

# Der Soundscape-Ansatz zur Sicherung und Schaffung von „Stadtoasen“ aus akustischer Sicht

Claude Origer

TÜV Rheinland Energy GmbH, 51105 Köln, E-Mail: c.origer@umwelt-tuv.eu

Geographisches Institut der Universität zu Köln, 50923 Köln, E-Mail: origerc@smail.uni-koeln.de

## Einleitung

Aktuelle europäische Bestrebungen fordern im Rahmen der Umgebungslärmrichtlinie [1] eine Harmonisierung der schalltechnischen Indikatoren zum Schutz gegen schädliche Auswirkungen von Lärmeinflüssen im Freien. Da Lärm jedoch erst durch subjektive Eindrücke entsteht, führt die alleinige Reduzierung der Geräuschniveaus im Sinne der Richtlinie nicht zwangsläufig zu einer Aufwertung der „akustischen Umgebung“. Hinzu kommt, dass durch schalltechnische Indikatoren kaum kontextuelle Zusammenhänge zur Lärmwahrnehmung übermittelt werden. Es findet daher keine kontextbezogene Beurteilung negativer oder aber auch positiver akustischer Szenarien statt. Die Bestrebungen der Umgebungslärmrichtlinie bilden folglich zwar eine administrative Basis zu Vergleichszwecken unter den Mitgliedstaaten der europäischen Union, sie schaffen jedoch keinerlei Instrument für subjektorientierte und kontextintensivere Erforschungen der „akustischen Bedingungen“ innerhalb von städtischen Erholungsflächen. Vor allem die urbanen Parks stehen daher derzeit nicht im Fokus einer zielorientierten Lärminderung. Der Schutz von sog. „Stadtoasen“; städtische Flächen mit besonderer Erholungsfunktion, kann demnach nicht gewährleistet werden. Als Reaktion hierauf bedarf es einer holistischen Herangehensweise, welche neben den schalltechnischen Indikatoren auch diverse kontextuelle Informationen in die Gesamtbewertung der „Stadtoasen“ einfließen lässt. Ein vielversprechender Ansatz hierzu findet sich derzeit in den Bestrebungen der Soundscape-Forschung, die den technischen Ansatz des Schallschutzes durch den Einbezug der betroffenen Bürger zu ergänzen versucht [2]. Als Soundscape wird in diesem Kontext die durch Geräusche erzeugte und durch subjektive Perzeption gewertete Klanglandschaft der Umgebung bezeichnet [3].

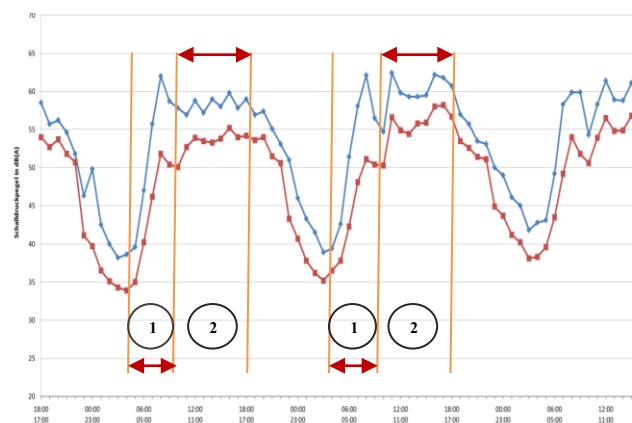
Mit der Absicht einer subjektorientierten Einschätzung der Lärmbelastungen wurden die akustischen Bedingungen in einem Park einer europäischen Stadt untersucht. Im Rahmen der Studie wurden in einer ersten Phase unterschiedliche Mess- und Berechnungskampagnen zur Erfassung der Geräuschniveaus durchgeführt. Diese Daten bildeten die Grundlage für die zweite Phase, in welcher teilstrukturierte Interviews mit simultan stattfindenden Schalldruckpegelmessungen kombiniert wurden. Das Ziel bestand darin, die derzeitige „akustische Aufenthaltsqualität“ des Parks zu beurteilen. Aufbauend auf diesem Bestreben der Untersuchung soll der Artikel einen Beitrag zu einer möglichen methodischen Vorgehensweise bei der Analyse der Schallwahrnehmung in urbanen Parks leisten.

