



# Beurteilung der akustischen Qualität im Aussenraum

Geeignete Indikatoren und Methoden:  
Synthesebericht basierend auf Fachgutachten  
und Expertenworkshop

**Verfasserin**

Sabine von Fischer, Projektleiterin Akustische Gestaltung, Programm Stadtgrün

Stadt Zürich, Februar 2026

## **Impressum**

Stadt Zürich  
Umwelt- und Gesundheitsschutz (UGZ), Programm Stadtgrün

## **Dieser Synthesebericht basiert auf:**

### **zwei Fachgutachten**

Martin Lachmann, Jan De Vos  
Kuster + Partner AG  
Niederlassung Zürich  
Badenerstrasse 144  
CH-8004 Zürich

Thomas Kusitzky, Max Haberl  
Müller-BBM Industry Solutions GmbH  
Niederlassung Berlin  
Körnerstrasse 48c  
D-12157 Berlin

### **und einem Workshop**

30. Oktober 2025 im VZ Eggbühl der Stadt Zürich  
(Teilnehmer\*innenliste siehe S.12–13)

### **Projektleitung:**

Sabine von Fischer, Projektleiterin Akustische Gestaltung, Programm Stadtgrün, UGZ

### **Bildnachweise**

© Stadt Zürich, sofern nicht anders angegeben.

### **Erscheinungsdatum:**

Februar 2026

# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>1 Ausgangslage und Vorgehen</b>	<b>8</b>
1.1 Fragestellungen des Projekts	8
1.2 Ausgangslage	8
1.3 Zwei Fachgutachten	11
1.4 Workshop für Wissensaustausch und Diskussion	12
<b>2 Methoden und Indikatoren</b>	<b>14</b>
2.1 Freiraumqualität akustisch bewerten	15
2.2 Übersicht über die Methoden und Indikatoren	16
2.3 Diskussion zu den Methoden und Indikatoren	18
2.3.1 Klangraum	18
2.3.2 Technische Akustik/ Raumakustik	21
2.3.3 Psychoakustik	24
2.3.4 Grünanteil	26
2.4 Objektives und Subjektives kombinieren	29
<b>3 Erkenntnisse</b>	<b>30</b>
3.1 Indikatoren und Methoden fallweise bestimmen	31
3.2 Planungsebenen stufengerecht nutzen	31
3.3 Richtwerte für akustische Qualität fehlen	33
3.4 Grünanteil beeinflusst die Hörwahrnehmung	34
3.5 Nutzerperspektive mitdenken	35
3.6 Synergien nutzen	35
<b>4 Nächste Schritte</b>	<b>36</b>
4.1 Beratungsangebot im Programm Stadtgrün	36
4.2 Akustische Gestaltung in Planung und Projekten	36
4.3 Schalldruckpegel der Aussenräume ermitteln	37
4.4 Grünanteil in akustische Beurteilung integrieren	38
4.5 Nutzer*innen zur Hörwahrnehmung befragen	39
4.6 Mit Klangrundgängen multiplizieren	40

# Zusammenfassung

Die laufenden Massnahmen zur Hitzeminderung, Klimaverbesserung und Steigerung der Biodiversität im Rahmen des städtischen Programms Stadtgrün verbessern auch die akustische Qualität der Aussenräume. Es ist daher wichtig, auch die akustischen Wirkungen dieser Begrünungsmassnahmen zu erfassen. Weiter müssen hinsichtlich der Revision des Umweltschutzgesetzes (USG) und der Lärmschutz-Verordnung (LSV) objektivierte, zuverlässige und belastbare Anforderungen an zugängliche Freiräume, welche der Erholung dienen, festgelegt werden.

Eine gute akustische Qualität trägt zur Wertigkeit und Aufenthaltsqualität von Parks, Plätzen und weiteren Aussenräumen bei. Sie zeichnet sich durch eine angenehme und passende Geräuschkulisse aus. Akustische Qualität ist möglich an Orten, wo die Grundvoraussetzung einer relativen Ruhe erfüllt und die klangliche Umgebung stimmig ist. Eine anerkannte Beurteilungsmethode für akustische Qualität ist aber noch keine etabliert, weshalb im Rahmen des Programms Stadtgrün ein Grundlagenprojekt zur folgenden Fragestellung durchgeführt wurde:

## **Wie beurteilen wir die akustische Qualität von Aussenräumen?**

Das Projekt identifizierte aus dem Spektrum der möglichen Methoden zur Bestimmung der akustischen Qualität die Kombinationen, die sich in der Praxis (u. a. für Beratung, Planung und Vollzug) mit einem angemessenen Aufwand realisieren lassen. Sie sollen nachvollziehbar sein und sich für die Zustandserfassung wie auch für die wiederholte Beurteilung und Wirkungskontrolle eignen.

Auf der Grundlage von zwei Fachgutachten diskutierten am 30. Oktober 2025 vierzehn Expert\*innen im Rahmen eines Workshops für die praktische Anwendung in der Stadt Zürich geeignete Beurteilungsmethoden für akustische Qualität im Aussenraum. Dabei interessierte insbesondere die Frage, welche Methoden stufengerecht in einem angemessenen Definitionsgrad in welchen Planungsphasen und für welche Freiraumnutzungen eingesetzt werden sollen.

Eine Objektivierung ist unumgänglich, weil Quer-Vergleiche und Vorher-Nachher-Vergleiche möglich sein sollen. Gleichzeitig muss eine Beurteilung auch die Perspektive der Nutzer\*innen erfassen. Es gibt methodische Ansätze für eine standardisierte Erfassung der Umgebungswahrnehmung; allerdings sind diese anspruchsvoll, relativ aufwändig und im Fachbereich der Akustik weitgehend unbekannt.

Für Innenräume existiert ein umfangreiches Instrumentarium zur Beurteilung der akustischen Eigenschaften. Für Aussenräume weniger; bisher wird vor allem die rechnerische Ermittlung des vorherrschenden Schalldruckpegels (umgangssprachlich: Lärmpegels) in Dezibel angewandt. Diese in der Umweltakustik und Lärmprävention gängige Masseinheit ist sinnvoll für den Nachweis der Belastungssituation und damit einer möglichen Gesundheitsgefährdung. Wenn allerdings die akustische Qualität im Fokus steht, reicht eine Beurteilung nur auf Basis des Schalldruckpegels nicht mehr aus,

weil sie den Höreindruck einer Umgebung nur unzulänglich wiedergibt. Mit dem Schalldruckpegel lassen sich Belästigungswirkungen durch Lärm nur teilweise, positive Wirkungen der vorhandenen Geräuschkulisse hingegen gar nicht erklären.

Die menschliche Wahrnehmung muss differenzierter berücksichtigt und mit geeigneten Methoden in die Beurteilung einbezogen werden. Ein ausreichend niedriger Schalldruckpegel ist nur eine Voraussetzung, dass akustische Qualität stattfinden kann. Er stellt sie aber nicht per se sicher, weil er als Mass der Gesamtlautstärke aller Geräusche wenig über die wahrgenommene Aufenthaltsqualität aussagt. Oft sind Menschen insbesondere bei natürlichen Geräuschen toleranter gegenüber hohen Lautstärken als bei anderen, beispielsweise technischen Geräuschen.

Zahlreiche kulturelle, soziale, physiologische und psychologische Prägungen beeinflussen die Hörwahrnehmung und somit das individuelle Empfinden der Aufenthaltsqualität. In der Annahme, dass sich die Wahrnehmung als subjektive Erfahrung in einem bestimmten Mass verallgemeinern lässt, sind in die Betrachtungen dieses Projekts sowohl aus der Soziologie bekannte Befragungsmethoden wie auch psychophysiologische Methoden der vor einem halben Jahrhundert entwickelten Psychoakustik aufgenommen.

Es zeigte sich, dass die von der International Organisation for Standardization (ISO) etablierte und vom Deutschen Institut für Normung (DIN) übersetzte Reihe 12913 «Akustik - Soundscape» im Schweizer Kontext bisher nur peripher wahrgenommen wird, aber eine wichtige Grundlage bildet. Auf die in der DIN ISO 12913 referenzierten Methoden, insbesondere die Befragungen, kann für eine akustische Beurteilung zurückgegriffen werden.

Wichtig ist, die Prozesse in frühen Planungsphasen (wie in räumlich übergreifenden Zonenplänen) wie auch in späteren Planungsphasen (wie Projektplanungen) auch aus akustischer Sicht optimal zu gestalten. Es wird notwendig sein, dass flächendeckend auf entsprechende Informationen und deren Analyse zurückgegriffen werden kann, denn für übergeordnete Planungen sind Erfassungen vor Ort kaum oder nur punktuell möglich. Deshalb müssen hier dringend geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung gestellt werden.

Bei der Verbesserung und Sicherung der akustischen Qualität ist – wie in allen Planungsprozessen – eine gute Vorbereitung mit Klärung von Zielsetzung, Umfang und Methoden wichtig. Die bedeutet, die akustische Gestaltung im Planungsprozess von Anfang an mitzudenken. Genauso muss die Beurteilung der akustischen Qualität frühzeitig in einem angemessenen und situationsgerechten Konzept definiert werden. Weil einige der geprüften Beurteilungsmethoden mit vergleichsweise grossem Aufwand verbunden sind, waren sich die Workshopteilnehmer\*innen einig, dass ein Beurteilungskonzept auch den vertretbaren Aufwand mitberücksichtigen muss.

Eine passende akustische Gestaltung ist eng an die Nutzung eines Aussenraums gebunden, wie in den Diskussionen des Workshops wiederholt festgestellt wurde. Diesbezüglich kamen die drei Arten der Erholung in Freiräumen zur Sprache, wie sie im Kompendium «Bauzonen in lärmbelasteten Gebieten» zuhanden des Bundesamts für Umwelt (BAFU) definiert sind: «Entschleunigung und Rückzug», «Begegnung und Kommunikation» und «Spiel und Bewegung». Für diese drei Arten der Erholung sollen, wie die Workshopteilnehmenden betonten, unterschiedliche Anforderungen gelten. Zudem wurde darauf hingewiesen, dass «Ruhe» ein relativer Begriff sei, im Sinne von «ruhiger als da, wo ich vorher war» oder «ruhig genug für das, was ich tun will».

Von den geprüften Indikatoren wurden nur wenige mit einer allgemeinen Empfehlung bestätigt. Für die meisten wurde der Vorbehalt ausgesprochen, dass sie nur im Einzelfall sinnvoll, d. h. zielführend angewendet werden können, oder dass ihre Erhebung mit grösserem Aufwand verbunden sei (etwa die psychoakustischen Indikatoren wie Lautheit, Schärfe, Rauigkeit, Tonhaltigkeit, Schwankungsstärke). Nur wenige Indikatoren wurden umfänglich verworfen, so etwa die in der Innenraumakustik gängige Nachhallzeit, die im Aussenraum nur in wenigen Situationen (etwa in geschlossenen Hofräumen) aussagekräftig ist.

Der in der Freiraumplanung zentrale Grünanteil und der aus dem Lärmschutz bekannte Schalldruckpegel (SPL, auch: Lärmpegel) wurden in den Fachgutachten und Diskussionen als wichtige, für die breite Anwendung in der Praxis geeignete Indikatoren bestätigt. Während für den Lärm- resp. Schalldruckpegel, ausgedrückt in dB(A) die Erfassung mittels Berechnung oder Messung breit etabliert ist, stehen für den Grünanteil mehrere Optionen zur Verfügung, z. B. der Begrünungsanteil gemäss Planungs- und Baugesetz (PBG) oder der Vegetationsindex NDVI.

Am Workshop wurde wiederholt diskutiert, ob und gegebenenfalls welche Richtwerte für den Schalldruckpegel und den Grünanteil im Sinn der Gewährleistung einer guten akustischen Qualität sinnvoll sind und verpflichtend sein müssten. Auch eine Differenzierung der Richtwerte je nach Nutzung wurde diskutiert. Dabei waren sich alle einig, dass es eine Schwelle der Lärmbelastung gibt, bei der Massnahmen der akustischen Gestaltung weder sinnvoll noch finanziell vertretbar sind. Bei hohen Lärmbelastungen sind zuerst Massnahmen an den Lärmquellen nötig.

Die neben Grünanteil und Schalldruckpegel im Kompendium «Bauzonen in lärmbelasteten Gebieten» zur Ermittlung der akustischen Qualität empfohlene Sprachverständlichkeit (Speech Transmission Index: STI) wurde kontrovers diskutiert: Einerseits bestätigten die Fachgutachten wie auch die Diskussionen, dass die Kommunikationsfreundlichkeit ein zentrales Kriterium für eine gute Aufenthaltsqualität im Aussenraum ist. Zu einem gewissen Grad lässt sich diese auch durch das technische Mass der Sprachverständlichkeit abbilden. Andererseits ist eine systematische, normgerechte Messung im Aussenraum sehr aufwändig und auf die unmittelbare Umgebung des Messorts beschränkt. Zudem wird die Sprachverständlichkeit

massgeblich durch den vorherrschenden Schalldruckpegel in der Umgebung beeinflusst.

Fazit: Für die Beurteilung der akustischen Qualität, insbesondere im Kontext von klimaverbessernden und hitzemindernden Begrünungsmassnahmen im Aussenraum, ist ein verfeinertes Instrumentarium erforderlich. Dieses soll neben dem Schalldruckpegel auch den Grünanteil eines Orts sowie die menschliche Wahrnehmung erfassen, beispielsweise mittels Befragungen in Verbindung mit einem Klangrundgang. Die gewonnenen Erkenntnisse werden nun in den folgenden nächsten Schritten umgesetzt:

- Akustische Qualität wird auf der Ebene der konkreten Projektplanung in das bestehende **Beratungsangebot** des Programms Stadtgrün integriert. Synergien zwischen klimaverbessernden, hitzemindernden und die Biodiversität fördernden Massnahmen werden kommuniziert und zugunsten langfristig wirksamer und ressourcenschonender Massnahmen eingesetzt.
- **Planungsprozesse** werden so weiterentwickelt, dass auf verschiedenen Stufen (von Nutzungsplanungen und Machbarkeitsstudien bis zur Ausführungsplanung) die Verbesserung der akustischen Qualität, bzw. deren Schutz in den Anforderungen mitberücksichtigt wird.
- Für Frei- und Aussenräume wird die durchschnittliche **Lärmbelastung** mittels Schalldruckpegel flächendeckend ermittelt und in die Beurteilung einbezogen. Auf der Stufe der Nutzungsplanung (Bau- und Zonenordnung) können Empfindlichkeitsstufen gemäss Lärmschutz-Verordnung zugewiesen werden. Auf der Stufe der Projektplanung werden situationsgerechte Anforderungen für die verschiedenen Nutzungen und Erholungsarten diskutiert, u. a. Richtwerte für zulässige Schalldruckpegel, oberhalb derer Investitionen in die akustische Gestaltung wenig sinnvoll sind.
- Informationen zum **Grünanteil** werden ebenfalls in die Beurteilung der akustischen Qualität miteinbezogen. Dabei wird, sofern möglich, an bestehende Methoden aus der Freiraumplanung angeknüpft.
- In Planungsprozessen ausgewählter Pilotprojekte wird eine erweiterte akustische Beurteilung unter Einbezug der **Nutzerperspektive**, z. B. anhand von Befragungen und wahrnehmungsbezogenen Indikatoren, erprobt. Die von der ISO etablierte und vom DIN ins Deutsche übersetzte Direktive 12913 «Akustik - Soundscape» bietet hierfür einen anerkannten Leitfaden.
- Weiterhin wichtig ist die Information und Sensibilisierung zum Thema akustische Qualität von Aussenräumen sowie das Aufzeigen von Synergien. Dazu werden insbesondere **Klangrundgänge** für Fachleute durchgeführt.

