

Abschirmung von Baustellenlärm durch Schallschirme aus Folien und Membranen

Ivo Haltenorth¹, Lutz Weber¹, Philip Leistner¹, Schew-Ram Mehra²

¹ Fraunhofer-Institut für Bauphysik, 70569 Stuttgart, Deutschland, Email: haltenorth@ibp.fhg.de

² Universität Stuttgart, 70569 Stuttgart, Deutschland, Email: bauphysik@lbp.uni-stuttgart.de

Einleitung

Baulärm hat gegenüber anderen Lärmarten einige Besonderheiten: Die Emissionssituationen wirken zeitlich befristet, sind sehr vielfältig und selten stationär. Auch der in den letzten Jahrzehnten verstärkte Einsatz leiserer Baumaschinen hat die Lärmbelästigung nicht spürbar verringert, sodass von Baulärm immer noch viele Menschen betroffen sind [1]. Dieser Umstand, verbunden mit einer latenten bis offenen Inakzeptanz gegenüber Bauarbeiten in der Nachbarschaft, führt neben einer gegen bauliche Investitionen gerichteten Atmosphäre auch zu wirtschaftlichen Folgen, die sich in verzögerten Bauabläufen oder in Regressforderungen bei Mieten oder Hotelbuchungen niederschlägt. Es existieren zwar rechtliche Grundlagen zur Baulärminderung, die auch auf Lärminderungsmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg hinweisen, doch werden diese Maßnahmen nur grob umrissen und entsprechen oftmals nicht dem Stand der Technik [2].

Problemstellung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes [4] wurden unterschiedlichste Abschirmsysteme recherchiert, in funktionale Systeme gegliedert und hinsichtlich ihrer akustischen und nichtakustischen Vor- und Nachteile näher untersucht. Um eine möglichst objektive Einschätzung der verschiedenen Systeme zu erhalten, fand eine Befragung statt, bei welcher 23 verschiedene Abschirmsysteme bewertet wurden. Leichte Systeme werden hinsichtlich ihrer Kosten, der Flexibilität und dem Montageaufwand am besten und in ihren akustischen Eigenschaften ähnlich wie schwere Systeme eingeschätzt. Die Bausicherheit wird bei leichten Systemen hingegen noch als Schwachpunkt eingestuft.

Um durch Abschirmmaßnahmen ein möglichst hohes Wirkungspotenzial bei kleinem Aufwand und geringst möglicher Beeinträchtigung des Baustellenbetriebs zu erreichen, ist eine Konzeptionierung des Lärmschutzes für jede Baustelle individuell notwendig. So sollten die Emissionssituationen bei allen Bauphasen schon im Stadium der Lärmschutzplanung abschätzbar sein, um sich für bestimmte Abschirmkonstruktionen/-materialien, für Abschirmvariationen zwischen Stellwand und Kapsel und für globale oder lokale Konzepte zu entscheiden.

Die praktische Umsetzbarkeit von Abschirmmaßnahmen wurde an 18 Stuttgarter Baustellen mit dem Fazit untersucht, dass zwar fast überall zusätzlicher Lärmschutz notwendig ist, jedoch Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg (vorrangig aus Platzgründen) nicht in allen Fällen eingesetzt werden können.

Messtechnische Untersuchungen

Verschiedene Normen und Richtlinien fordern bzw. empfehlen für Abschirmeinrichtungen eine Mindestflächenmasse von $m'' \geq 10 \text{ kg/m}^2$, weil damit „das Luftschalldämm-Maß des Hindernisses groß gegenüber dem Abschirmmaß ist“ [3].

Dieser vielfach vorgebrachte Einwand war Anlass zu einer Analyse des Einflusses der Schalldämmung auf den Gesamt-Immissionspegel. Mit einem eigens entwickelten Prognoseprogramm, für das auch der bisher vernachlässigte Schalldurchgang bei verschiedenen Abschirmvariationen theoretisch modelliert wurde, ist anhand einiger Fallbeispiele der Schalldurchgang in einen Kontext zur Schallbeugung gesetzt worden. Mittels einer Reihenuntersuchung wurde dargelegt, dass auch leichte Abschirmungen eingesetzt werden können, ohne dass ihre Wirksamkeit wegen zu großen Schalldurchganges merklich vermindert wäre.

Diese Feststellung konnte durch mehrere messtechnische Untersuchungen in einem Halbfreifeldraum und im Freien untermauert werden (siehe Abb. 1 und 2). Durch Kunstkopfaufnahmen wurden, selbst bei Stellwänden aus leichten Folien, beeindruckende Lärminderungen auch nachträglich hörbar vermittelt.



Abbildung 1: Pegelmessungen und Kunstkopfaufnahmen an einer Stellwand aus Folien und Membranen im Freien

Vier Baustellen im Stuttgarter Raum wurden mit einem Schallimmissions-Prognoseprogramm akustisch näher untersucht, um Lärminderungspotenziale bei unterschiedlichen Abschirmungskonzeptionen zu evaluieren. Dabei ergab sich, dass auch durch Stellwände - als lokale Abschirmungen gezielt eingesetzt - gegenüber baustellenumfassenden, globalen Lärmschutzmaßnahmen gute Pegelminderungen erzielt werden können.