## Untersuchungsgebiet

Der etwa 16 ha umfassende Park befindet sich in zentraler Lage einer europäischen Stadt. Im Park gibt es Liegewiesen, einen Kinderspielplatz und zwei Brunnenanlagen sowie einen Weiher. Der Park ist insgesamt sehr naturnah gestaltet. Der Park ist von stark befahrenen Straßen umgeben und wird zudem durch Straßen durchquert. In Bezug zur funktionellen Nutzung einzelner Bereiche und deren Nähe zur Straße, wurde der Park in insgesamt 13 Zonen unterteilt.

## Dauermessung

Zur Umsetzung des Forschungsziels wurden im Rahmen der ersten Erhebungsphase zunächst vorbereitende Messungen zur Erfassung der typischen Geräuschniveaus durchgeführt. Hierzu wurde an einem zentralen Messpunkt eine mehrtägige unbeobachtete Dauermessung mit 1-sek. Erfassung diverser schalltechnischer Kenngrößen (u.a.  $L_{Aeq}$ ,  $L_{AFmax}$ ,  $L_{AFmin}$ ,  $L_{AF90}$ ), der Frequenzspektren (L/A-bewertet) sowie einer simultanen Aufzeichnung von Audiomaterial durchgeführt. Hieraus ergaben sich die in der folgenden Abbildung 1 exemplarisch dargestellten täglichen Verläufe der Geräuschniveaus.



**Abbildung 1:** Die Abbildung zeigt den Verlauf der Geräuschniveaus. Die rote Kurve zeigt das stündlich gemittelte  $L_{AF90}$ -Perzentil. Blau dargestellt sind die stündlich gemittelten  $L_{Aeq}$ -Werte.

Aufbauend darauf konnten zwei relevante Phasen identifiziert werden: Während sich die morgendliche Phase 1 durch ansteigende Geräuschniveaus ( $L_{Aeq}$ : 59 dB(A) /  $L_{AF90}$  52 dB(A)) charakterisierte, herrschte in der Hauptbesuchsphase zur Nachmittagszeit ein deutlich konstanteres Geräuschniveau ( $L_{Aeq}$  60 dB(A) /  $L_{AF90}$  55 dB(A)). Aus den Audioaufzeichnungen der Messung konnten des Weiteren erste Rückschlüsse auf die Arten an einwirkenden Schallquellen getroffen werden. Dadurch ließ sich festhalten, dass während der Besuchszeiten im Park Niveaus von ca. 50 – 60 dB(A) einwirkten, welche

überwiegend durch unmittelbare und / oder entferntere Verkehrsgeräusche verursacht wurden. Zusätzlich hierzu wirkten in den frühen Morgenstunden einzelne Spitzenpegel durch gärtnerische Tätigkeiten in der näheren Umgebung auf den Messpunkt ein. Im späteren Tagesverlauf kamen dann Geräuscheinwirkungen durch die Nutzung des Spielplatzes hinzu. Da die gewonnen Erkenntnisse auf Grund der Parkdimensionen nur bedingt auf die weiteren Bereiche übertragbar waren, wurden weitere Messungen in unterschiedlichen Bereichen erforderlich.