# 1 Ausgangslage und Vorgehen

## 1.1 Fragestellungen des Projekts

Die laufenden Massnahmen zur Hitzeminderung, Klimaverbesserung und Steigerung der Biodiversität im Rahmen des städtischen Programms Stadtgrün<sup>1</sup> verbessern auch die akustische Qualität der Aussenräume. Deshalb ist es wichtig, auch die akustischen Wirkungen dieser Begrünungsmassnahmen zu erfassen. Weiter müssen hinsichtlich der laufenden Gesetzesänderungen<sup>2</sup> objektivierte, belastbare Anforderungen an Freiräume, welche der Erholung dienen, festgelegt werden.

Eine gute akustische Qualität (auch: Klangraumqualität) trägt zur Wertigkeit und Aufenthaltsqualität von Parks, Plätzen und Aussenräumen bei. Sie zeichnet sich durch eine angenehme und passende Geräuschkulisse aus. Eine anerkannte Beurteilungsmethode für akustische Qualität ist aber noch keine etabliert, weshalb im Rahmen des Programm Stadtgrün ein Grundlagenprojekt durchgeführt wurde. Für eine Umsetzung der beabsichtigten Verbesserung der akustischen Qualität in der Umweltgestaltung (im Zusammenhang mit der Siedlungsentwicklung nach innen, also der baulichen Verdichtung, und im Rahmen von Massnahmen zur Hitzeminderung des Programms Stadtgrün) ist eine Standardisierung der Verfahren in Beratung, Planung und Vollzug unumgänglich. Die Stadt Zürich beabsichtigt deshalb, für ihre eigene Arbeit und als mögliche Grundlage für andere Behörden methodische Grundsätze zu formulieren.

Im Rahmen des Projekts «Beurteilung der akustischen Qualität im Aussenraum» wurden aus den möglichen Methoden zur Bestimmung der akustischen Qualität jene identifiziert, die sich in der Praxis (u. a. für Beratung, Planung und Vollzug) mit einem angemessenen Aufwand realisieren lassen. Sie sollen sich für die Zustandserfassung wie auch für die wiederholte Beurteilung eignen. Vergleiche, wie Quervergleiche und auch Vorher-Nachher-Vergleiche im Sinne einer nachvollziehbaren Wirkungskontrolle sollen möglich sein. Auf der Ebene der Stadtplanung interessiert insbesondere die Frage, welche Methoden sich für welche Planungsphasen und Freiraumnutzungen eignen.

## 1.2 Ausgangslage

Die Stadt Zürich legt grossen Wert auf die Aufenthaltsqualität ihrer Freiräume. Im Rahmen des Programms Stadtgrün soll auch die akustische Qualität gesichert und verbessert werden. Dies ergänzt den notwendigen Schutz der Stadtbevölkerung vor störendem und schädlichem Lärm und sichert die Wertigkeit der Aussenräume.

<sup>1</sup> Im Programm Stadtgrün werden Massnahmen zur Hitzeminderung, Klimaverbesserung und zur Steigerung der Biodiversität bis 2035 umgesetzt: [Programm Stadtgrün | Stadt Zürich](#), (abgerufen am 18.6.2025).

<sup>2</sup> Der [Wortlaut des revidierten USG](#) ist seit Oktober 2024 bekannt. Die Vernehmlassung der LSV-Revision lief bis Oktober 2025, also zeitgleich zur Erarbeitung der Fachgutachten



Abbildung 1: Begrünter Bürkliplatz, Stadthausanlage mit Musikpavillon und Gebäude der Nationalbank

Die akustische Qualität profitiert in der Regel von der Umsetzung hitzemindernder und die Biodiversität fördernder Massnahmen. Im Rahmen des Programms Stadtgrün können die Synergien von Stadtbegrünung und Verbesserung der klanglichen Umgebung gewinnbringend genutzt werden: Die hohen Qualitätsansprüche der Stadt Zürich gelten auch für die akustische Gestaltung. Freiräume im Siedlungsgebiet<sup>3</sup> mit einer guten akustischen Qualität sorgen für die nötige Erholung und fördern in vielen Fällen gleichzeitig die Hitzeminderung und die Biodiversität in der Stadt.

In ersten Pilotprojekten wurde bereits getestet, wie bei der Gestaltung von Freiräumen die akustische Qualität verbessert werden kann.<sup>4</sup> Untersuchungen zur subjektiven Hitzewahrnehmung wurden im Rahmen des Programms Stadtgrün im Citizen-Science-Projekt «3-2-1-heiss» durchgeführt, weitere in Verbindung mit Befragungen zur auditiven Wahrnehmung sind in Planung. Um diese Entwicklung zu fördern, erarbeitet die Stadt Zürich nun zielgruppengerechte Beratungsangebote für das Programm Stadtgrün sowie weitere Strategien für die Verbesserung der akustischen Qualität im Stadtraum.

<sup>3</sup> Im Programm Stadtgrün liegt der Fokus auf Freiräumen im Siedlungsgebiet. Sie sind aufgeteilt in Teilprogramme für Massnahmen auf städtischen Grünflächen und Plätzen sowie Strassenräumen (P1), auf privaten Liegenschaften (P2) wie auch auf Eigenwirtschaftsbetrieben von Liegenschaften der Stadt Zürich (P3), siehe [Programm Stadtgrün](#). In der städtischen Strategie «Stadtraum und Mobilität 2040» ist Freiraum umfassend wie folgt definiert: «Freiraum bezeichnet nicht überbaute Flächen. Er umfasst allgemein zugängliche Grünräume, Plätze, Strassen und sonstige Aussenräume sowie den dazugehörigen Luftraum. Freiräume erfüllen mehrere Funktionen und sind insbesondere Räume, in denen formelle und informelle Erholungsaktivitäten (spazieren, sich treffen, spielen, Sport betreiben, feiern, verweilen und beobachten) ausgeübt werden.» Siehe [Stadtraum und Mobilität 2040 | Stadt Zürich](#), S. 76 (beide abgerufen am 21.1.2026).

<sup>4</sup> Siehe dazu das Kapitel «Akustische Qualität im Aussenraum» im Statusbericht [Lärmschutzstrategie Stadt Zürich](#) (Umsetzungsperiode 2021–2024), S. 23–25, [Lärmschutzstrategie und Statusbericht zur Umsetzungsperiode Stadt Zürich](#) (abgerufen am 18.6.2025).

Verschiedene nationale und kommunale Regelwerke haben das Thema der akustischen Qualität in ihre Zielsetzungen integriert. Es ist weitgehend ein neues: Die bisher erschienenen Merkblätter und Richtlinien bieten keine klar definierten Methoden zur Beurteilung der akustischen Qualität im Aussenraum an. Vielmehr eröffnet sich aus diesen Dokumenten ein Spektrum von Herangehensweisen, das Fachleute vor die Herausforderung stellt, eine eigene Wahl zu treffen.

Das SIA-Merkblatt 2066 «Freiräume nachhaltig planen, bauen und pflegen»<sup>5</sup> bettet das Thema auf nationaler Ebene in den Kontext landschaftsplanerischer, ökologischer und sozialräumlicher Prozesse ein. Es beschreibt die akustische Qualität als eine «auf die wahrgenommenen Eigenschaften eines Raums» bezogene Charakteristik, die «durch das Zusammenspiel verschiedener Faktoren wie der im Freiraum vorhandenen Materialien, Gestaltungselemente und Vegetation sowie Gebäudeoberflächen und Infrastrukturen» beeinflusst wird.

Auch die Nennung der akustischen Qualität in der städtischen Strategie «Stadtraum und Mobilität 2040» bezieht sich auf mögliche Massnahmen und die resultierende Atmosphäre, nicht jedoch auf Beurteilungsmethoden. Sie verweist beispielsweise auf «den Reichtum an Klängen und natürlichen Geräuschen wie Wasserplätschern, Vogelstimmen, Blätterrauschen sowie dezenten Stimmen und Schritten. Hohe Lärmbelastungen (z. B. durch Strassen) stehen einer guten Klangqualität entgegen, doch das Fehlen von Lärm bis hin zur monotonen Stille ist ebenfalls keine Garantie für eine angenehme akustische Qualität.»<sup>6</sup> In Planung ist eine Integration der akustischen Qualität in die «Standards Stadträume», die derzeit überarbeitet werden.

Auf internationaler Ebene massgeblich ist die von der International Organisation for Standardization (ISO) etablierte und dem Deutschen Institut für Normung (DIN) ins Deutsche übersetzte Direktive DIN ISO 12913 «Akustik – Soundscape». Sie behandelt in Teil 1 «Definition und Rahmenkonzept» (2014 engl.; 2018 dt.), in Teil 2 «Anforderungen an die Datenerhebung und die Dokumentation» (2018 engl.; 2020 dt.) sowie in Teil 3 «Datenanalyse» (2019 engl.; 2021 dt.; in Revision). Ein Teil 4 mit Richtlinien zur Integration der Soundscape-Methode in Planungsprozesse ist in Vorbereitung.

Ebenfalls auf nationaler Ebene bietet der Cercle Bruit (CB, Vereinigung kantonaler Lärmschutzfachleute) mit seinem Beurteilungsblatt zur Klangqualität von öffentlichen Räumen<sup>7</sup> in Anlehnung an die in der ISO 12913-2 beschriebenen Befragungsmethoden eine vereinfachte Klangraumbeurteilung an.

<sup>5</sup> SIA-Merkblatt 2066:2025, S. 8.

<sup>6</sup> [Stadtraum und Mobilität 2040 | Stadt Zürich](#), siehe insbesondere die Massnahme S12 im [Massnahmenband Strategie «Stadtraum und Mobilität 2040»](#) (abgerufen am 25.6.2025).

<sup>7</sup> «Beurteilung der Klangqualität von Innenhöfen, Plätzen und Parks im Siedlungsraum», Beurteilungsblatt und Begleitbroschüre auf [www.cerclebruit.ch](http://www.cerclebruit.ch) (abgerufen am 17.6.2025)



Abbildung 2: Brupacherplatz mit entsiegeltem Boden

Auf kommunaler Ebene sind weiter die Bau- und Zonenordnung (BZO) wie auch der Kommunale Richtplan Siedlung, Landschaft, öffentliche Bauten und Anlagen (SLöBA) zu nennen, in welchen die Verbesserung der akustischen Qualität im Siedlungsraum festgehalten ist. Als Planungsgrundlagen geben diese Dokumente Ziele, aber keine Methodik vor.

Grünräume und Grünanteile von Freiflächen als Moderatoren der akustischen Wahrnehmung wurden im Workshop eingehend diskutiert, insbesondere aufgrund des revidierten Art. 24 USG (noch nicht in Kraft gesetzt) sowie des Art. 29 LSV (Vernehmlassung seit 6. Oktober 2025 abgeschlossen). Das Kompendium «Bauzonen in lärmbelasteten Gebieten»<sup>8</sup> der Hochschule OST zuhanden des BAFU nennt den Grünanteil als wichtigen Faktor. Es bildete zusammen mit kürzeren Studien und Konferenzbeiträgen die wissenschaftlichen Grundlagen für die beauftragten Fachgutachten. Allerdings wurde das Kompendium erst nach Auftragsstart veröffentlicht und ergänzte gewissermassen in letzter Minute die fachliche Ausgangslage für die beiden beauftragten Fachgutachten.

### **1.3 Zwei Fachgutachten**

Für eine Evaluation wissenschaftlich belastbarer und in der Praxis mit angemessenem Aufwand umsetzbarer Beurteilungsmethoden beauftragte der Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) fachkundige und differenzierte Stellungnahmen. Erwartet wurden eine unvoreingenommen kritische Diskussion und Würdigung der

<sup>8</sup> Krass, P., et al (2025); elektronisch verfügbar beim BAFU unter [Lärm: Studien](#) (abgerufen am 15.11.2025)

bekannten und weniger bekannten Methoden zur Bestimmung und Charakterisierung akustischer, psychoakustischer und klangräumlicher Qualität.

Die eingeladenen Gutachter waren aufgefordert, auch Out-of-the-Box zu denken und Unsicherheiten, Grenzen der Anwendungsbereiche wie auch methodische Lücken anzusprechen. Es galt, in einer vorgegebenen Tabelle schematische Bewertungen zu den in drei Kategorien gruppierten Indikatoren und Beurteilungsmethoden abzugeben und diese anschliessend ausführlich und differenziert hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Eignungen und Anwendungsmöglichkeiten zu reflektieren.

Die beiden Fachgutachten der in der Akustik profilierten Ingenieurfirmen Kuster + Partner AG / Applied Acoustics (Zürich / Münchenstein) und Müller-BBM Industry Solutions GmbH (München / Berlin) erfüllten die Erwartungen vollumfänglich. Sie ergänzen sich insofern, als das eine aus einer wissenschaftlich fundierten Perspektive, das andere basierend auf einem Rückblick auf jahrzehntelange Erfahrungen mit (nicht immer zielführenden) akustischen Messungen geschrieben wurde.<sup>9</sup>

## **1.4 Workshop für Wissensaustausch und Diskussion**

Der Workshop vom 30. Oktober erweiterte das in den beiden Fachgutachten gesammelte Wissen um weitere Perspektiven in einem angeregten Austausch von Vertreter\*innen aus Wissenschaft (WSL, Empa, HSLU), Verwaltung (GSZ / TAZ / UGZ Stadt Zürich, Kanton Zürich, Kanton Baselland), Vertretungen der Behörden (CB, EKLB) und der Verfasser der Fachgutachten.

Alle Teilnehmenden hatten die Unterlagen drei Wochen im Voraus erhalten, zur Vorbereitung auf eine fachlich fundierte, offene und kritische Diskussion. Vieles konnte bestätigt werden, einige Fragen blieben offen, wie in den folgenden Kapiteln dargelegt wird. Der Workshop fand in folgender Besetzung statt:

### **Verfasser Fachgutachten**

- Thomas Kusitzky, Akustikberater, Müller-BBM Industry Solutions GmbH, Berlin
- Max Haberl, Akustikberater, Müller-BBM Industry Solutions GmbH, München
- Martin Lachmann, Senior Consultant Akustik, Kuster + Partner AG, Münchenstein
- Jan De Vos, Geschäftsleitung, Kuster + Partner AG, Zürich

<sup>9</sup> Die Fachgutachten wie auch das Pflichtenheft sind auf Anfrage (siehe Impressum) einsehbar.

