

Audio-Islands am Nauener Platz – eine technische Validierung

Michael Piwonski, Brigitte Schulte-Fortkamp

Institut für Strömungsmechanik und Technische Akustik, TU Berlin,

E-Mail: piwonski@mailbox.tu-berlin.de

Einleitung

Das Projekt "Nauener Platz - Umgestaltung für Jung und Alt", ist Bestandteil des Forschungsprogramms "Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt)" des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), und wurde gefördert durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Es ist dem ExWoSt - Forschungsfeld: "Innovationen für familien- und altengerechte Stadtquartiere" zugeordnet. Projektträger ist der Bezirk Mitte von Berlin. Das Soundscape-Projekt ist integrierter Bestandteil des Modellvorhabens [1][2][3][4][5][6].

Die akustischen Maßnahmen, die in einem Soundscapeverfahren durchgeführt wurden, sind validiert worden und werden in diesem Beitrag auf monaurale Vergleichsmessungen, binaurale Kunstkopfmessungen und Befragung von Nutzern des Platzes bezüglich der Audioinseln bezogen.

Der Nauener Platz

Der Nauener Platz liegt im Berliner Stadtteil Wedding. Dieser öffentliche Platz ist in einer verkehrsreichen Umgebung gelegen, was unter anderem akustische Maßnahmen notwendig machte, um den Nutzern dieses Platzes und die akustische Umgebung angenehmer zu gestalten.

Im Rahmen der Neugestaltung des Platzes wurden aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen errichtet. In direkter Kreuzungsnähe wurde als passive Maßnahme eine Gabionenwand errichtet. Die sich ebenfalls in Kreuzungsnähe befindenden Ohrenbänke funktionieren ebenfalls passiv, mit dem Unterschied, dass man zusätzlich über die sich in den Ohrenbänken befindenden Lautsprecher ein Maskiergeräusch einspielen lassen kann. Die Audio-Ringe befinden sich im von den Hauptverkehrsstraßen abgelegenen Rosengartenbereich und sind eine reine aktive Maßnahme.

Unter aktiven Maßnahmen wird hier verstanden, dass es solche sind, die der Grundidee des mentalen Verdeckungseffektes unterliegen. Geräusche, die angenehmer oder lauter als die Umgebungsgeräusche sind, können diese überdecken. Es findet eine Zuwendung zur Quelle, die die meiste Attraktivität hat, statt.

Gabionenwand

Die Gabionen funktionieren als Lärmschutzwand entlang der südlichen Außenseite des Kinderspielplatzes auf dem Nauener Platz und haben eine Höhe von 1,5 Meter.

Ohrenbänke

Bei den Ohrenbänken handelt es sich um 3 Meter breite und 1,2 Meter hohe, aus Stahl gearbeitete nahezu schallharte Bänke, die ähnlich wie „typische Ohrensessel“ in Kopfhöhe auf beiden Seiten Sichtblenden haben, in die Lautsprecher eingearbeitet sind.

Audio-Ringe

Audio-Ringe sind beidseitig offene Sitzringe mit einem Innendurchmesser von 1,35 Meter in denen in Kopfnähe zwei Lautsprecher angebracht sind.



Abbildung 1: von links nach rechts: Ohrenbänke, Gabionenwand, Audio-Ring

Um einen Überblick über die Schallsituation auf dem Platz zu erhalten, wurden an mehreren Punkten Schalldruckpegel gemessen.

Tabelle 1: Gemessene Summenschalldruckpegel (A-bewertet und unbewertet) und auf die DTV umgerechnete A-bewertete Summenschalldruckpegel

Messort	Schalldruckpegel		
	L_{pA} [dB(A)]	L_p [dB]	L_{pADTV} [dB(A)]
Kreuzung	69,3	79,5	68,6
Gabionenwand	64,5	77,2	63,9
Ohrenbank	64,1	77,5	63,1
Audio-Ring	55,9	71,3	54,3