## Stichprobenmessungen

An insgesamt vier Standorten wurden daher jeweils einstündige beobachtete Stichprobenmessungen innerhalb der zwei identifizierten Phasen an Geräuschniveaus (vgl. Abb. 1) durchgeführt:

**Tabelle 1:** Ergebnisse der Stichprobenmessungen

Abschnitt	Uhrzeit	$L_{Aeq}$	$L_{AFmax}$	$L_{AFmin}$	$L_{AF90}$
1	08-09 Uhr	53.2	67.1	49.2	51.5
	14-15 Uhr	54.0	63.7	48.7	50.9
2	08-09 Uhr	53.0	72.9	48.0	50.1
	14-15 Uhr	51.1	66.2	46.6	48.8
3	08-09 Uhr	57.3	76.1	48.9	52.0
	14-15 Uhr	58.7	77.3	49.5	53.7
4	08-09 Uhr	56.1	67.6	52.3	54.3
	14-15 Uhr	56.5	76.8	51.4	53.7

Anhand der Ergebnisse ließ sich feststellen, dass das gemittelte Hintergrundgeräuschniveau ( $L_{AF90}$ ) innerhalb der Parkabschnitte die Ergebnisse der Dauermessstation bestätigen konnte. Die gemessenen  $L_{Aeq}$  lagen jedoch im Mittel ca. 5 dB unter den Pegeln der Dauermessung. Diese Unterschiede sind wahrscheinlich auf die Nutzung des Kinderspielplatzes im näheren Umfeld der Dauermessung zurückzuführen.

## Ausbreitungsberechnung

Da durch die vorbereitenden Messungen festgestellt wurde, dass die Verkehrsimmissionen einen pegelprägenden Anteil an der Gesamtgeräuschniveau hatten, wurden die Messreihen durch eine Ausbreitungsberechnung der Verkehrslärmemissionen in Anlehnung an die Umgebungslärmrichtlinie ergänzt. Die berechnete Lärmkarte zeigte den deutlichen Einfluss des Straßenverkehrs im Untersuchungsgebiet. Insbesondere die Randzonen sind der Lärmkarte zufolge Pegelwerten ( $L_rT$ ) zw. 65 – 70 dB(A) ausgesetzt. Diese hohen Immissionen wirken jedoch ausschließlich in den unmittelbar zur Straße gelegenen Zonen. Im Parkinneren werden laut Ausbreitungsberechnung Werte ( $L_rT$ ) von ca. 55 dB(A) erreicht. Nur auf einigen

kleinräumigen Flächen sinken die berechneten Pegelwerte unter diesen Wert. Im Vergleich zu den bereits erhobenen Messdaten lässt sich daher feststellen, dass Lärmkarten im Allgemeinen ein guter Indikator für die Einschätzung der Immissionen durch spezifische Lärmquellen sind. Für eine Beurteilung von komplexeren Geräuschkulissen mit positiven und / oder negativen empfundenen Geräuschen sind sie jedoch unzureichend.

## Messungen und simultane Interviews

Da Kenntnisse in Bezug auf die Wahrnehmung von Schall unerlässlich sind, wurden weiterhin teilstrukturierte Interviews mit Parkbesuchern geführt. Die Auswahl der Gesprächspartner fiel dabei bewusst auf zufällig angetroffene Personen. Dies hatte den Vorteil, dass die geführten Gespräche ohne eine Sensibilisierung auf den Forschungsfokus Lärm stattfinden konnten und so ein relativ hohes Maß an Objektivität gewährleistet werden konnte. Gleichzeitig bedeutete dies jedoch auch, dass die Dauer der Interviews sehr eingeschränkt war, da nur wenige Gesprächspartner bereit waren an längeren Interviews teilzunehmen. Bei der Auswahl der Gesprächspartner wurde zudem darauf geachtet, dass nur Besucher befragt wurden, welche sich häufiger im untersuchten Gebiet aufhalten und daher besondere Kenntnisse zu ihrer Umgebung aufweisen konnten. Alle Interviews wurden mit einem Audiorecorder dokumentiert. Die übliche Gesprächsdauer lag bei 5 - 10 Minuten.