### **Expertinnen und Experten am Workshop vom 30. Oktober 2025**

- Regina Bucher, Leiterin Abteilung Lärmschutz Kanton Basel, Fachgruppe Kommunikation Cercle Bruit
- Carina Habelt, Projektleiterin Grundlagen + Strategien, Tiefbauamt Stadt Zürich (krankgemeldet, Online-Austausch im Nachgang)
- Michael Hagenauer, Teamleiter Naturberatung / Stadtgrün, Grün Stadt Zürich
- Camilla Philipp, Stab Fachstelle Lärmschutz Kanton Zürich, Fachgruppe Klangraum Cercle Bruit
- Stefanie Rüttener, Fachbereichsleiterin Lärmschutz, Umwelt- und Gesundheitsschutz Stadt Zürich / Fachgruppe Lärmermittlung Cercle Bruit / Fachmitglied EKLB
- Beat Schäffer, Gruppenleiter Lärmauswirkungen, Abteilung Akustik/Lärminderung, Empa, Dübendorf
- Armin Taghipour, Prof. Signalverarbeitung und Akustik, HSLU T&A, Horw
- Silvia Tobias, Leitung Zentrum Landschaft, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf / Präsidium EKLB

### **Team Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) / Auftraggebende**

- Sabine von Fischer, Projektleiterin Akustische Gestaltung, UGZ Stadt Zürich
- Simone Mathieu, Projektleiterin Lärmschutz, UGZ Stadt Zürich
- Anna Hool, Teamleiterin Lärmschutz, UGZ Stadt Zürich (Workshop-Moderation)

### **Teilnehmende der Feedbackrunde vom 10. Dezember 2025 (Online)**

- Frank Argast, Co-Leiter RE & Planung, Amt für Städtebau, Stadt Zürich
- Nicolas Disch, Fachexperte Umwelt, Liegenschaften, Stadt Zürich
- Christian Portmann, Projektleiter Stadtraum, Amt für Städtebau, Stadt Zürich
- Veronika Sutter, Fachspezialistin Stadtgrün, Amt für Hochbauten, Stadt Zürich



Abbildung 3: Diskussionen in Kleingruppen während des Workshops vom 30. Oktober 2025

## 2 Methoden und Indikatoren

### 2.1 Kriterien der akustischen Bewertung

Für einen umfänglichen Gesundheitsschutz müssen die vielfältigen Einwirkungen und Wahrnehmungen von Geräuschen und Klängen in ihrer Gesamtheit abgebildet werden, weil insbesondere für das Ziel der Erholung die Grenze zur Gesundheitsschädigung durch zu hohe Schalldruckpegel weder ausreichend noch relevant ist. Die dazu zur Verfügung stehenden Methoden sind teils aufwändig und wenig bekannt. Die Fragen dieses Projekts richten sich deshalb auf eine praxistaugliche Anwendung von Beurteilungsmethoden für akustische Qualität in Freiräumen.

Mittels zweier Gutachten und einem Workshop erbat die Stadt Zürich Empfehlungen hinsichtlich Aufwand und Aussagekraft, Präzision, Belastbarkeit, Vergleichbarkeit, Limitierungen und Einsatzbereichen der Beurteilungsmethoden für akustische Qualität im Aussenraum. Im Pflichtenheft wurde die bekannteste Fachliteratur zu den verschiedenen Themenbereichen aufgelistet und teilweise erklärt.<sup>10</sup>

Gesucht wurden einzelne Methoden oder Kombinationen dieser Methoden für eine nachvollziehbare und reproduzierbare Herleitung der akustischen Beurteilung der Aussenräume der Stadt Zürich. Es waren konkrete Aussagen erwünscht, auch zur Frage der Eignung: Sind diese Methoden und Indikatoren für einen Überblick, z. B. im Rahmen der Nutzungsplanung, oder eher bei Platzgestaltungen in der Projektphase einsetzbar? Aus diesem Spannungsfeld ergeben sich folgende Fragen, die im Rahmen der Fachgutachten und des Workshops teilweise beantwortet und in allen Fällen zumindest angedacht wurden:

- Sind die bekannten Methoden (allein oder in Kombination) hinreichend für die Beurteilung der akustischen Qualität im Aussenraum? Sind für gewisse Aspekte noch Methoden zu entwickeln?
- Ist das Kombinieren von Beurteilungen aus unterschiedlichen Kategorien möglich und sinnvoll, ohne dass aus dem Verfahren selbst Widersprüche erzeugt werden? Einige der Indikatoren in der unter Kapitel 2.2 abgebildeten Tabelle beschreiben separate Schallquellen, andere die gesamte Umgebung oder die Wahrnehmungen von Nutzer\*innen und der Bevölkerung. Welche Methoden ergänzen sich sinnvoll?
- Gibt es unzulässige Kombinationen? Zwischen welchen Kategorien sind Interessenabwägungen zu erwarten?
- Nutzungen: Welche Indikatoren sind in den zu untersuchenden Freiräumen der Stadt Zürich sinnvoll und zielführend – für welche Nutzungen und wann für die Gesamtfläche oder wann für einzelne – und für welche – Teilbereiche?

<sup>10</sup> Siehe Fussnote 9.

- Planungsstufen (Nutzungsplanung, Arealplanung, Projektplanung): Welche Indikatoren sind zu welchem Zeitpunkt angebracht? Eignen sich gewisse Indikatoren bevorzugt für bestimmte Phasen oder Massstäbe in der Planung? Welche Indikatoren sollen in welcher Kombination angewendet werden, um ein bestmögliches Gesamturteil abzubilden?

Weiterführend zu diesen im Pflichtenheft für die Fachgutachten formulierten Fragen diskutierten die Teilnehmenden während des Workshops nach der Idee des «Knowledge Café» in drei Teilgruppen auch die praktische Anwendung von Indikatoren und Methoden, so etwa:

- Welche Fachleute aus welchen Disziplinen braucht es für eine Befragung?
- Wie führen wir die Wahrnehmungen unterschiedlicher Personen zu einer Bewertung zusammen und sichern dabei Inklusion?
- Wie fliesst akustische Qualität in partizipative Prozesse ein?

Das Programm Stadtgrün fördert Massnahmen bei einzelnen Liegenschaften, in diesem Rahmen liegt der Fokus folglich auf der Projektstufe. Die in den Gutachten zur Prüfung vorgegebenen Methoden und Indikatoren sind mehrheitlich auf diese Phase ausgerichtet. Auch die grossmassstäbliche akustische Beurteilung im Rahmen von Nutzungsplanungen wurde angestossen und im Workshop ausgiebig diskutiert.



Abbildung 4: Inputreferate im Plenum während des Workshops vom 30. Oktober 2025

## 2.2 Übersicht über die Methoden und Indikatoren

Aufgrund einer Literaturstudie zu den bekannten Beurteilungsmethoden für akustische Qualität wurde eine Liste von derzeit in der Fachwelt diskutierten Methoden und Indikatoren erstellt. In der folgenden Tabelle mussten die Fachgutachter Methoden und Indikatoren erst hinsichtlich des technischen, fachlichen und zeitlichen Aufwands und als allgemeine Empfehlung mit Ja/Nein bewerten. Dann mussten sie ausführlich hinsichtlich Aussagekraft, Präzision, Belastbarkeit, Vergleichbarkeit und Einsatzbereichen diskutiert werden. Die Methoden und Indikatoren sind in folgenden Kategorien gruppiert:

### Klangraum (Soundscape)

Die Methoden und Indikatoren für Klangraum sind abgeleitet von den Begriffen der Direktive DIN ISO 12913: Akustik - Soundscape. Ziel des Soundscape-Ansatzes ist die Erfassung der Gesamtheit der akustischen Wahrnehmung im Kontext, also unter Berücksichtigung der Erfahrungen von Nutzer\*innen. Im Sprachgebrauch der DIN ISO 12913 heissen diese «lokale Expert\*innen». Während die Direktive vorwiegend von «Soundscape» spricht, verwendet die Stadt Zürich den Begriff «Klangraum».

### Technische Akustik/ Raumakustik

Für die Beurteilung von Aussenräumen wurden bisher fast nur einfache Pegelprognosen oder orientierende Messungen durchgeführt. Für Innenräume gibt es bereits differenzierte, breit etablierte akustische Indikatoren. Es stellt sich jedoch die Frage nach der Übertragbarkeit dieser Methoden auf den Aussenraum, nicht nur hinsichtlich der Aussagekraft der Messwerte, sondern auch hinsichtlich der Handhabung des messtechnischen Instrumentariums.

### Psychoakustik

Die DIN ISO 12913 nennt psychoakustische Methoden, kritisiert dabei aber, dass sich diese nur auf einzelne Schallquellen und nicht auf die Umgebung als Ganzes beziehen: «Akustische und psychoakustische Indikatoren beschreiben jedoch nur das Geräusch und die hervorgerufenen Hörempfindungen, z. B. ob das Geräusch als laut, scharf oder tonal wahrgenommen wird.»<sup>11</sup> Ob eine Hörumgebung insgesamt als angenehm und angemessen wahrgenommen wird, hängt vom Kontext ab.

### Grünanteil

Diese Kategorie etablierte sich im Workshop als relevante Grösse, stammt aber nicht aus dem Repertoire der akustischen Wissenschaften. Sie ist nun im Synthesebericht eigenständig als vierte Kategorie aufgeführt.

<sup>11</sup> DIN ISO/TS 12913-2:2020-11, S. 10.

## Zusammengeführte Empfehlungen aus Fachgutachten und Workshop

	Aufwand technisch	Aufwand fachlich	Aufwand zeitlich	Empfehlung	Anwendungsfelder
<b>Klangraum</b>					
Soundwalk	1	2	2	(-)	JA für Bestandesaufnahme vor Ort, Sensibilisierung, Voruntersuchung
Standardisierter Fragebogen	1	2	3	ja	Möglichkeit partizipativer Prozesse, möglicherweise aufwändig
Gespräche vor Ort	1	3	2	(-)	JA falls für Voruntersuchung oder innerhalb Partizipation
Schallquellen-Taxonomie	1	2	3	(-)	evtl. zukünftig mit KI
Tonaufnahmen	2	2	1	ja	Grundlage für Analysen
<b>(Raum-)Akustik</b>					
SPL; $L_{Aeq,T}$	2	2	1	ja	universal anwendbar
$L_{AF95,T}$ ; $L_{AF5,T}$	2	3	1	(-)	für Einzelsituationen
Spektralanalyse	3	3	1	ja	"
STI; STI-PA	3	3	2	(-)	unmittelbare Umgebung des Messorts oder Simulationen von Teilbereichen
Nachhallzeit R(T)	3	3	2	nein	nur für Innenräume
<b>Psychoakustik</b>					
Lautheit	3	3	1	ja	für Einzelsituationen
Schärfe/Rauigkeit	3	3	1	ja	"
Tonhaltigkeit	3	3	1	(-)	"
Schwankungsstärke	3	3	1	(-)	"
Lästigkeit	3	3	1	ja	"
<b>Grünanteil</b>					
Grünanteil: NDVI	1	2	1	ja	Zonenplan, Nutzungsplanung
Grün: ökol. wertvolle Flächen	1	2	1	ja	für Einzelsituationen oder Zonenplan

Tabelle 1: Anforderungen mit einem Wert 1-3 (1= wenige; 2= mittlere; 3= hohe/ schwierige Anforderungen):

- **technisch** = gerätetechnische Anforderungen für die Anschaffung und Installation von Geräten
- **fachlich** = nehmen Laien (1) oder Expert\*innen (3) die Beurteilung vor?
- **zeitlich** = dauert die Erfassung und Auswertung wenige Stunden (1) oder mehrere Tage (3)?

(-) = aus Gutachten und/oder Workshop konnte kein Konsens ermittelt werden.

ja/nein = kann/kann nicht für eine Beurteilung der akustischen Qualität im Aussenraum beigezogen werden.

Die Auftragnehmenden waren aufgefordert, die Zeilen einer vorgegebenen Tabelle in ihren Fachgutachten mit weiteren Indikatoren zu ergänzen – was auch beide taten, wie weiter unten erläutert wird: zwei weitere Indikatoren sind nun ergänzt. Weiter umfasste die Tabelle des Pflichtenhefts nur vier Spalten, die Eignung der empfohlenen Methoden/Indikatoren sollte im Textteil der Gutachten diskutiert werden. Dies geschah nur teilweise. Aufgrund der Erkenntnisse aus dem Workshop ist der Synthesebericht nun um eine fünfte Spalte zu den Anwendungsfeldern ergänzt worden.

Die beiden Fachgutachten weisen untereinander nur wenige Abweichungen auf. Übereinstimmend ergänzten beide Büros die Tabelle um das psychoakustische Mass der «Lautheit», das die wahrgenommene Lautstärke beschreibt (wofür verschiedene Parameter, v. a. das frequenzabhängige Lautstärkeempfinden, zusammengeführt werden). Diese Ergänzung geschah in beiden Gutachten unabhängig, da es in dieser ersten Phase keine Rücksprachen oder Austauschmöglichkeiten gab. Das Verfahren wurde analog zu einem Studienauftrag erst anonym durchgeführt und dann in einer zweiten Phase im Workshop in eine offene Diskussion überführt. Ebenfalls wurde die «Lästigkeit» ergänzt. Alle Methoden und Indikatoren werden im Folgenden erläutert.

Die auffälligste Diskrepanz zwischen den beiden Gutachten liegt in der Bewertung der fachlichen und zeitlichen Anforderungen eines «Soundwalks». Dies könnte damit erklärt werden, dass hier von unterschiedlichen Varianten eines solchen Hör-Rundgangs und der damit verbundenen Vorbereitung, Nachbereitung und möglicherweise integrierten Befragungen ausgegangen wurde. Weiter wurde der eine oder andere Indikator für psycho- oder technisch-akustische Messungen in den beiden Gutachten unterschiedlich bewertet, was teilweise durch das Fehlen verbindlich standardisierter Vorgaben begründet werden kann. Diese Unterschiede wurden im Workshop diskutiert.

Allgemein wurde angeführt, dass die Wahrnehmung von Geräuschen immer kontextabhängig ist und eine Beurteilung deshalb auch die Umgebung erfassen muss. Dieser Kontext muss vor der Planung detaillierter Messungen analysiert werden, damit bestimmt werden kann, welche Methoden und Indikatoren an einem Ort, für eine Nutzung und für eine Planungsstufe relevant und angemessen sind.

## **2.3 Diskussion zu den Methoden und Indikatoren**

### **2.3.1 Klangraum (Soundscape)**

#### **Soundwalk**

Zum «Soundwalk» gibt es zahlreiche Varianten, beginnend beim «unverzichtbaren Reality-Check» vor Ort oder «beliebten Unterhaltungsprogramm» an Akustikkonferenzen bis zur umfangreichen Untersuchung im Rahmen eines Soundwalks nach den in der DIN ISO 12913-2 beschriebenen Verfahren A oder B mit aufwändiger Auswertung. Aufgrund der breiten Palette der unter «Soundwalk» summierten

Vorgehensweisen ist eine Klärung der Zielsetzung und damit der Methode wichtig, bevor über die Art der Durchführung entschieden wird.

In der Stadt Zürich werden unter der Bezeichnung «Klangrundgang» (absichtlich nicht: Klangspaziergang, der sich an Nutzer\*innen und ein breites Publikum wendet) Fachleute auf das Thema der akustischen Qualität sensibilisiert. Wie Soundwalks werden Klangrundgänge entweder sehend, also unter Berücksichtigung der multisensorischen menschlichen Wahrnehmung, oder mit verbundenen Augen zur Fokussierung auf das Gehörte, durchgeführt, oder in Kombination beider Varianten. Mit dem Ziel, die Fachpersonen als Multiplikatoren für das Thema der akustischen Qualität zu gewinnen, kann ein Klangrundgang in Projektierungs- und Planungsprozesse integriert werden.