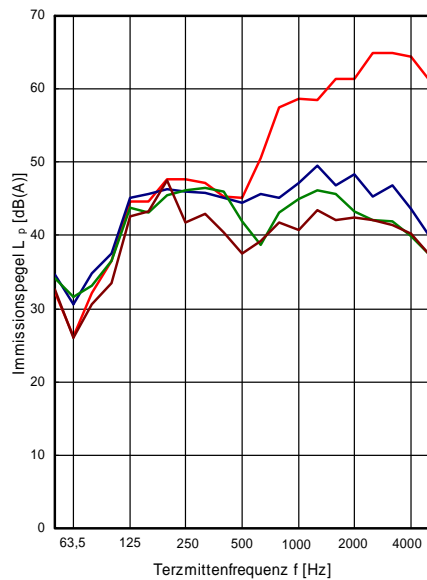


Abbildung 2: Immissionspegel ohne bzw. mit einer Abschirmung aus unterschiedlichem leichtem Schirmmaterial (siehe Abb. 1). Emittent war eine Vergleichsschallquelle 2 m vor dem Schirm, der Immissionsort befand sich in 2 m Abstand hinter der Abschirmung in 1,5 m Höhe. Der Schirm hatte die Abmessungen 3,5 m x 2,0 m (B x H).

rot: ohne Abschirmung,

blau: Abschirmung aus einlagiger Folie, $m'' = 0,60 \text{ kg/m}^2$, $D_e = 13,4 \text{ dB}$,

grün: Abschirmung aus zweilagiger Folie, $m'' = 0,60 \text{ kg/m}^2$ je Lage (Abstand 10 cm), $D_e = 15,5 \text{ dB}$,

braun: Abschirmung aus zweilagiger Membran, $m'' = 1,92 \text{ kg/m}^2$ je Lage (Abstand 10 cm), $D_e = 17,3 \text{ dB}$.

Einsatz auf der Baustelle

Zur Überprüfung der Praxistauglichkeit wurden an zwei ausgewählten Baustellen Prototypen aufblasbarer Abschirmungen aufgestellt und akustisch untersucht (siehe Abb. 3). Dazu wurden neben Schallpegelmessungen auch Kunstkopfaufnahmen und Passantenbefragungen durchgeführt. Der baupraktische Einsatz der aufblasbaren Elemente gestaltete sich überraschend problemlos und zeigte ein großes Mobili-



Abbildung 3: Bilder vom Baustelleneinsatz aufblasbarer Abschirmungen an der Baustelle Leuze-Bad Stuttgart (Parkhaus-Neubau): Blick über die Baustelle mit den aufgestellten Elementen (links), Lärmschutz der anliegenden Wohnbebauung bei Bodenverdichtungsarbeiten mit einer Rüttelplatte (mitte) und Ansicht der Abschirmung aus Richtung der Immissionsorte (rechts). Jedes der fünf Elemente hatte die Abmessungen 4,2 m x 3,4 m (B x H). Der Schirm bestand aus zwei Membranlagen ($D = 1,1 \text{ mm}$, $m'' = 1,4 \text{ kg/m}^2$ je Lage), die im aufgeblasenen Zustand durch flexible Kunststoffstege auf 15 cm Distanz gehalten wurden.

täts- und Flexibilitätspotenzial auf. In akustischer Hinsicht wurden die aus Prognose und Voruntersuchungen gewonnenen Erkenntnisse bezüglich des guten Minderungspotenzials leichter Abschirmungen bestätigt.

Ausblick

Ein umfassender Praxiseinsatz aufblasbarer Folien- und Membrankonstruktionen auf Baustellen oder bei anderen temporären Lärmsituationen ist aus akustischer Sicht ebenso möglich wie die Verwendung anderer leichter Systeme, bei denen Kosten, Flexibilität und Mobilität ein wichtiges Einsatzkriterium sind. Die Normen und Richtlinien, welche für Abschirmeinrichtungen eine pauschale Mindestflächenmasse fordern, sollten in dieser Hinsicht modifiziert werden.

Danksagung

Das Forschungsprojekt „Neuartige Maßnahmen zur Minderung von Baulärm auf dem Ausbreitungsweg - Systeme, Methoden, Wirkungen“ wurde innerhalb des Programms Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS) mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg gefördert.

Wir bedanken uns bei den Mitarbeitern des Hochbauamtes Stuttgart für die Unterstützung bei der Erprobung des praxisgerechten Einsatzes neuartiger Abschirmmaßnahmen auf Baustellen.

Literatur

- [1] Ortscheid, J.: Auswertung der Online-Umfrage des Umweltbundesamtes. Umweltbundesamt, Berlin, 2002.
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – vom 19. August 1970.
- [3] VDI 2720-1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien. VDI, Düsseldorf, Februar 1997.
- [4] Haltenorth, I.; Weber, L.; Leistner, P.; Mehra, S.-R.: Neuartige Maßnahmen zur Minderung von Baulärm auf dem Ausbreitungsweg - Systeme, Methoden, Wirkungen. Universität Stuttgart / Fraunhofer IBP, Stuttgart, 2007.