Die Messungen fanden bei trockenem, warmem und nahezu windfreiem Wetter statt. An allen Messpunkten wurde über eine Dauer von 15 Minuten gemessen und es wurde zeitgleich der Verkehr auf der Schulstraße und auf der Reinickendorfer Straße nach Fahrtrichtung als auch nach Pkw und Lkw getrennt gezählt. Die A-bewerteten Summenpegel wurden nach dem Verfahren DIN 45642:2004-06 „Messung von Verkehrsgeräuschen“, Anhang A.3 „Umrechnung des Ergebnisses einer Immissionsmessung auf andere Verkehrssituationen“ auf die durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (DTV)

umgerechnet [4]. Grundlage für die DTV waren die im Berliner Umweltatlas 2005 [7] angegebenen Zahlen für die an den Nauener Platz angrenzenden Straßenabschnitte, die sich auch in etwa mit den vor Ort ermittelten Anzahlen deckten.

Vergleichsmessungen der passiven Maßnahmen

Die Vergleichsmessungen erfolgten um eine Aussage über die mögliche Dämmwirkung der passiven Maßnahmen treffen zu können.

Hierzu wurden Druckempfänger in 1,7 Meter Höhe und 1,15 Meter Höhe hinter den zu messenden Objekten angebracht. Somit befand sich jeweils an der gleichen Messposition ein Mikrofon über und ein Mikrofon hinter dem zu messenden Objekt was in etwa den Ohrhöhen einer stehenden und einer sitzenden Person entspricht. Auch der Abstand der Messpositionen zum Messobjekt wurden so gewählt, dass sie der Kopfposition einer sitzenden Person in einem Meter Abstand hinter der Gabionenwand, bzw. in 20 cm Abstand in den Ohrenbänken entsprechen.

Für die Gabionenwand konnte eine Pegelreduzierung von ca. 2 bis 3 dB in den für den Straßenverkehr relevanten Frequenzbereichen ab 0,1 kHz bis 1 kHz ermittelt werden. Die Ohrenbänke weisen eine noch erheblichere Pegelreduzierung auf.

Kunstkopfmessungen der aktiven Maßnahmen

In den Ohrenbänken und Audio-Ringen wurden mit dem HEAD HMS III Kunstkopfmikrofonsystem gehörriichtig jeweils 15 Minuten mit und ohne zusätzlich eingespielten Maskiergeräuschen gemessen.

Die beiden Sounds weisen unterschiedliche Charakteristika auf. Der Waldvogelsound ist ein bandbegrenzter, tonaler Klang mit viel Energie zwischen 1,5 und 6,5 kHz. Es ist ein deutlicher Loop (rhythmisches Muster) zu erkennen. Der Kiesstrandsound ist ein breitbandiges Geräusch mit Energie zwischen 0,1 und 6 kHz der auch energetische Maskiereigenschaften aufweist. Ein rhythmisches Muster ist weniger deutlich erkennbar.

Da in den Ohrenbänken wie auch in den Audio-Ringen die eingespielten Sounds über den gleichen Signalweg eingespeist werden, wurden in den Audio-Ringen durch den geringeren Mikrofonabstand deutlich höhere Schalldruckpegel als in den Ohrenbänken gemessen.

Befragungen

Die Testgruppen entsprachen den eigentlichen Nutzergruppen des Platzes. Es wurden an mehreren Tagen Studenten, Jugendliche, Senioren und andere Erwachsene zu empfundener Lautstärke und Angenehmheit in den Ohrenbänken und Audio-Ringen befragt. Von der Befragung von Kindern wurde abgesehen. Die Befragten konnten nach jeweils zweiminütigem Zuhören der Geräuschsituation mit und ohne zusätzlich eingespieltem jeweiligem Maskiergeräusch Angaben zur empfundenen Lautstärke und Angenehmheit anhand der fünfstufigen Rohrmannskala

machen. Zusätzlich wurde von ihnen schriftlich und mündlich ein Kommentar abgegeben, was ihnen momentan durch den Kopf ging um auch z.B. nicht-akustische Faktoren zu erkennen, vergl. hierzu [8].