Das Interview erfolgte nach einem teilstrukturierten Gesprächsleitfaden mit diversen Unterfragestellungen. Letztere sollten jedoch nur bei stockender Gesprächsführung verwendet werden. Der erste Befragungsteil zielte auf die allgemeine Beurteilung des untersuchten Parks ab. Hier sollten keine expliziten Fragen zum Thema Lärm gestellt werden. Diese Vorgehensweise erlaubte es herauszufinden, ob die Lärmbelastigung bewusst als Umweltproblem der spezifischen Umgebung wahrgenommen wird, oder aber ob Hinweise darauf nur bei konkreten Rückfragen zugänglich gemacht werden können. Der zweite Befragungsteil richtete sich dann explizit an die Ergründung der kontextbezogenen Geräuschwahrnehmung von in situ-Schalleinflüssen. Dieser Frageteil widmete sich dementsprechend der Wahrnehmung der Geräuschumgebung innerhalb der jeweiligen Zone. Insbesondere sollten hier Informationen zu belästigenden Schalleinflüssen, aber auch zu positiven Geräuscheigenschaften der Umgebung erhoben werden.

Die aufgezeichneten Gespräche wurden im Anschluss an die Felderhebungen nach einfachen Transkriptionsregeln verschriftlicht. Die daraus entstehenden Textdokumente wurden methodisch ausgewertet. In diesem Fall wurde sich für das Verfahren nach den Regeln der zusammenfassenden Inhaltsanalyse [3] entschieden. Dieses bietet eine systematische und von expliziten Regeln geleitete Auswerteform. Daraus ergab sich eine Textanalyse, die zum einen ein gewisses Maß an Intersubjektivität schafft, ohne aber dabei zum anderen auf den für qualitative Forschung erforderlichen Gegenstandsbezug verzichten zu müssen. Für den vorliegenden Fall bedeutet dies, dass aufbauend auf dem Stand der Forschung Kategorien gebildet wurden. Diese

Kategorien wurden anschließend an die verschriftlichten Interviews herangetragen und die entsprechenden Gesprächsaussagen gewissen Kategorien zugeordnet. Im Anschluss wurden die ausgewählten Textpassagen so oft unter neuen Kategorien zusammengefasst, bis ein gewünschtes Abstraktionsniveau erreicht wurde. Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der Kategorienbildung der unterschiedlichen Zonen auf dem höchsten Abstraktionsniveau dieser Studie.

**Tabelle 2:** Ergebnisse der inhaltsanalytischen Kategorienbildung

	Positive Aspekte	Negative Aspekte	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	L <sub>AF90</sub> dB(A)
1	Die Geräusche der Vegetationsbewegungen durch Wind sind hier angenehm.	Diese Zone ist lärmbelastet. Der Straßenverkehr führt zu innerlicher Unruhe und Wut	60	54
2	Der Lärm ist nur im Hintergrund. In dieser Zone ist es ruhig. Man fühlt sich abgeschottet von der Stadt.	In dieser Zone fühlt man sich etwas durch Straßenverkehrslärm gestört. Besonders die Busse sind unangenehm. Außerdem stören Einsatzfahrzeuge (Bsp. Polizei) und lärmende Gruppen.	53	49
3	In dieser Zone ist es schön Leute reden zu hören. Außerdem hört man die Geräusche der Vegetationsbewegungen durch Wind.	In dieser Zone stören der Straßenverkehrslärm und der Baustellenlärm. Es fehlen die Geräusche durch Vögel.	53	50
4	Hier hört man naturnahe Geräusche. Angenehm sind die Geräusche der Vegetationsbewegungen durch Wind und die Geräusche durch Vögel.	Hier hört man den Straßenverkehrslärm stark.	55	53
5		In dieser Zone stören die Geräusche der Baustellen	54	52
6	Die Vegetation in dieser Zone führt dazu, dass man den Lärm weniger wahrnimmt.	In dieser Zone stört der Straßenverkehrslärm. Es fehlen die Geräusche durch Vögel.	54	51
7	Die Vegetation in dieser Zone führt dazu, dass man den Lärm weniger wahrnimmt.	Hier stört der Lärm des Straßenverkehrs und der Baustellen.	52	48
8	In dieser Zone ist es ruhig. Die Geräusche der Vegetationsbewegungen durch Wind werden als angenehm empfunden.	In dieser Zone stört der Straßenverkehrslärm.	54	52
9		Hier stören der Straßenverkehrslärm und der Lärm durch Gruppen.	58	55
10	In dieser Zone ist kein Lärm. Man hört Vogelgeräusche. Man fühlt sich abgeschottet von dem Lärm der Stadt.	In dieser Zone stören die Sirenen der Einsatzfahrzeuge (Bsp. Polizei).	52	49
11	Die Geräusche der Vegetationsbewegungen durch Wind und die Vogelgeräusche verdecken hier den störenden Lärm.	In dieser Zone hört man ein wenig die Straße. In dieser Zone führen die Baustellengeräusche zur Lärmbelastung.	59	52
12	Die Geräusche des Brunnens sind angenehm und beruhigend in dieser Zone. Sie verdecken die Geräusche des Straßenverkehrs.	Durch den sehr hohen Lärm des Straßenverkehrs kann man sich in dieser Zone nicht entspannen. Der Lärm macht hier nervös.	55	53
13	In dieser Zone ist kein Lärm. Die Geräusche des Brunnens sind angenehm und beruhigend. Sie verdecken die Geräusche des Straßenverkehrs.	In dieser Zone verdeckt der Straßenlärm die Geräusche durch Vögel.	62	61