### Standardisierter Fragebogen

Im Rahmen eines Soundwalks können in Entsprechung zur DIN ISO 12913-2 ausgehend von einer Identifizierung der Schallquellen (Verfahren A, siehe Anhang C.3.1) oder ausgehend von einer holistischen Bewertung der Geräuschumgebung (Verfahren B siehe Anhang C.3.2) standardisierte Befragungen durchgeführt werden, bevorzugt als Teil eines umfassend geplanten partizipativen Prozesses.

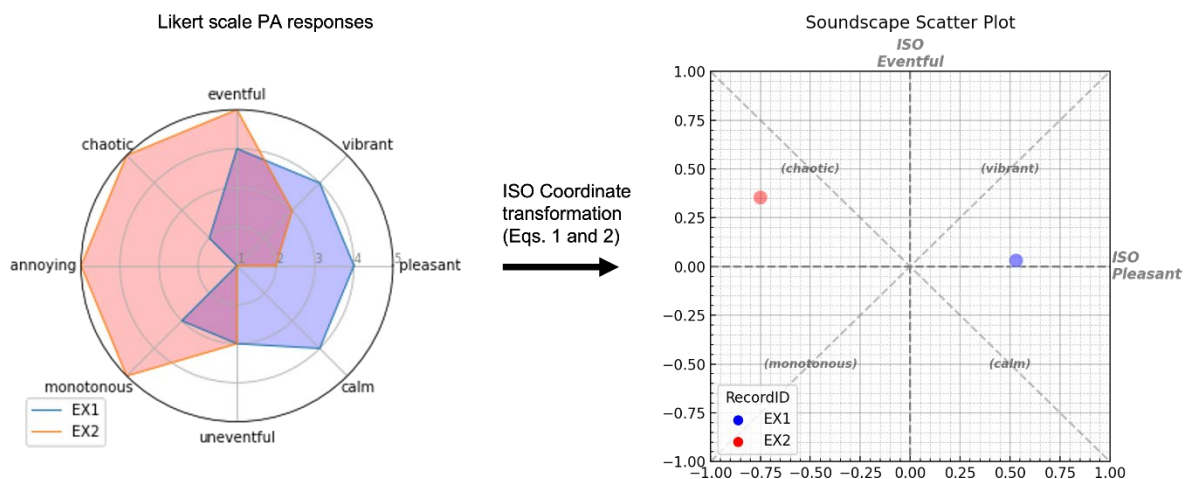


Abbildung 5: Darstellung der Wahrnehmungsattribute, die auch in die DIN ISO 12913-3:2025 übernommen wurden: Left: Radar plot of two example perceptual attribute (PA) ratings on the Likert scales (1–5). Right: Scatter plot of the same assessments on the soundscape circumplex, transformed according to ISO 12913 part 3. – Quelle: Mitchell, A., Aletta, F., Kang, J. (2022), Fig.1, Abbildung mit Erlaubnis des Autors.

Befragungen nach ISO basieren auf acht Wahrnehmungsattributen (engl.: «perceptual attributes» oder PA), die entlang einer X-Achse von unangenehm bis angenehm und einer Y-Achse von ereignislos bis ereignisreich angeordnet sind (Abb. 5)<sup>12</sup>. Diese Skala

<sup>12</sup> Mitchell, A., Aletta, F., Kang, J. (2022).

basiert auf einer Studie<sup>13</sup> des schwedischen Umweltpsychologen Östen Axelsson mit den nicht problemlos ins Deutsche übertragbaren englischen Attributsbezeichnungen «pleasant», «vibrant» (or exciting), «eventful», «chaotic», «annoying», «monotonous», «uneventful», and «calm» (deutsch: «angenehm», «lebendig», «ereignisreich», «chaotisch», «unangenehm» (oder ärgerlich/störend/lästig), «monoton», «ereignislos» und «ruhig»).

Allgemein wurde festgestellt, dass die von DIN und ISO publizierte Reihe 12913 zu «Soundscape» im Schweizer Kontext bisher nur peripher wahrgenommen wird, aber eine wichtige Grundlage für das Fachgebiet der akustischen Qualität bildet. Auf die in der DIN ISO 12913 referenzierten Methoden kann für eine akustische Beurteilung zurückgegriffen werden.

Das Beurteilungsblatt «Beurteilung der Klangqualität von Innenhöfen, Plätzen und Parks im Siedlungsraum» des Cercle Bruit wurde in beiden Gutachten in verschiedenen Punkten kritisiert, die hier nicht im Detail wiedergegeben sind, da das Beurteilungsblatt und die Methode derzeit in Überarbeitung sind.

### **Leitfadeninterview / offenes Gespräch vor Ort**

Bezüglich teilweise oder vollständig frei geführter Gespräche wurden verschiedene Ansichten geäußert, ob und wie Aussagen aus einer solchen freieren Gesprächsform sinnvoll verwertbar seien. Angeführt wurde vor allem das «Leitfadeninterview» nach Verfahren C der DIN ISO 12913-2, dort genauer beschrieben in Anhang C.3.3. Der Leitfaden sichert zu einem gewissen Grad die Auswertbarkeit der abgefragten Wahrnehmungen. Ganz allgemein scheint diese freiere Form der Gesprächsführung und Nutzerbefragung für eine erste, vage Abklärung vor Ort sinnvoll, um die weiteren Schritte der Planung zielführend zu gestalten. Das Gespräch vor Ort kann nützlich sein, um bestimmte spezifische Lärmquellen, z. B. Echoeffekte oder eine zu hohe, störende Sprachverständlichkeit in Innenhöfen zu identifizieren. Für eine Zustands- oder Wirkungskontrolle eignet sich diese offene Gesprächsform infolge der schwierigen Auswertung der Aussagen allerdings weniger.

### **Schallquellenidentifikation/-taxonomie**

Es ist immer wichtig zu wissen, ob ein Geräusch menschlich, natürlich oder technisch verursacht ist. Zahlreiche Studien belegen, dass technischer Schall mehrheitlich als Störschall (Lärm) beurteilt wird, während natürliche Klänge wie Vogelzwitschern oder Wasserrauschen positiv wirken können. Von Menschen verursachte Geräusche werden je nach Kontext unterschiedlich bewertet: So kann Kinderschreien für die einen Freude bringen und für die anderen schrill und lästig sein. Allerdings ist eine systematische Erhebung aller Schallquellen einer Hörumgebung so aufwändig, dass sie beinahe unmöglich ist. Bis auf weiteres beschränken sich die Möglichkeiten der

<sup>13</sup> Axelsson, Ö., Nilsson, M. E., and Berglund, B. (2010). "A principal components model of soundscape perception," *The Journal of the Acoustical Society of America* 128(5), 2836–2846.

Klangquellenidentifikation z. B. auf das Verfahren A nach DIN ISO 12913-2, wo ausgehend von einer Klangquellenidentifikation durch Befragung eine Gesamtbeurteilung und eine Bewertung der Angemessenheit einer Umgebung vorgenommen werden.

KI-Lösungen für die Schallquellenidentifikation sind weitherum im Gespräch, aber noch nicht einsatzbereit. Verfügbar sind Teillösungen, die beispielsweise Aussagen über die dominanten Schallquellen einer Geräuschumgebung machen können.

### **Tonaufnahmen**

Tonaufnahmen können verschiedenen Zwecken dienen: Einerseits als Grundlage für weitergehende Analysen der in Psychoakustik und technischer Akustik aufgeführten Indikatoren, andererseits zu Demonstrations- und Sensibilisierungszwecken, etwa in einer Klangbibliothek mit angenehm und lästig empfundenen Hörumgebungen (wie dies beispielsweise im von der Stadt Zürich betriebenen mobilen Hörraum umgesetzt wird). Je nach Zweck genügt eine kalibrierte Mono-Aufnahme, oder es kann mittels einer binauralen oder ambisonischen Aufnahme der räumliche Höreindruck wiedergegeben werden. Auch bei räumlichen Aufnahmetechniken ist eine geeignete Lautstärkekalibrierung vorzunehmen. In jedem Fall ist es wichtig, die Situation der Aufnahme exakt zu dokumentieren: Geo-Location, Tages- und Jahreszeit, lokales Wetter, prägende Ereignisse (z. B. Lock-Down, Fussball-WM), visuelle Umgebung.

Bei allen Analysen, die auf Tonaufnahmen im öffentlichen Raum basieren, muss vorgängig der Datenschutz geregelt werden. Diese Abklärungen und Anforderungen können zu erheblichem Aufwand führen. Dies gilt für Momentaufnahmen genauso wie für Aufnahmen über längere Zeiträume im Tages- und Jahresverlauf.

## **2.3.2 Technische Akustik/ Raumakustik**

### **Schalldruckpegel (SPL)**

Der Schalldruckpegel (Sound Pressure Level; SPL), meist als gemittelter Schalldruckpegel  $L_{Aeq,T}$  in der A-bewerteten Dezibel-Skala dB(A), ist der gängigste Indikator, um auf eine Lärmbelastung zu schliessen. Weil sämtliche gängigen Verfahren und auch die Gesetzgebung sich auf den SPL berufen, ist er als allgemeine, einfach zu bestimmende Grösse aus der Praxis der Lärmbekämpfung nicht wegzudenken. Es zeigt sich allerdings auch, dass er für die Beschreibung der Klangqualität nicht ausreicht.

Ein anderer Grund für die Verwendung des in einem etablierten, relativ einfachen Verfahren ermittelbaren Schalldruckpegels für die Freiraumplanung liegt, wie eine wissenschaftliche Studie nahelegt, im Zusammenhang zwischen SPL und Nutzungen im öffentlichen Raum.<sup>14</sup> Dies könnte für den Vollzug des revidierten USG und LSV relevant

<sup>14</sup> Estévez-Mauriz L, Forssén J, Dohmen ME. (2018): [Is the sound environment relevant for how people use common spaces?](#), in: *Building Acoustics*. 2018; 25(4), 307-337.

sein, wenn Rückzug/ Begegnung/ Bewegung differenziert werden. Ebenfalls hält die soeben zitierte Studie (wie auch weitere, und wie auch im Workshop diskutiert wurde) fest, dass es Unterschiede zwischen der gemessenen und der wahrgenommenen Lautstärke gibt – was wiederum nahelegt, mehrere Indikatoren zur Bestimmung der akustischen Qualität einzusetzen. Weiter stellen sich Fragen zur Erfassung des Tages-, Wochen- und Jahresverlaufs des Schalldruckpegels sowie dazu, ob Langzeitmessungen ein besseres Verständnis der akustischen Situation eines Ortes erlauben.

Dezibel-Grenzwerte basieren auf wissenschaftlichen Untersuchungen und dienen dem Gesundheitsschutz. Für die Sicherung der akustischen Qualität braucht es Richtwerte, weil ab einem gewissen, noch genauer zu bestimmenden Lärmpegel<sup>15</sup> Massnahmen für die akustische Gestaltung kaum mehr sinnvoll und bestimmte Erholungsnutzungen kaum mehr möglich sein werden. Richtwertvorschläge zu erarbeiten ist wichtig, weil so auch sichergestellt wird, dass finanzielle und personelle Ressourcen zielführend in die Verbesserung der akustischen Qualität investiert werden.

### **Perzentschallpegel LAF95,T ; LAF5,T**

Diese statistischen Pegelmasse basieren auf der Häufigkeitsverteilung: Der Perzentschallpegel LAF95,T wird oft als «Hintergrundgeräuschpegel» bezeichnet (während 95 % der Zeit wird dieser Pegel mindestens erreicht), LAF5,T erfasst die Spitzenpegel, also die besonders lauten Ereignisse (während 5 % der Zeit wird dieser Pegel überschritten). Im Gegensatz zum mittleren Durchschnittspegel LAeq,T lassen sich mit diesen beiden Werten Struktur und Dynamik eines Klangraums beschreiben. Für einzelne Situationen kann dies sinnvoll sein.

### **Spektralanalyse**

Für die Wahrnehmung eines Geräusches ist die spektrale Verteilung ausschlaggebend, weil das Gehörorgan nicht in allen Bereichen gleich sensibel ist. Eine SPL-Messung sagt noch nichts darüber aus, ob ein Geräusch angenehm oder lästig ist, sondern nur, wie laut es ist. Es ist wichtig, auch die Verteilung eines Geräusches im Frequenzspektrum zu kennen. Wie bei allen frequenzbasierten Indikatoren ist eine Kontextbewertung notwendig. Als Grundlage für die Spektralanalyse dienen Tonaufnahmen.

In den Gutachten wird die Spektralanalyse als qualitativer Indikator empfohlen. Sie habe «die hervorragende Eigenschaft, dass eine erfahrene Fachperson sehr schnell – quasi

<sup>15</sup> Die Eidg. Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB) geht in ihrer Antwort zur Vernehmlassung zur LSV-Revision von einem Schwellenwert von 55 dB(A) aus. Freiräume können die erwünschte Erholungswirkung nur erzielen, wenn sie selbst nicht vorbelastet seien, schreibt die EKLB. Studien von Empa, WSL und aus dem Ausland zeigen, dass ab einem Verkehrslärmpegel von 45-55 dB (L<sub>day</sub>) tagsüber die empfundene akustische Qualität und Erholbarkeit der Grünräume stark abnimmt. Ebenfalls verweist die EKLB auf den «[Good practice guide on quiet areas](#)» der EEA von 2014 (Tab. 3.1, selection criteria for quiet areas: «L<sub>day</sub>: 45–55 dB»; siehe auch Tab. 3.2, perceived acoustic quality/appreciation) und weist auf die Dringlichkeit einer Vollzugshilfe mit Hinweisen zur praktischen Umsetzung hin, z. B. die Angabe des Flächenanteils (z.B. 50%) eines Freiraums, in dem der Lärmpegel tiefer (z.B. 3-5 dB) als in der Umgebung sein soll.

auf den ersten Blick – viele qualitative Informationen über den dargestellten Klang herauslesen kann. Nur wenige andere grafische Darstellungsarten von akustischen Daten sind ähnlich anschaulich.» Und: «Die Spektralanalyse gehört zu den grundlegenden Methoden der Geräuschanalyse und sollte deshalb in jedem Fall bei der Analyse der akustischen Szenerie erfolgen.»

Die Beliebtheit von Spektralanalysen begründet sich in ihrer Anschaulichkeit: Auf einen Blick zeigt diese Methode Frequenzverteilung, Lautstärke pro Frequenz und den zeitlichen Verlauf. Nicht nur für Expert\*innen, auch für interessierte Laien zeigt eine solche grafische Darstellung in einfacher Weise verschiedene charakteristische Eigenschaften eines Geräusches oder einer Geräuschumgebung.

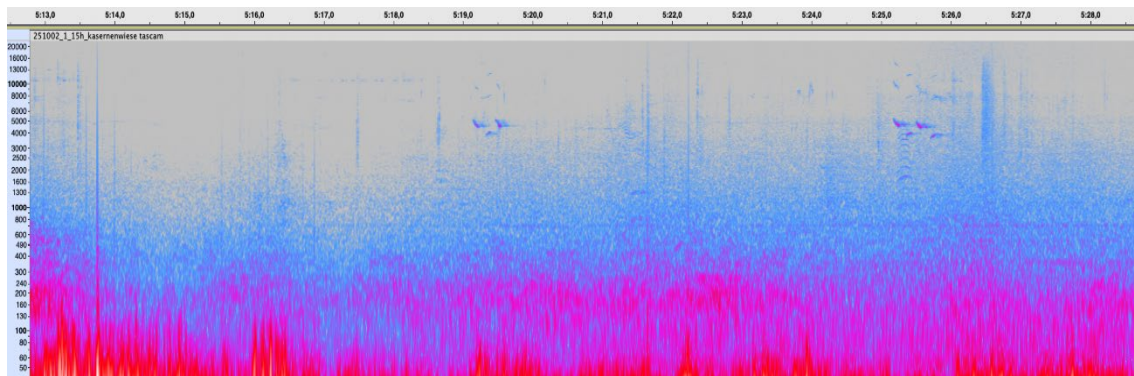


Abbildung 6: Beispiel eines Spektrogramms, das den zeitlichen Verlauf des Frequenzspektrums zeigt. Die Farben repräsentieren die Schallamplitude (Lautstärke): Eine grosse Schallenergie des tieffrequenten Verkehrs- und Baustellenlärms zeigt sich in Rot am unteren Bildrand, die hohen Frequenzen zeigen rhythmisches Vogelgezwitscher und Baustellengeräusche mit einem breiten Frequenzspektrum.