Die Ergebnisse der Befragungen ohne zusätzlich eingespielte Maskiergeräusche weisen erwartungsgemäß ein breites Angabespektrum von „hier ist es leise“ bis „hier ist es sehr laut“ je nach persönlichem akustischen Hintergrund der befragten Person auf. Der Rosengartenbereich mit den Audio-Ringen wurde tendenziell als leiser und angenehmer als der Bereich der Ohrenbänke in unmittelbarer Nähe der Kreuzung bewertet.

Mit zusätzlich eingespieltem Maskiergeräusch, egal ob Waldvogel oder Kiesstrandgeräusch wurde in den Ohrenbänken die Geräuschsituation größtenteils als leiser bewertet als ohne zusätzlich eingespielte Maskiergeräusche.

Durch den sehr großen Unterschied zwischen Umgebungsgeräusch und zusätzlich eingespieltem Maskiergeräusch wurde in den Audio-Ringen die Gesamtgeräuschsituation mit zusätzlich eingespieltem Maskiergeräusch von den Befragten als deutlich lauter empfunden. Eine Erhöhung der Angenehmheit wurde nicht angegeben, allerdings wurde teilweise auch keine Verringerung der Angenehmheit von den Befragten angegeben.

Was viele Befragten angaben war, dass mit zunehmender Dauer der Darbietung des Waldvogelsounds eine gewisse „Nervigkeit“ durch die deutliche Erkennbarkeit des starken rhythmischen Musters und des kurzen Loops auftrat. Im Gegensatz dazu wurde angegeben, dass der Kiesstrandsound zwar im ersten Moment für eine urbane Umgebung sehr unerwartet ist, den Zuhörer mit der Zeit immer mehr „an sich fesselt“.

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich folgendes feststellen:

- die passiven Maßnahmen weisen die erwartete Pegelreduzierung auf
- zusätzlich eingespielte Sounds erhöhen den gemessenen Gesamtschalldruckpegel, werden jedoch größtenteils als insgesamt leiser empfunden
- sofern die zusätzlich eingespielten Sounds nicht zu laut dargeboten werden, erhöhen sie die empfundene Angenehmheit in den Ohrenbänken und Audio-Ringen
- die Zufriedenheit mit dem Platz ist sehr hoch, dies zeigt sich in der stark frequenten Nutzung aber wird auch insbesondere dadurch deutlich, dass der Platz von den Nutzerinnen und Nutzern „behütet“ wird, vergl. hierzu [8]

Literatur

- [1] Schulte-Fortkamp ,B. (2008) New approaches in soundscapes: about the triangulation of measurements J.

Acoust. Soc. Am., Vol. 124, No.5, Pt 2 of 2, October 2008. 24331

- [2] Schulte-Fortkamp ,B. (2009) Soundmasking in soundscapes – decisions by the new experts, NAG-DAGA 2009 Rotterdam
- [3] Schulte-Fortkamp ,B., Volz, R., Jakob, A. (2008), Using the soundscape approach to develop a public space in Berlin - perception and evaluation J. Acoust. Soc. Am., Vol. 123, No.5, Pt 2 of 2, May, 2008. 3808
- [4] Volz, R., Jakob, A., Schulte-Fortkamp ,B. (2008), Using the soundscape approach to develop a public space in Berlin – measurement and calculation J. Acoust. Soc. Am., Vol. 123, No.5, Pt 2 of 2, May, 2008. 3808
- [5] Schulte-Fortkamp, B., Genuit, K., Fiebig, A. (2008), Developing a public space in Berlin based on the knowledge of new experts, Inter-Noise 2008, Shanghai, China, 2008
- [6] Genuit, K., Schulte-Fortkamp, B., Fiebig, A. (2008), Psychoacoustic mapping within the soundscape approach, Inter-Noise 2008, Shanghai, China, 2008
- [7] FIS-Broker
URL: <http://fbinter.stadt-berlin.de>
- [8] Acloque, V. (2011), Validation of the psychoacoustic infrastructure of a public space in Berlin, based on the concept of soundscape, DAGA 2011, Düsseldorf