Vergleicht man die oben stehende tabellarische Kategorienbildung der Interviews mit den simultan erhobenen Messwerten, so zeigt sich, dass selbst Bereiche mit hohen Schallbelastungen von > 60 dB(A) nicht zwangsläufig als lärmbelastet empfunden werden. So können beispielsweise insbesondere die natürlichen Wassergeräusche durch ihre überlagernden und beruhigenden Eigenschaften auch noch bei sehr hohen Geräuschniveaus zur Verbesserung der Schallwahrnehmung beitragen. In den Zonen, in denen die hohen Geräuschniveaus jedoch von Straßenverkehrsgläuschen dominiert werden, fallen die Reaktionen in Bezug auf die Geräuschwahrnehmung deutlich negativer aus. So wurden die Zonen des Parks mit Anteilen des Verkehrslärms von 55 – 60 dB(A) als stark lärmbelastet empfunden. Bereiche mit geringen Verkehrslärmmissionen werden demnach angenehmer empfunden und zwar unabhängig davon ob positive Geräusche wahrgenommen werden können oder

nicht. Insbesondere die Bereiche, in denen das verkehrsdominierte Hintergrundgeräuschniveau unter L<sub>AF90</sub> 50 dB(A) lag, wiesen daher sehr gute Reaktionen bezüglich der akustischen Wahrnehmung auf. Dies gilt insbesondere auch für die Bereiche, in denen die Verkehrslärmmissionen schalltechnisch erst gar nicht markiert werden konnten. Im Umkehrschluss bedeutet das jedoch zum einen nicht, dass die alleinige Reduzierung von Schalleinflüssen innerhalb der restlichen Zonen automatisch zur Verbesserung der akustischen Aufenthaltsqualität führen würde. Es wurde nämlich zum anderen herausgearbeitet, dass in ruhigen Umgebungen positive natürliche Geräusche vermisst werden. Weiterhin bedeutet das aber auch nicht, dass alle Zonen mit Pegeln von deutlich über 50 dB(A) zwangsläufig als lärmbelastet eingestuft werden sollten. Neben der positiven Wirkung von Wassergeräuschen werden nämlich auch Geräusche durch das Bewegen der Vegetation (Blätterrascheln) und insbesondere das Vogelzwitschern in vielen dieser Zonen eindeutig als sehr angenehm empfunden, und das trotz der relativ hohen Gesamtgeräuschniveaus in diesen Umgebungen. Somit tragen offenbar die naturnahen Geräuschquellen im hohen Maße zur Verbesserung der Soundscapes im untersuchten Park bei.