### **Sprachverständlichkeit (STI)**

Einerseits bestätigten die Gutachten wie auch die Diskussionen während des Workshops, dass die Kommunikationsfreundlichkeit ein wichtiges Kriterium für eine gute Aufenthaltsqualität im Aussenraum ist. Zu einem gewissen Grad lässt sich diese durch das technische Mass der Sprachverständlichkeit (Speech Transmission Index: STI) abbilden. Andererseits ist eine systematische, normgerechte Messung in einem Freiraum sehr aufwändig und nur für die unmittelbare Umgebung des Messorts möglich. Auch wird die Sprachverständlichkeit massgeblich durch den vorherrschenden (und viel einfacher zu bestimmenden) Schalldruckpegel beeinflusst. Sprachverständlichkeit wurde kontrovers diskutiert, nicht zuletzt als Folge der Empfehlung des STI im Kompendium «Bauzonen in lärmbelasteten Gebieten» des BAFU. Für die akustische Beurteilung einer Gesamtsituation wurde dieser Indikator in Abwägung aller Überlegungen weder in den Gutachten noch im Workshop empfohlen.

Weil die Ermittlung der Sprachverständlichkeit über eine aktive Messung erfolgt, in der über Lautsprecher (Bewilligungspflicht!) ein Signal ausgesendet und in verschiedenen Abständen gemessen wird, ist sie im öffentlichen Raum besonders aufwändig zu realisieren. STI-Werte können sich innerhalb kurzer Distanzen ändern, weil akustische Reflexion, Absorption und Diffusion zusammen mit anderen akustischen Phänomenen

unter Umständen komplexe Muster aufweisen. Eine solche Messung lohnt sich in bestimmten Fällen für besonders auf Kommunikationsfreundlichkeit ausgelegte Bereiche. Alternativ und mit weitaus geringerem Aufwand kann die Sprachverständlichkeit in der Planung in einer Simulation berechnet werden und zeigen, in welchen Bereichen eines Freiraums Kommunikation und Begegnung gut möglich sind.

Es ist auch zu beachten, dass im öffentlichen Raum eine gute Sprachverständlichkeit nicht immer erwünscht ist. Vielmehr schützt die akustische Maskierung z. B. von Wasserrauschen die Privatsphäre, die für bestimmte Gespräche wünschenswert ist. Ein weiteres Beispiel für unerwünschte Sprachverständlichkeit ist der Innenhof einer Wohnsiedlung, wenn Schall von den Balkonen in die Schlafzimmer gelangt. Unter diesen Vorzeichen gibt es keine klare Korrelation zwischen STI und akustischer Qualität.

### **Nachhallzeit (RT)**

Wie beim STI wurde auch bei der Nachhallzeit (Reverberation Time: RT) die Praktikabilität des Messvorgangs im Aussenraum (aufwändige Gerätschaft, Bewilligungspflicht) infrage gestellt. Weiter schreibt ein Gutachter, dass es bereits in vergleichsweise ruhigen Innenräumen trotz hochwertiger Messausrüstung oft nicht einfach sei, die frequenzabhängige Nachhallzeit zuverlässig und normgerecht zu bestimmen. So sei eine traditionelle Nachhallzeitmessung im Aussenraum unter den üblichen Umständen kaum praktikabel.

Weiter wurde die Nachhallzeit als rein statistisches Mass, das die Richtung der Schallausbreitung vernachlässigt, hinsichtlich Aussagekraft als nicht zielführend für eine Beurteilung der akustischen Qualität im Aussenraum eingestuft. Der oben zitierte Gutachter schreibt, dass eine sinnvolle Korrelation von Nachhallzeiten mit qualitativ-subjektiven Eindrücken im Aussenraum noch schwieriger erscheine als im Innenraum. Dazu räumt das andere Gutachten zwar ein, dass in (teilweise) geschlossenen städtischen Räumen, wie etwa Innenhöfen oder Stadtplätzen, die Nachhallzeit ergänzende Informationen liefern könne.<sup>16</sup> Allerdings lasse sich nur bedingt ein Zusammenhang zur akustischen Qualität ableiten: Je nach Zweckbestimmung und Bedeutung könne eine kurze oder lange Nachhallzeit sinnvoll sein, insbesondere wenn in einem Innenhof z. B. die Privatsphäre auf den Balkonen gewahrt werden solle.

### **2.3.3 Psychoakustik**

Insbesondere bezüglich der psychoakustischen Indikatoren zeigte sich, dass hier die Erfahrungen der in der Lärmbekämpfung tätigen Akustikfachleute fehlen. Dementsprechend gering war das Vertrauen in solche Messungen, die erst in den letzten Jahren neuen Auftrieb erhalten haben. Der Fachbereich der Psychoakustik ist zwar nichts Neues: Er basiert auf den vor rund 50 Jahren durch die deutschen

<sup>16</sup> Siehe Taghipour A, et al. (2020).

Elektroakustiker Fastl und Zwicker<sup>17</sup> etablierten Grundlagen, wurde aber seither vorwiegend für High-End-Applikationen im Automobil- und Produktdesign weiterentwickelt. Erst in jüngerer Zeit sind Messtechnik und Auswertungssoftware im Zuge der zunehmend etablierten Soundscape-Methoden in der Stadt- und Regionalplanung vereinfacht worden.

Die Erfahrungen mit standardisierten psychoakustischen Beurteilungen sind noch spärlich.<sup>18</sup> Ob diese Methoden praxistauglich werden können, wird sich erst zeigen. Auch bestehen Vorbehalte, weil diese Verfahren meist nur kleinräumlich z. B. für einen einzelnen Platz oder für eine problematische Ecke eines Platzes eingesetzt werden. Weiter sind nur Kurzzeitmessungen, also keine Langzeitbeobachtungen) möglich. Es fehlt bei psychoakustischen Beurteilungen die Auswertung des Informationsgehalts und der Einbezug des Kontexts.

### **Lautheit**

Die Lautheit (in sone; DIN 45 631/A1; ISO 532-1) oder auch der Loudness Level (in Phon) beschreiben die vom menschlichen Ohr wahrgenommene Lautheit. Zwar nähern sich Pegelgrößen in dB(A) durch die A-Bewertung ebenfalls den Empfindlichkeitsbereichen des Gehörs an, dies aber vor allem für mittlere Lautstärken. Die Lautheit bildet die frequenzabhängige Lautheitsempfindung des menschlichen Ohrs detaillierter ab, auch bezüglich weiterer Phänomene wie Verdeckung und Maskierung. Sie erklärt deshalb verlässlicher, ob ein Mensch ein Geräusch als laut empfindet.

Allerdings korrelieren weder die Lautheitsbewertung in sone noch die Lautstärkemessung des Schalldruckpegels in dB(A) in Feldversuchen mit der Belästigungswirkung oder Lästigkeit, auf die später noch eingegangen wird. Für bestimmte Situationen kann eine Lautheitsmessung trotzdem sinnvoll sein. Die Messtechnik für die einfache Ermittlung der Lautheit ist in vielen der neueren gängigen Messgeräte vorhanden, ebenso die entsprechende Software zur nachträglichen Ermittlung der Lautheit aus Geräuschmessungen. Trotz aller Vorteile wurde eine Empfehlung des Lautheitsmasses im Workshop verworfen, weil es keine gesetzlichen Referenzwerte für die zulässige Lautheit gibt.

### **Schärfe; Rauigkeit**

Die Schärfe eines Geräusches (DIN 45692), wie auch seine Rauigkeit (DIN 38455), korreliert im Allgemeinen mit der Lästigkeit. Dennoch sind auch diese Parameter kontextabhängig und deshalb nur unter Berücksichtigung der Gesamtsituation für die Beurteilung von Einzelsituationen zu empfehlen. Die physikalische Eigenschaft eines

<sup>17</sup> Siehe Fastl, H. and E. Zwicker, 2007. *Psychoacoustics: facts and models*. 3rd ed., Springer Series in Information Sciences Vol. 22, ed. T.S. Huang, T. Kohonen, and M.R. Schroeder. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

<sup>18</sup> Gemeinsam mit dem Lärmkarten-Softwarehersteller Soundplan arbeitet z.B. das Fraunhofer-Institut an der Integration der Psychoakustik in die "Lärmprognose, siehe [Psychoakustische Kartierung als Werkzeug für eine wahrnehmungsbezogene Schallimmissionsprognose](#) (abgerufen am 12.1.2026)

Geräusches erlaubt noch keinen Rückschluss auf dessen Bedeutung für die Empfänger: Auch hier fehlt der Einbezug des Kontexts.

### **Tonhaltigkeit; Schwankungsstärke**

Zwar gibt es Normen für die Tonhaltigkeit (DIN 45681, ECMA-418-2), trotzdem wurde diese sowohl von den Gutachtern als auch von den Teilnehmenden des Workshops als wenig zielführend für die Beurteilung der akustischen Qualität beurteilt. Ausgehend von einer Einordnung im Kontext kann die Bestimmung der Tonhaltigkeit im Einzelfall sinnvoll sein, etwa für Pfeifgeräusche in bestimmten Umgebungen. Eine Norm für die Schwankungsstärke ist in Vorbereitung, trotzdem wird dieser Indikator aus ähnlichen Gründen wie bei der Tonhaltigkeit nicht empfohlen.

### **Lästigkeit / Belästigung**

Wie die Lautheit wurden auch die psychoakustischen Masse der (short-term) Lästigkeit, Belästigung und Psychoacoustic Annoyance (PA) in den Gutachten zusätzlich zu den im Pflichtenheft vorgegebenen Indikatoren erwähnt. Es existieren unterschiedliche empirische Verfahren, diese Werte zu ermitteln, jedoch keine standardisierten Berechnungsverfahren. Dies stellt für die Praxis nicht nur ein Problem der Definition, sondern auch der Verbindlichkeit im Vollzug dar. Darüber hinaus beschreiben diese Indikatoren akute Wirkungen, also nur kurze Zeitspannen.

## **2.3.4 Grünanteil**

Der Grünanteil berücksichtigt visuelle, allgemein sensorische und sozialpsychologische Moderatoren, die die akustische Wahrnehmung nachweislich beeinflussen. Der Grünanteil (als nicht-akustischer Faktor) ist in diesem Synthesebericht zusätzlich zu den drei für die Fachgutachten vorgegebenen Kategorien als eigenständige vierte Kategorie ergänzt, weil er in verschiedenen Studien als prägender Einfluss auf die Wahrnehmung der Umgebung hervorgehoben wurde.

### **Begrünungsanteil, Vegetationsindex**

Wo es grün ist, sind die meisten Menschen positiver auf ihre Umgebung eingestellt. Basierend auf den Erkenntnissen aus der NORAH-Studie und dem Forschungsprojekt RESTORE von Empa und WSL ergibt sich die Schlussfolgerung, dass der Grünanteil einer Umgebung die wahrgenommene Lästigkeit von Lärm mindert und die Aufenthalts- und Erholungsqualität durch ein verstärktes Gefühl, in der Natur zu sein, erhöht.<sup>19</sup> Auch Häufigkeit und Dauer von Besuchen von Grünräumen stehen in einem Verhältnis zur empfundenen Aufenthaltsqualität.

Aufenthaltsqualität wie gestalterische, klimatische und ökologische Funktionen von Freiräumen sind in der Stadt Zürich derzeit mittels Begrünungsanteil geregelt. Dieser

<sup>19</sup> Siehe Literaturhinweise auf S. 41-42.

beschreibt die nicht mit Bauten, Verkehrs- und Abstellflächen überstellte Grundstücksfläche und beträgt gemäss der geltenden BZO in der Wohnzone 2/3, in der Quartiererhaltungszone 1/2 und in der Zentrumszone 1/3 dieser Fläche. Das PBG geht von der Begrünung eines angemessenen Anteils des Gebäudeumschwungs aus.<sup>20</sup>

Für die grossmassstäbliche Planung kann auch der Vegetationsindex (Normalized Difference Vegetation Index NDVI) beigezogen werden. Er wird ausgehend von Satellitenbildern berechnet. Für die Schweiz liegen NDVI-Daten aus Sentinel-2-Satellitenbildern in einer Auflösung von 10 x 10 m vor, was für kleinere städtische Aussenräume nicht ausreichend ist.

### **Grün: ökologisch wertvolle Flächen/ Biodiversität**

Es besteht die Vermutung, dass ökologisch wertvolle Flächen einen Beitrag zu einer erhöhten akustischen Qualität leisten und die Aufenthaltsqualität in umliegenden Gebieten erhöhen. Einerseits absorbieren poröse Flächen (z.B. in Planungen nach dem Schwammstadt-Konzept) mehr Schall als harte, versiegelte Flächen, andererseits beeinflussen Tierpopulationen die Hörumgebung. Eine direkte Übertragung von Biodiversitäts-Indikatoren auf die akustische Qualität wird kaum möglich sein. Es besteht aber die Vermutung, dass ein gewisses Mass an Korrelation besteht, weshalb die Indikatoren für Biodiversität hinsichtlich ihrer Information zu möglichen akustischen Wirkungen genauer betrachtet werden sollen.

Hinweise für einen solchen Zusammenhang gibt es aus der (Nischen-)Forschung der vor gut 50 Jahren vom amerikanischen Naturforscher Bernie Krause begründeten «Soundscape Ecology», die in Europa unter den Bezeichnungen Klangökologie und Ökoakustik weitergeführt wird. Diese Disziplinen untersuchen die Gesamtheit der Geräusche eines Habitats oder einer Umgebung und umfassen Bioakustik (auch: Biophonie), die die Laute einzelner Spezies untersucht, Geophonie, die sich mit Geräuschen von Wind, Regen, bewegtem Wasser etc. befasst, sowie Anthrophonie, die menschengemachte Töne (technische, aber auch alle weiteren von der menschlichen Kultur erzeugten Geräusche) betrachtet. Studien zeigen, dass die ökologischen Auswirkungen der Klimaerwärmung sich auch in der klanglichen Umwelt abzeichnen (Abb. 7).<sup>21</sup>

In verschiedenen europäischen Forschungsprojekten wird der Ansatz derzeit weiterverfolgt, so etwa an der TU München, wo mittels Untersuchungen von Klanglandschaften Biodiversität und mentale Gesundheit qualitativ und quantitativ miteinander in Verbindung gesetzt werden.<sup>22</sup>

<sup>20</sup> Siehe [Begrünungsanteil | Stadt Zürich](#) (abgerufen am 28.11.2025).

<sup>21</sup> Sueur, J., Krause, B., Farina, A. (2019).

