektleitung), Meike Müller, Axel Schubert, Tom Steiner
- Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Institut für Innenarchitektur (IIA): Carmen Gasser Derungs
- Zürcher Hochschule der Künste: Andres Bosshard
- Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften: Sabine von Fischer

Finanzielle Trägerschaft/Wirtschaftspartner

- Innosuisse
- Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Lärm und NIS, Ittigen: Trond Maag
- Stahlton Bauteile AG, Frick: Ernst Gisin, Peter Curiger, Beat Wolfensberger
- Keller Systeme AG, Pfungen: Christian Keller, Max Wassmer, Samuel Cros
- Allgemeine Baugenossenschaft Luzern (abl): Peter Bucher, Bruno Koch, Martin Buob
- Grün Stadt Zürich: Paul Bauer
- Marc Kocher Architekten, Zürich: Marc Kocher

Beirat

- Kurt Eggenschwiler: Empa, Abteilung Akustik/Lärminderung, Dübendorf
- Thomas Gastberger: Kanton Zürich, Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz
- Christoph Fahrni: Fahrni Landschaftsarchitekten, Luzern
- Martin Lachmann: applied acoustics GmbH, Gelterkinden
- Christian Popp: LÄRMKONTOR GmbH, Hamburg (D)

## KONTAKT

[ulrike.sturm@hslu.ch](mailto:ulrike.sturm@hslu.ch), [matthias.buergin@hslu.ch](mailto:matthias.buergin@hslu.ch)

## KOMPETENZZENTRUM TYPOLOGIE & PLANUNG IN ARCHITEKTUR (CCTP)

Das Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) erforscht die strategische Transformation von Gebäuden und Quartieren im Kontext einer resilienten Stadtentwicklung. Im Fokus stehen dabei die Interaktionen zwischen Mensch und gebautem Lebensraum und deren Prozessen. Das CCTP versteht sich als Inkubator für die Entwicklung künftiger Handlungsmöglichkeiten bei der Planung, Gestaltung und Umsetzung nachhaltiger Gebäude und Quartiere im Zeitalter des Wandels.

## INSTITUT FÜR SOZIOKULTURELLE ENTWICKLUNG (ISE)

Das Institut für Soziokulturelle Entwicklung (ISE) erarbeitet für und mit seinen Partnerinnen und Partnern Lösungen für komplexe soziale Herausforderungen, Frage- und Problemstellungen in der Stadt- und Quartierentwicklung, im öffentlichen Raum, im Zusammenleben von Generationen und in der Zivilgesellschaft. Einen Schwerpunkt bildet die Erarbeitung von Analysen und Konzepten für sozialräumliche und partizipative Entwicklungsprozesse auf Gemeinde-, Stadtteil- oder regionaler Ebene in oftmals interdisziplinär zusammengesetzten Teams.

### **Hochschule Luzern – Soziale Arbeit**

Institut für Soziokulturelle Entwicklung (ISE)

Werftestrasse 1, CH-6002 Luzern

T +41 41 367 40 48

ulrike.sturm@hslu.ch

www.hslu.ch/ise

### **Hochschule Luzern – Technik & Architektur**

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw

T +41 41 349 39 79

cctp.technik-architektur@hslu.ch

www.hslu.ch/cctp

## STADTKLANG – WEGE ZU EINER HÖRENSWERTEN STADT

Zur Qualität städtischer Freiräume gehört auch ein guter Klang. Doch das Wissen darüber, wie Stadtklang im Hinblick auf eine gute Qualität gestaltet werden kann, ist gering. Das Instrumentarium «Klangraumgestaltung von Aussenräumen» leistet als zweiter Teil der Publikation «Stadtklang – Wege zu einer hörengswerten Stadt» einen Beitrag dazu, Klang als gestaltbare qualitative Dimension von Schall zu begreifen. Der vorliegende Band vereint die Erkenntnisse aus dem gleichnamigen Forschungsprojekt in einem interdisziplinären Instrumentarium für die planerische und bauliche Praxis.

Mithilfe einer begrifflichen Annäherung an das akustische Entwerfen beleuchtet das Instrumentarium akustische Wirkungen des Gebauten. Als Begleiter für die Planungs- und Entwurfspraxis zeigt es auf, wann Fragen des Stadtklangs im Rahmen von Planungsprozessen gestellt werden können und sollen und welches akustische Handwerkszeug zur Verfügung steht. Nicht zuletzt bietet es grundlegende Empfehlungen zur Klangraumgestaltung von Aussenräumen – und zeigt diese konkret am Beispiel verschiedener Innenhofgestaltungen auf.

vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, [www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch)  
ISBN 978-3-7281-3939-9

### • Hochschule Luzern – Soziale Arbeit

• Institut für Soziokulturelle Entwicklung (ISE)  
• [www.hslu.ch/ise](http://www.hslu.ch/ise)

### • Hochschule Luzern – Technik & Architektur

• Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)  
• [www.hslu.ch/cctp](http://www.hslu.ch/cctp)