Des Weiteren konnte festgestellt werden, dass es in dem untersuchten Park eine hohe Diskrepanz zwischen der bewussten und der unbewussten Störfunktion von Schalleinflüssen gibt. Nur in verkehrslärmbelasteten Zonen konnten konkrete Hinweise auf die bewusst als störend empfundene Wirkung des Schalls festgestellt werden. In allen anderen Zonen konnten diese Aussagen nur durch konkrete Rückfragen zugänglich gemacht werden. Dies deutet im Hinblick auf die Geräuschniveaus von 50 – 60 dB(A) daraufhin, dass die Erwartung an eine bestimmte Geräuschkulisse eines städtischen Parks zu einer Verschiebung der Schwelle des Empfindens von Lärm führt. Aufgrund der zentralen Lage des Parks wirken daher auch die Verkehrslärmmissionen von >50 dB(A) weniger störend als beispielsweise ähnliche Soundscapes in ländlichen Gebieten.

Bezüglich der Wirkung von Schalleinflüssen lässt sich daher festhalten, dass die Geräusche durch den Straßenverkehr als lästig empfunden werden. Zusätzlich wird auch der Baustellenlärm der Umgebung als belastend empfunden. Andererseits werden die naturnahen Geräusche durch Vogelgezwitscher, Wassergeräusche und das Rauschen von Blättern im Wind als sehr positiv verspürt, und dies unabhängig von der Intensität ihres Einflusses. Die durch den Brunnen dominierte Geräuschkulisse wird selbst bei einem Gesamtniveau von deutlich über 60 dB(A) immer noch als positiv erachtet.

## Fazit

Die vorgestellte Studie sollte die Wahrnehmung von Schalleinflüssen in einem europäischen Park beurteilen. Hierzu wurde ein zweiphasiges Forschungsdesign gewählt.

In einer ersten Phase wurden die vorherrschenden Geräuschniveaus erfasst. Hierzu wurden eine mehrtägige Dauermessung sowie einzelne beobachtete Stichprobenmessungen durchgeführt. Aufbauend auf den

Erkenntnissen dieser Messreihen wurde weiterhin eine Ausbreitungsberechnung der jährlich gemittelten Verkehrslärmemissionen durchgeführt. Diese erste Phase bildete somit die schalltechnische Grundlage für die weitere Vorgehensweise. In der zweiten Phase wurden beobachtete Schalldruckpegelmessungen in kleinräumigen Parkzonen mit simultanen teilstrukturierten Interviews mit zufällig angetroffenen Parkbesuchern kombiniert. Durch eine zusammenfassende Inhaltsanalyse konnte die Wahrnehmung der in-situ Geräusche herausgestellt werden und die daraus resultierenden Erkenntnisse unter Einbezug ausgewählter schalltechnischer Kenngrößen analysiert werden. Hieraus ergab sich ein Abbild der kontextbezogenen Geräuschwirkung, bei dem Interviews mit Parkbesuchern als eine Form der Bürgerbeteiligung genutzt wurden, ohne dabei auf die objektiven Beurteilungsgrundlagen der schalltechnischen Mess- und Berechnungsverfahren verzichtet zu haben.

### **Literatur**

- [1] Parlament der Europäischen Union., 2002: Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, Luxemburg.
- [2] Dubois, D., & Schulte-Fortkamp, B.: Recent Advances in Soundscape Research. Acta Acustica united with Acustica 92 (2006), V.
- [3] Dubois, D., Gustavino, C., & Raimbault, M.: A Cognitive Approach to Urban Soundscapes: Using Verbal Data to Access Everyday Life Auditory Categories. Acta Acustica united with Acustica 92 (2006), 865-874.
- [4] Mayring, P., 2010. Qualitative Inhaltsanalyse. Springer.