<sup>22</sup> Laufendes Forschungsprojekt der TU München: [Beziehungen zwischen Biodiversität, Klanglandschaften und menschlicher Gesundheit in urbaner grüner Infrastruktur](#) (abgerufen am 15.1.2026)

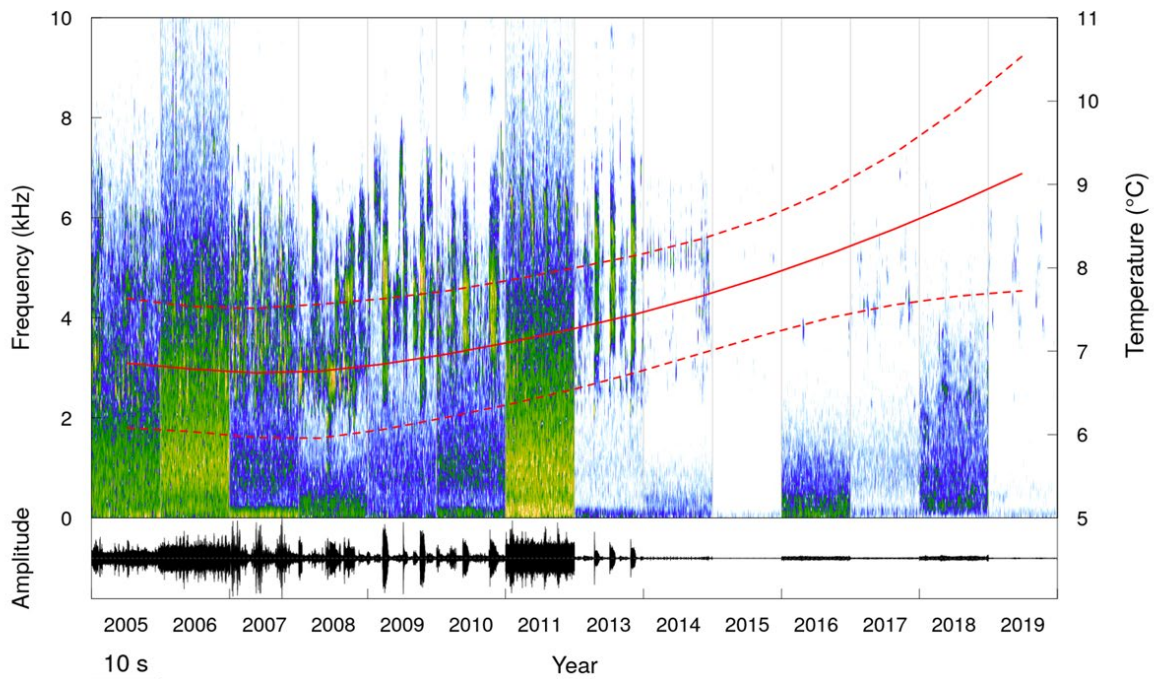


Abbildung 7: Die Veränderungen in der Klanglandschaft zeigt die Veränderung der natürlichen Umgebung: Oben ein Spektrogramm, das die Schallintensität in Farbe entsprechend der Zeit und Frequenz darstellt. Darunter ein Oszillogramm, das die Schallamplitude im Lauf der Zeit zeigt. Die Tierpopulationen und mit ihnen die Geräusche sind zwischen 2005 und 2019 stark zurückgegangen. Quelle: Sueur, J., Krause, B., Farina, A. (2019), Fig.1.

Ebenfalls sind die Studien «Sound of Rivers»<sup>23</sup> der Initiative Donautal und «Sonosylva»<sup>24</sup> des französischen Biologen und Ökoakustikers Jérôme Sueur zu erwähnen, die aus akustischen Untersuchungen Rückschlüsse u. a. auf die Biodiversität ziehen.

<sup>23</sup> Siehe [Klangwelten](#) (abgerufen am 26.1.2026), Studie des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei in Berlin, unter Mitwirkung von Kurt Heutschi, Abteilung Umweltakustik der Empa. Das Projekt zeigte auf, dass naturnahe Gewässer entlang ihres Verlaufs eine habitatspezifische Abfolge an unterschiedlichen Klangmustern aufweisen und so eine vielfältige Unterwasserklanglandschaft schaffen, welche sich bestimmend auf die Attraktivität eines Habitats für Fische und Kleinlebewesen auswirkt. Ebenfalls konnten bei der landschaftsästhetischen Bewertung von Flusslandschaften die visuell und akustisch erfassten Wahrnehmungen bei Menschen korreliert werden.

<sup>24</sup> Jérôme Sueur dokumentiert im Projekt «[Sonosylva](#)» über die Dauer von 15 Jahren die Klangwelt der Jurawälder, siehe [Sonosylva: un projet national à l'écoute des forêts protégées de France](#) oder [Une forêt sur écoute | Philosophie magazine](#). Siehe auch Sueur, Jérôme: *Histoire naturelle du silence*, Actes Sud, 2023.

## 2.4 Objektive und subjektive Kriterien kombinieren

Die Diskussionen zeigten klar: Akustische Qualität kombiniert objektive und subjektive Indikatoren. Eine Objektivierung ist unumgänglich, wenn Quer-Vergleiche und Vorher-Nachher-Vergleiche möglich sein sollen. Gleichzeitig muss eine Beurteilung auch die (subjektive) Perspektive der Nutzer\*innen erfassen. Es gibt methodische Ansätze für die standardisierte Erfassung der Umgebungswahrnehmung. Allerdings sind diese anspruchsvoll, relativ aufwändig und unter Akustikingenieur\*innen weitgehend unbekannt. Zahlreiche kulturelle, soziale, physiologische und psychologische Prägungen beeinflussen die Hörwahrnehmung und somit das Empfinden der Aufenthaltsqualität.

In der Annahme, dass sich die Wahrnehmung als individuelle Erfahrung in einem bestimmten Mass verallgemeinern lässt, sind Befragungstechniken und die wissenschaftliche Psychoakustik Teil des Methodenrepertoires dieses Projekts. Sowohl die (messbare) Umgebungslautstärke, der (datenbasiert ermittelte) Grünanteil als auch die (in Befragungen erfassten) Nutzerperspektiven spielen eine Rolle in der Beurteilung der akustischen Qualität. Es drängt sich das Kombinieren mehrerer Faktoren auf.

Abschliessend zeigen die am Workshop von den Teilnehmenden spontan gesetzten Punkte (Abb. 8), dass wir uns in keiner Weise über alle Themen einig wurden.

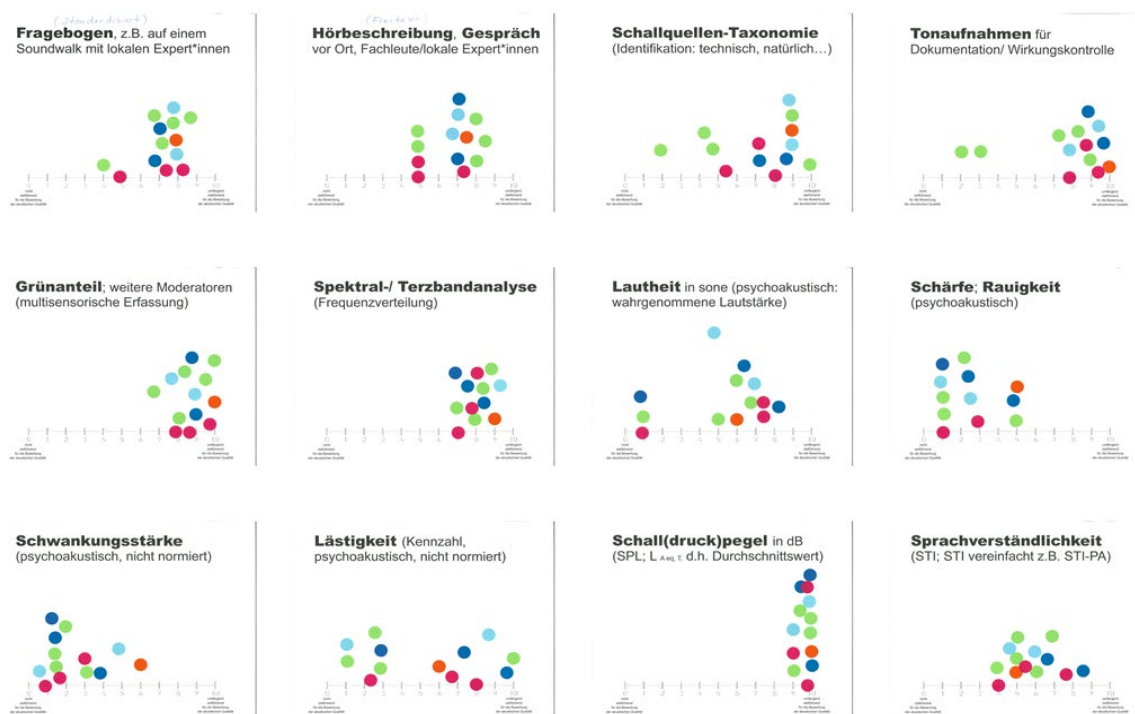


Abbildung 8: Stimmungsbild der in der Workshoppause von Teilnehmer\*innen gesetzten Punkte zu Methoden und Indikatoren auf einer Skala von 0 bis 10: Nur beim gängigen Schalldruckpegel SPL zeichnete sich ein Konsens ab.

### 3 Erkenntnisse

Klar wurde aufgrund der Gutachten und Workshopdiskussionen, dass keiner der geprüften Indikatoren allein ausreichen wird, die akustische Qualität von Aussenräumen umfassend zu bestimmen. Dies nur schon aus dem Grund, dass die städtischen Freiräume, auch im Sinn der im revidierten USG referenzierten «Freiräume, welche der Erholung dienen», jeweils in sich unterschiedlich und auf verschiedene Nutzungen ausgelegt sind.

Ebenfalls zeigte sich im Workshop, dass für viele der hier diskutierten Methoden und Indikatoren ganz allgemein sowohl die Erfahrungen (sogar der Fachleute) als auch die Referenzwerte (für den Vollzug) fehlen. Dementsprechend gering war das Vertrauen in die weniger bekannten Mess- und Beurteilungsmethoden, insbesondere hinsichtlich der praktischen Durchführbarkeit einer grösseren Anzahl solcher Beurteilungen.

Weiter wies einer der Gutachter auf die Grenzen der Messbarkeit hin: Vielerlei eigene Messerfahrungen zur Akustik in Grossraumbüros zeigten wenig Korrelation zwischen dem Wohlbefinden und der gemessenen Innenraumakustik. Verschiedene weitere Moderatoren prägten die Wahrnehmung der Geräuschumgebung so erheblich, dass die Toleranz gegenüber Störgeräuschen mitunter sehr hoch war. Auch dies zeigt die Wichtigkeit einer ganzheitlichen Bewertung, die neben technisch-akustisch messbaren Bedingungen auch nutzerbezogene Faktoren wie die Erwartungen und die Beziehung zu einem Ort erfassen muss.

Während der Diskussion wurde grundsätzlich und wiederholt das Fehlen von Richt- oder Orientierungswerten für eine angemessene akustische Qualität festgestellt. Wenn solche Richtwerte für eine bestimmte Methode vorlägen, wäre es für Expert\*innen wie auch für Behörden einfacher, sich auf ein entsprechendes Vorgehen zu einigen (unabhängig davon, wie aufwändig dieses wäre). Ebenfalls zeigten Gutachten wie Workshopdiskussionen, dass die herkömmliche Schalldruckpegelbewertung trotz der hier diskutierten Einschränkungen allgemein als nützlich erachtet wird, weil es dazu in anderen Bereichen (z. B. für lärmempfindliche Wohnnutzungen) in den Regelwerken bereits Grenzwerte gibt.

Für das Ermitteln der Aufenthalts- und Erholungsqualität, also einer Beurteilung, die über den Schutz vor schädlichem Lärm hinausgeht, reicht eine Bewertung mittels Schalldruckpegel nicht aus. Dieses Projekt stellt die Frage nach ergänzenden Vorgehensweisen: Wenn also die bisher üblichen Pegelmessungen nicht genügen, welche weiteren Messungen und Erhebungen sind für die Zukunft unabdingbar? Wie gehen Fachleute damit um, dass es für diese weiteren akustischen Beurteilungsmethoden noch keine Richtwerte gibt?

Zusammenfassend können die folgenden Erkenntnisse formuliert werden:



Abbildung 9: Hör-Workshop am 30. Oktober 2025

### 3.1 Indikatoren und Methoden fallweise bestimmen

In beiden Gutachten wie auch in den Workshopdiskussionen wurde klar formuliert, dass je nach Kontext, Nutzung und Planungsphase passende akustische Methoden und Indikatoren definiert werden müssen. Wichtig ist, die Prozesse in frühen Planungsphasen, etwa in räumlich übergreifenden Zonenplänen, wie auch in späteren Arbeitsschritten für konkrete Projekte aus akustischer Sicht optimal zu gestalten, um eine angemessene akustische Qualität einzuleiten.

Bei der Verbesserung und Sicherung der akustischen Qualität ist (wie in allen Planungsprozessen) eine gute Vorbereitung wichtig: Zielsetzung, Umfang und Methoden müssen geklärt werden. Für den Prozess bedeutet dies, die akustische Gestaltung von Anfang an mitzudenken. Für jede Planungsphase braucht es auch ein angemessenes, situationsgerechtes Konzept für die Beurteilung der akustischen Qualität: Eine Wirkungskontrolle kann mittels der Bottom-Up-Methode der Befragungen (siehe 2.3.1, z. B. standardisierter Fragebogen) oder mittels der Top-Down-Methode durch messtechnische Ermittlung von Grünanteil (siehe 2.3.4) oder Psychoakustik (siehe 2.3.4) durchgeführt werden. Für Letztere sind die Vergleichsuntersuchungen allerdings noch spärlich.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Etwa Mappings von Plätzen in Berlin und Bochum oder eines Quartiers in Seoul. siehe Hong, J, Jeon J. (2017), [Exploring spatial relationships among soundscape variables in urban areas: A spatial statistical modelling approach](#), *Landscape and Urban Planning*, 157, 352-364; Weiter die laufende Forschung an einer «wahrnehmungsorientierten Schallimmissionsprognose», siehe [Psychoakustische Kartierung - Fraunhofer IBP](#), (abgerufen am 26.11.2025)

Ausgehend von der Tatsache, dass einige der geprüften Beurteilungsmethoden mit relativ grossem Aufwand verbunden sind, waren sich die Workshopteilnehmer\*innen einig, dass vor der Durchführung einer Beurteilung eine entsprechende Vorabklärung und ein situationsgerechtes Konzept nötig sind. Dabei soll das Indikatorenset möglichst einfach gehalten und nur für spezifische Fälle erweitert werden.

### **3.2 Planungsebenen stufengerecht nutzen**

Die Notwendigkeit einer akustischen Bestandesaufnahme und Gestaltung muss erst in den Prozessen verankert werden, damit das Thema in die weitere Planung einfließen kann. Das Anliegen der akustischen Qualität in der Stadt Zürich ist noch in den Anfängen, und es werden weiterhin Massnahmen zur Sensibilisierung nötig sein.

Auf der Stufe der Nutzungsplanung (Bau- und Zonenordnung) können Empfindlichkeitsstufen gemäss der Lärmschutz-Verordnung zugewiesen werden. Für die Stufe der Projektplanungen wurden weitergehend situationsgerechte Anforderungen für verschiedene Nutzungen und Erholungsarten diskutiert, beispielsweise Richtwerte für zulässige Schalldruckpegel oder minimale Grünanteile.

Für Massnahmen zugunsten einer angemessenen akustischen Qualität formulierte die Workshopteilnehmerin Silvia Tobias den folgenden Vorschlag mit nach Wirksamkeit geordneten Prioritäten, die stufengerecht (d. h. mit dem jeweiligen Arbeitsschritt angemessenen Definitionsgrad und Spielraum) einzusetzen sind:

1. Lärmpegel effektiv reduzieren (an der Quelle);
2. Grünräume als Ruheinseln einrichten (d. h. Grünanteil sichern,  $L_{day} < 55$  dB);
3. Natürliche (Vogelstimmen, Blätterrauschen, ...) sowie kulturelle und technische Geräusche (Kirchenglocken, Verkehr, ...) als identitätsstiftende Merkmale in die Gestaltung einbeziehen;
4. Maskieren, wo nötig, mit natürlichen Geräuschen (z. B. Wasserspiele).

Der erste Schritt gehört zu den traditionellen Lärmschutzmassnahmen. Darauf aufbauend kann mit landschaftsplanerischen Massnahmen die Schallausbreitung beeinflusst und die akustische Identität eines Ortes gestärkt werden, z. B. durch die Integration von charakteristischen «Soundmarks»<sup>26</sup> in die Gestaltung, etwa Tierstimmen oder Glockenläuten. Falls notwendig werden Störgeräusche maskiert, z. B. mit Wasserrauschen. Ein gutes Beispiel hierfür sind die ins untiefe Wasser gelegten Steine, die unterhalb der neuen Postterrasse das Rauschen der Sihl verstärken.

<sup>26</sup> «Soundmark», wie «Sound Signal» und «Keynote», verwendete der Musikpädagoge R. Murray Schafer zur Beschreibung eines «Soundscape». Schafer machte den Begriff international bekannt, siehe: R. Murray Schafer: *The Tuning of the World*, 1977, spätere Ausgaben mit dem Untertitel «Toward a Theory of Soundscape Design» und dann mit dem Titel *Our Sonic Environment and the Soundscape: The Tuning of the World*, 1994.



Abbildung 10: Diskussionen in Kleingruppen während des Workshops vom 30. Oktober 2025

### 3.3 Richtwerte für akustische Qualität fehlen

Die altbewährte Technik der Schalldruckpegelmessung leistet viel, wenn es darum geht, die Randbedingungen zu sichern: Wo es zu laut ist, wird keine gute Aufenthaltsqualität erwartet. Ein ausreichend niedriger Schalldruckpegel (als Mass der Gesamtlautstärke aller Geräusche) ist in vielen Fällen Voraussetzung, aber kein Garant für akustische Qualität. Akustische Gestaltung beginnt da, wo die Grundvoraussetzung einer relativen Ruhe (ggf. mit Massnahmen an der Quelle) in einem Mindestmass erfüllt ist.

Eine Kartierung der Schalldruckpegel für die Aussenräume der Stadt Zürich gibt es noch nicht. Wie laut ist es in unseren Freiräumen? Es ist wichtig, die existierenden Lärmpegel der bekannten Lärmarten im Aussenraum (Strassen- und Schienenlärm, in gewissen Regionen auch Flug- und Industrie- und Gewerbelärm sowie Schiesslärm) und die Lärmbelastungen aufgrund von Nutzungen (z. B. Alltagslärm) zu kennen. So wird es möglich sein, Freiräume für die Erholung zu bestimmen. Bei einer zu hohen Verlärmung sind primär Massnahmen an der Quelle, wie es das Bundesgesetz vorschreibt, nötig.

Welche akustischen Gestaltungsmassnahmen bei welcher Durchschnittslärmbelastung (Leq) angemessen sind, solle situativ bestimmt werden, so einzelne Stimmen in der Diskussion. Andere waren weniger bereit, bei einer Durchschnittslärmbelastung über 55 dB(A)<sup>27</sup> überhaupt über eine akustische Gestaltung an so verlärmten Lagen zu sprechen. Klar war aber, dass der zulässige Schalldruckpegel von der Art der Nutzung des Raumes abhängt: Wer auf Bänken Ruhe sucht, wie etwa in einem Pocketpark, wird

<sup>27</sup> Siehe Verweis auf die Stellungnahme der EKLB im Kapitel 2.3.2: Schalldruckpegel SPL.

eine Maskierung mit Wassergeräuschen zu schätzen wissen. Andernorts sind zusätzliche Geräusche, auch von Wasser, weniger sinnvoll. So wird eine Person in Bewegung, die auf dem Negrellisteg die Gleise hinter dem Hauptbahnhof überquert, den Bahnlärm eher akzeptieren, weil sie die Züge fahren sieht; an einem solchen Ort ist eine Maskierung nicht angebracht. Vor allem sollen der optische und akustische Eindruck konsistent sein.

Richtwerte für akustische Qualität müssen weiter diskutiert werden, auch hinsichtlich einer Differenzierung für unterschiedliche Anforderungen oder multifunktionale Nutzungen. Am Workshop war man sich einig, dass das Etablieren von angemessenen Richtwerten für die akustische Qualität in Freiräumen dringend ist. Gleichzeitig gab es Fragen, ob solche Richtwerte in der räumlichen Gestaltung falsche Vorzeichen setzen könnten (wie etwa Lärmschutzwände in Parkanlagen, die isolierte Räume erzeugen und die Problematik nur umlagern, aber nicht lösen). Hier ist es wichtig, sorgfältig vorzugehen und den ganzheitlichen Blick auf die Situation zu behalten.

### **3.4 Grünanteil beeinflusst die Hörwahrnehmung**

Basierend auf der wissenschaftlichen Erkenntnis, dass Menschen bei natürlichen Geräuschen toleranter gegenüber hohen Lautstärken sind, wird der Grünanteil in die Beurteilung der akustischen Qualität aufgenommen. Wie ein angemessener Schalldruckpegel wird so auch ein passender Begrünungsanteil zur wichtigen Voraussetzung für akustische Qualität. Das Kompendium «Bauzonen in lärmbelasteten Gebieten» schreibt u. a. zum Grünanteil, dass naturnahe Freiräume mit Wasser- und Grünelementen nachweislich einen höheren Erholungseffekt als nicht-grüne Freiräume haben. Die verschiedenen dort zitierten Studien zeigen, dass eine grüne Umgebung die Erholung fördert und die empfundene Lärmbelastung reduziert.

Auch aus Sicht der Praktiker muss das menschliche Empfinden mitbedacht werden. In einem der Fachgutachten heisst es: «Wie bereits erwähnt, ist der Einfluss des Visuellen auf das subjektive Hörempfinden ausserordentlich mächtig und darf nicht unterschätzt werden. Darum erscheint dem Autor das geeignete Protokollieren, Auswerten und Berücksichtigen von nicht-akustischen Sinneseindrücken wichtig für die vorliegende Aufgabenstellung.» Die nachweisliche Wirkung von Begrünungen auf das Empfinden der mit den Ohren wahrgenommenen Umgebungsqualität darf aber, auch das wurde im Workshop diskutiert, nicht als eigentliche Lärmreduzierungsmaßnahme missbraucht werden. Es gibt keine zuverlässige Quantifizierung, wie viel und welche Art von Grün sich auf die akustische Wahrnehmung auswirkt und für eine merkliche und allgemeine Reduktion der Lärmbelastung angeführt werden kann.<sup>28</sup>

<sup>28</sup> Die vielzitierte FAMOS-Studie der Konferenz der Europäischen Strassenbaudirektoren nennt zwar Dezibelwerte, aber keine Charakteristik der Grünstrukturen für eine solche willkommene Wirkung. Siehe Eggers, S. et al. (2022).

Es ist noch genauer zu untersuchen, welche Art von Grünstrukturen und Biomasse als akustisch wirksam und / oder ökologisch wertvoll bewertet werden können. Was zählt alles als «Grün»? Welche Grünstrukturen sind relevant für die akustische Qualität in Freiräumen – ganzjährig oder saisonal? Eine Wiese hat kaum denselben Effekt auf die Akustik im Aussenraum wie eine Heckenstruktur oder ein Baumhain; hier wurde Klärungsbedarf festgestellt.

### **3.5 Nutzerperspektive mitdenken**

Wichtig zu klären sind auch die realen Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzenden. Anders als Grünanteil und Schalldruckpegel, die in Top-Down-Methoden ermittelt werden, folgt die Erhebung der Nutzerperspektive(n) einer Bottom-Up-Methode, wie sie beispielsweise die Befragungen nach DIN ISO 12913-2 vorschlagen. Als Direktive legt diese keinen fixen Standard vor, sondern ein mögliches Vorgehen. Die Nutzenden als «lokale Experten» (so die Wortwahl der DIN ISO 12913-2) setzen den Massstab. Dies wurde kontrovers diskutiert, weil es methodisch sehr hohe Anforderungen stellt.

Eine in kurzer Zeit durchführbare Beurteilung durch Fachleute, wie sie beispielsweise das (derzeit in Überarbeitung befindliche) Beurteilungsblatt zur Klangqualität der Fachgruppe Klangraumgestaltung des Cercle Bruit (CB) vorschlägt, wurde in beiden Fachgutachten in mehreren Punkten kritisiert, mitunter weil die Fragen teilweise bereits ein Urteil suggerieren und weil schliesslich jeder Mensch (Vor-)Urteile mit sich herumträgt. Auch wenn Expert\*innen geschulte Ohren haben, können sie sich dem Problem des Bias nicht entziehen, was die vermeintliche Objektivierung wahrnehmungsbasierter Qualitäten auf dem Weg einer rasch durchgeführten, subjektiven Bewertung verunmöglicht.

### **3.6 Synergien nutzen**

Blätterrascheln, Vogelgezwitscher, entsiegelte Flächen mit erhöhter Schallabsorption oder das Rauschen eines Bachs tragen nachweislich zur Erholung und inneren Ruhe bei, zuweilen sogar zu vermehrter Aufmerksamkeit gegenüber sich selbst und der Umwelt, wie auch zu gegenseitiger Rücksichtnahme durch eine bessere Identifikation mit dem Ort.

Das Programm Stadtgrün bietet die Chance für Synergien zwischen verbesserter akustischer Qualität und verbessertem Stadtklima. Mittels Begrünungsmassnahmen wird nicht nur Hitze gemindert, sondern auch die bisher nur wenig beachtete akustische Qualität verbessert. Entsprechende Massnahmen in interdisziplinärer Zusammenarbeit, wenn sie richtig geplant sind, sichern die langfristige Wirksamkeit von klimaverbessernden Massnahmen und einen verantwortungsvollen Umgang mit materiellen und finanziellen Ressourcen.

## **4 Nächste Schritte**

Der Handlungsbedarf in der Stadt Zürich betreffend akustische Qualität umfasst sowohl kleinmassstäbliche Projekte (etwa die Beratung für klimaverbessernde Massnahmen in einem Privatgarten) wie auch grossmassstäbliche Planungen (derzeit unter anderem die laufende Revision der Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich). Die akustische Qualität soll auf mehreren Ebenen jeweils stufengerecht (d. h. mit dem jeweiligen Arbeitsschritt angemessenem Definitionsgrad und Spielraum) vorangetrieben werden.

Mit diesen Zielsetzungen sollen für die Aufgabe passende Instrumente eingeführt werden, die die akustische Qualität in laufende und zukünftige hitzemindernde und klimaverbessernde Massnahmen einbinden. Der Workshop von Ende Oktober 2025 bot eine gute Gelegenheit, die Anliegen relevanter Akteure aus den verschiedenen Handlungsfeldern zu verstehen. Es konnten verschiedene Bedürfnisse eruiert und Stossrichtungen entwickelt werden. Die wichtigsten sechs Punkte sind:

### **4.1 Beratungsangebot im Programm Stadtgrün**

Mit dem Ziel, die akustische Qualität baldmöglichst in das Beratungsangebot von Grün Stadt Zürich (GSZ) und das Förderprogramm Stadtgrün einzubinden, erarbeitet der UGZ ein Konzept, das die für eine akustische Gestaltung nötigen Erkenntnisse und Informationen verständlich und zugänglich macht.

Begrünungen und hitzemindernde Massnahmen verändern das Geräuschumfeld meist positiv, beispielsweise durch Vogelzwitschern, Blätterrauschen, Plätschern und Rauschen von bewegtem Wasser und ganz allgemein durch die Streuung des Schalls durch Biomasse. Ebenfalls kann an bestimmten Orten eine Verhaltensanpassung der Nutzenden an die als ruhig(er) empfundene Umgebung beobachtet werden, was die Aufenthaltsqualität für alle Anwesenden positiv verändert.

Viele der im Programm Stadtgrün geförderten Massnahmen zur Hitzeminderung, Klimaverbesserung und Steigerung der Biodiversität verbessern nachweislich die akustische Qualität der Freiräume. Daraus ergeben sich in vieler Hinsicht Synergien. Es sollen abgestimmt auf den jeweiligen Ort Massnahmen zur Auswahl gestellt werden, die die Ausgangslage und Anforderungen aufnehmen und eine Verbesserung der akustischen Qualität bewirken.

### **4.2 Akustische Gestaltung in Planung und Projekten**

In geeigneten Planungsprozessen und Pilotprojekten wird geprüft, wann und wie die akustische Qualität stufengerecht in die jeweilige Planungsphase eingebettet werden kann. Bisher allerdings erscheint das Thema kaum in Vorgaben für Planungsprozesse. Wie aber soll akustische Qualität realisiert werden, wenn wie bis anhin kaum eine Machbarkeitsstudie diese erwähnt und nur selten ein Pflichtenheft diese vorgibt?

In einem dem Vorhaben angemessenen Konzept werden Zielsetzungen und Umfang der akustischen Beurteilung festgelegt. Zu diesen Abklärungen gehört das Erfüllen der Voraussetzungen für eine akustische Gestaltung: Wo beispielsweise die Schalldruckpegel zu hoch sind, wird akustische Gestaltung kaum sinnvoll sein (siehe dazu Kapitel 3.3 und 4.3). Dort sind zuerst Massnahmen zur Senkung des Schalldruckpegels nötig, in erster Linie Massnahmen an der Quelle. Zudem soll der Grünanteil möglichst hoch sein, weil er das individuelle Empfinden der Aufenthaltsqualität nachweislich beeinflusst (siehe dazu Kapitel 3.4 und 4.4).

Wie im bereits zitierten SIA-Merkblatt 2066 definiert, resultieren die akustischen Eigenschaften eines Raums aus dem Zusammenspiel von Faktoren wie vorhandenen Materialien und Vegetation mit Gebäudeoberflächen, Gestaltungselementen und Infrastrukturen. Konkrete Massnahmen zur Gestaltung sind auch auf der Webseite Klangraumarchitektur des Cercle Bruit<sup>29</sup> zu finden, so in der Planungshilfe und im Faktenblatt zur Klangraumgestaltung<sup>30</sup>, beide mit Gestaltungshinweisen zu Begrünung, Terrainmodulation, Vielfalt der Bodenmaterialien, gegliederten Wandflächen etc.

Für eine erste Einschätzung, welche Gestaltungsprinzipien die akustische Qualität sicherstellen, hilft das Beurteilungsblatt «Beurteilung der Klangqualität von Innenhöfen, Plätzen und Pärken im Siedlungsraum» des Cercle Bruit. Die Stadt Zürich wird beim geplanten Überarbeitungsprozess durch die Fachgruppe Klangraumgestaltung mitwirken. Das weiterentwickelte CB-Beurteilungsblatt soll ein fester Bestandteil der Toolbox der Stadt Zürich werden und breit anwendbar sein.

Auf der Stufe der Nutzungsplanung werden in der Bau- und Zonenordnung Empfindlichkeitsstufen gemäss Art. 43 LSV zugewiesen. Diese beschreiben, welche Belastungsgrenzwerte (z. B. für Strassenlärm) wo einzuhalten sind (Art. 41 LSV) und ob störende Betriebe zugelassen sind (Art. 43 LSV). Eine in der Stadt Zürich zurzeit noch nicht angewandte Zuordnung von Gebieten zur Empfindlichkeitsstufe I (ES I) kann evaluiert werden, denn ausschliesslich in dieser Empfindlichkeitsstufe gelten die Belastungsgrenzwerte auch im nicht überbauten Gebiet. Die Zuordnung zur ES I ist möglich für Zonen mit einem erhöhten Lärmschutzbedürfnis, namentlich in Erholungszonen.

### **4.3 Schalldruckpegel der Aussenräume ermitteln**

Zurzeit gibt es noch keine flächendeckenden Informationen zur Lärmbelastung in den Aussenräumen der Stadt Zürich. Mit dem bestehenden Strassenlärmbelastungskataster (LBK) des städtischen Umwelt- und Gesundheitsschutzes (UGZ) sind bisher nur die Lärmimmissionen an den Fassaden von Gebäuden modelliert worden. Ein externes

<sup>29</sup> Cercle Bruit: <https://klangraumarchitektur.ch/klangraeume-gestalten>

<sup>30</sup> Maag, T.; Kocan, T.; Bosshard, A. (2016); Faktenblatt Klangraumgestaltung (2018).

Büro wird deshalb beauftragt, auf Basis des LBK den Strassen- und Tramlärm, wie auch den Eisenbahnlärm mittels der Emissionen der Sihltal-Zürich-Uetlibergbahn (SZU) und der SBB die Lärmbelastung im gesamten nicht überbauten Aussenraum der Stadt Zürich auf einer Höhe von 1,5 m über Boden zu modellieren. In einem zweiten Schritt wird die Lärmbelastung in den öffentlich zugänglichen Freiräumen analysiert. Die weiteren Lärmarten (Fluglärm, Industrie- und Gewerbelärm, Alltagslärm, Baulärm etc.) fliessen nicht in diese generalisierte Analyse ein, sondern könnten bedarfsweise auf der Ebene konkreter Fragestellungen zu einzelnen Freiräumen einbezogen werden.

Die Einhaltung von Richtwerten dient als Grundlage für die Entscheidung, ob die Voraussetzungen gegeben sind, zielführend in Massnahmen zur Verbesserung der akustischen Qualität zu investieren. Hinsichtlich der revidierten Gesetzesgrundlagen von USG und LSV prüft die Stadt Zürich, für Freiräume Richtwerte für maximale Schalldruckpegel zu erarbeiten. Diese Arbeit basiert auf bestehenden Untersuchungen.

So liegen unter anderem Erfahrungen aus der Anwendung der EU-Umgebungslärmrichtlinie und der darin erwähnten «ruhigen Gebiete» vor. Die Richtwerte sollen sich an den angestrebten drei Erholungsformen Rückzug, Begegnung und Bewegung orientieren. Dabei ist aber auch zu hinterfragen, ob und wo diese Differenzierung in der Praxis sinnvoll ist. Die Stadt Zürich wird diese Thematik, aufbauend auf bestehendem Wissen, ab 2026 vertieft untersuchen.

#### **4.4 Grünanteil in akustische Beurteilung integrieren**

Wie die Informationen zu den Schalldruckpegeln im Aussenraum werden zukünftig auch Informationen zum Grünanteil in die Ermittlung der akustischen Qualität miteinbezogen. Dabei wird, sofern möglich, an bestehende Methoden aus der Freiraumversorgung angeknüpft. Zuerst werden die derzeit in der Stadt Zürich angewendeten Methoden für Begrünungsanteile und Biodiversität bezüglich ihrer Eignung, zur Beurteilung der akustischen Qualität herangezogen zu werden, geprüft.

Es ist genauer zu untersuchen, welche Art und Menge von Grünstrukturen und Biomasse als akustisch wirksam bzw. wertvoll bewertet werden können: Hat eine Wiese denselben Effekt wie eine Heckenstruktur oder ein Baumhain, ein Rasen denselben wie eine ökologisch wertvolle Ruderalfläche? Im Rahmen des Programms Stadtgrün sind bereits verschiedene Formate für den notwendigen Austausch zwischen den Abteilungen etabliert; es werden auch bezüglich der akustischen Qualität Synergien angestrebt.



Abbildung 31: Visualisierung der Umgestaltung der Guggachstrasse nach dem Schwammstadt-Prinzip: Die versickerungsfähigen Flächen tragen nicht nur zur Wasserspeicherung, sondern infolge erhöhter akustischer Absorption an den weniger schallharten Oberflächen auch zu einer verbesserten akustischen Qualität bei.

## 4.5 Nutzer\*innen zur Hörwahrnehmung befragen

Basierend auf der Erkenntnis, dass akustische Qualität am besten in einer Kombination von physikalisch-technischer Messung und wahrnehmungsbasierter Erhebung ermittelt wird, werden passende Verbindungen gebildet. Sinnvolle Kombinationen beinhalten mehrere der hier etablierten Methodenkategorien, z. B. Nutzer\*innenbefragungen, (Klangraum), Lärmpegel (techn. Akustik) und Begrünung (Grünanteil; siehe Kapitel 2.2 für Erläuterungen zur Gruppierung).

Gegebenenfalls können Befragungen im Rahmen von Klangspaziergängen (Soundwalks mit Nutzer\*innen) als Methode zur Erfassung der akustischen Qualität eines Ortes oder Gebiets durchgeführt werden. Solche erscheinen vor allem im Rahmen von laufenden partizipativen Prozessen sinnvoll.

Im Rahmen des Programms Stadtgrün ist ein Projekt zur subjektiven Wahrnehmung von Hitze und Geräuschen im Stadtraum in Planung. Dabei sind Nutzer\*innen-Befragungen vorgesehen, die eventuell Gelegenheit zu einer ersten, vereinfachten Anwendung der in der DIN ISO 12913-2 vorgeschlagenen Befragungen oder Leitfadeninterviews bieten. Von Interesse ist dabei auch das Zusammenwirken der Empfindungen bezüglich Wärme und Geräusch: Unter welchen Bedingungen verstärken sich Hitze und Lärm in der

Wahrnehmung und führen so zu einer Verschlechterung der subjektiv wahrgenommenen Aufenthaltsqualität? In welchen Fällen kann ein gutes thermisches oder akustisches Klima andere Defizite eines Ortes kompensieren? Unter anderem soll das Projekt klären, wann und wie standardisierte Fragebögen effektiv eingesetzt werden.

## **4.6 Mit Klangrundgängen multiplizieren**

Weiterhin werden in der Stadt Zürich zur Sensibilisierung für die Themen der akustischen Qualität in Freiräumen Klangrundgänge für Fachpersonen durchgeführt. Diese werden als Multiplikatoren betrachtet, die die Themen in weitere Fachbereiche streuen und so in Planungsprozesse einbringen. Synergien zwischen Themen der akustischen Qualität, Grünraumplanung, Hitzeminderung, Biodiversität, Oberflächenwassermanagement, Schwammstadt<sup>31</sup> und Fusswegplanung sind erst ansatzweise erkannt und werden im Dialog weiter gefördert.

Die Arbeit für eine verbesserte akustische Qualität in den städtischen Freiräumen involviert gleichzeitig das technisch Messbare und das individuell Wahrgenommene. Deshalb ist es in verschiedenen Planungsstufen sinnvoll, die Umgebung auch hörend zu erleben. Diese Erfahrungen sollen für die qualitativ sehr unterschiedlichen Geräuschkulissen im Stadtraum sensibilisieren: Wie klingen Stimmen, wie tönen Motoren aus der Nähe oder Ferne? Wann fokussiert das Gehör ganz auf Alltags- oder Naturgeräusche? Auf der Wegstrecke des Klangrundgangs werden sich den aufmerksam Zuhörenden weitere, ganz andere Klangräume erschliessen, die entsprechend ihrer stimmigen oder dissonanten Zusammensetzung eine bessere oder geringere Aufenthaltsqualität aufweisen.

Im Sinn einer ganzheitlichen Planung können Klangrundgänge gerade durch die Komplexität, die aus der Berücksichtigung der wahrgenommenen Eigenschaften eines Raums hervorgeht, übergreifende Denk- und Planungsprozesse fördern und den Dialog zwischen den Beteiligten fördern. Dies ist sowohl im Rahmen von Machbarkeitsstudien wie auch bei Wettbewerben und Projektplanungen möglich. Es ist wünschenswert, Klangrundgänge in unterschiedlichen Arbeitsschritten von Planungsprozessen zu integrieren, im Sinn eines ganzheitlichen Verständnisses des Ortes und auch, um die Anliegen der akustischen Qualität breiter bekannt zu machen.

<sup>31</sup> So etwa erarbeiteten UGZ und ERZ ein gemeinsames Referat für die Tagung «[Ruhige Stadtinseln schaffen – Lärmschutz und Schwammstadt verbinden](#)» (abgerufen am 26.1.2026) der Lärmliiga Schweiz, das mögliche Synergien zwischen akustischer Qualität, Regenwassermanagement und dem Schwammstadt-Konzept aufzeigte.

## Literatur zum Thema

Hier aufgeführt sind verschiedene Grundlegendokumente. Weitere Literatur wie städtische Strategien und Gesetzestexte sind in den Fussnoten zitiert. Siehe auch das kommentierte Literaturverzeichnis im Pflichtenheft und weitere wissenschaftliche Literatur in den Fachgutachten (Kontakt für Anfrage siehe Impressum auf S. 2).

Grundlagen:

- Cercle Bruit, Fachgruppe Klangraumgestaltung, versch. Studien und Merkblätter, siehe [Literatur – klangraumarchitektur.ch](#), darunter:
  - Klangraumgestaltung, Faktenblatt Cercle Bruit Schweiz. 2018.
  - Beurteilung der Klangqualität von Innenhöfen, Plätzen und Parks als Erholungsorte im Siedlungsraum. 2021 (in Überarbeitung).
- DIN ISO/TS 12913: [Spezifikation Akustik – Soundscape](#)
  - DIN ISO/TS 12913-1-Spezifikation *Akustik – Soundscape - Teil 1: Definition und Rahmenkonzept* (2014 EN; 2018 D),
  - DIN ISO/TS 12913-2-Spezifikation *Akustik – Soundscape - Teil 2: Anforderungen an die Datenerhebung und Dokumentation* (2018 EN; 2020 D)
  - DIN ISO/TS 12913-3-Spezifikation *Akustik – Soundscape - Teil 3: Datenanalyse* (2019 EN; 2021 D; derzeit in Revision).
- Maag, T.; Kocan, T.; Bosshard, A. (2016): [Klangqualität für öffentliche Stadt- und Siedlungsräume: Eine Planungshilfe für das Ohr](#), Publikationsreihe «Chancen im Lärm – Klangraumgestaltung» der Kantone Basel und Zürich.
- SIA-Merkblatt 2066:2025: [Freiräume nachhaltig planen, bauen und pflegen](#), Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA.
- Europäische Umweltagentur EEA (2014): [Good practice guide on quiet areas](#); wie auch weitere Publikationen der EEA.
- Krass, P., Leiser, P., Maag, T., (2025): [Bauzonen in lärmbelasteten Gebieten](#). Kompendium für die Planungs- und Beurteilungspraxis zum Umgang mit Artikel 24 USG, im Auftrag des Bundesamt für Umwelt BAFU.

Wissenschaftliche Studien:

- Dopico, J., et al. (2023): «[How Do Road Traffic and Residential Greenness Correlate with Noise Annoyance and Long-Term Stress?](#) », in: *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3203.
- Dopico, J., et al. (2025): «[Determinants of green space visits in urban areas: The role of personal, situational and physical characteristics. A cross-sectional study in Zurich, Switzerland](#)», in: *Urban Forestry & Urban Greening*, 111, 128872.

- Eggers, S. et al. (2022): [FAMOS - Factors MOderating people's Subjective reactions to noise. Guidebook on how to reduce noise annoyance](#), CEDR - Conference of European Directors of Roads, Feb. 2022.
- Fiebig, A.; Schulte-Fortkamp, B. (2019): «[Soundscape – Fortschritte in der Standardisierung auf internationaler Ebene](#)», in: *DEGA Akustik Journal*, 01/19
- García-Martín, M., et al. (2025): «[The role of greenness and road traffic noise for psychological restoration in everyday environments. A participatory mapping approach](#)», *Landscape and Urban Planning* 259, 105339.
- Heini, G., et al. (2024): Could Acoustical, Room Acoustical, and Psychoacoustical Measures Be Utilized to Quantify the Soundscape Quality of Residential Outdoor Spaces? *30th International Congress on Sound and Vibration ICSV*, Amsterdam.
- Isenegger, M., et al. (2025): Soundscape Evaluation of Residential Outdoor Spaces Based on a Subjective Questionnaire and Objective Acoustical Measures, *Euronoise 2025*, 11th convention of the EAA, Malaga.
- Kawai, C., et al. (2025): «[Urban noise vs. nature's calm: A Swiss study of noise annoyance and the role of residential green](#)», in: *City and Environment Interactions*, vol. 27, 100204.
- Mitchell, A., Aletta, F., Kang, J. (2022); «[How to analyse and represent quantitative soundscape data](#)», In: *JASA Express Lett.* 1 March 2022; 2 (3): 037201.
- Schäffer, B., et al. (2025): «[The association of residential greenery with noise annoyance depends on transport source and environmental context: Insights from the large-scale NORAH study](#)», in: *ScienceDirect*, vol. 282, 121818.
- Sueur, J., Krause, B., Farina, A. (2019): «[Climate change is breaking Earth's beat](#)», in: *Trends in Ecology & Evolution* 34, 11, 971-973.
- Taghipour, A., et al. (2022): Improved Acoustics for Semi-Enclosed Spaces in the Proximity of Residential Buildings, *inter.noise conference 2022*, Glasgow.
- Van Renterghem, T. (2019): «[Towards explaining the positive effect of vegetation on the perception of environmental noise](#)», in: *Urban Forestry & Urban Greening* 40, 133-144.
- Van Renterghem, T., Lippens, A. (2024): «[The audio-visual incongruency asymmetry. Natural sounds in an urban visual setting are more relaxing than urban sounds in visual nature](#)», in: *Urban Forestry & Urban Greening*, 101, 128514.

## **Dank**

Anstelle eines Schlussworts: ein grosser Dank an alle Beteiligten für ihre Mitwirkung und die konstruktiven Beiträge!

Stadt Zürich  
Umwelt- und Gesundheitsschutz  
Lärmschutz  
Eggbühlstrasse 23  
Postfach, 8021 Zürich  
T +41 44 412 20 20  
ugz-laermschutz@zuerich.ch  
[stadt-zuerich.ch/laerm](http://stadt-zuerich.ch/laerm)