

# Forschungsberichtsblatt

Thema:

## **Neuartige Maßnahmen zur Minderung von Baulärm – Systeme, Methoden, Wirkungen**

Förderkennzeichen: BWW 24003

### **1. Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses**

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. 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.

In einer Marktstudie wurden unterschiedliche 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.

Der vielfach eingebrachte Einwand, leichte Abschirmungen würden wegen ihrer geringen Flächenmasse und damit verbundenen schlechten Schalldämmung für den Einsatzzweck ungeeignet sein, führte 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 vermindert wäre.

Diese Feststellung konnte durch mehrere messtechnische Untersuchungen in einem Halbfreifeldraum und im Freien untermauert werden. Durch Kunstkopfaufnahmen wurden, selbst bei Stellwänden aus leichten Folien, beeindruckende Lärminderungen auch für Unbeteiligte hörbar. Beim Vergleich der Ergebnisse von Prognose und Berechnung kristallisierten sich im Frequenzverlauf allerdings systematische Differenzen heraus, während die Einzahlwerte gut überein stimmen.

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.

Zur Überprüfung der Praxistauglichkeit wurden an zwei dieser Baustellen Prototypen aufblasbarer Abschirmungen aufgestellt und akustisch untersucht. Dazu wurden neben Schallpegelmessungen auch Kunstkopfaufnahmen und Passantenbefragungen durchgeführt. Dieser baupraktische Einsatz gestaltete sich überraschend problemlos und zeigte ein großes Mobilitäts- und Flexibilitätspotenzial auf. In akustischer Hinsicht wurden die aus Prognose und Voruntersuchungen gewonnenen Erkenntnisse bezüglich des guten Minderungspotenzials auch leichter Abschirmungen bestätigt.

## **2. Fortschritte für Wissenschaft und Technik durch die Forschungsergebnisse**

Mit einer Prognose des Abschirmmaßes unter Einbeziehung des Schalldurchganges wurde die bisherige Praxis einer geforderten Mindestflächenmasse von Abschirmungen in Frage gestellt. Es konnte nachgewiesen werden, dass in bestimmten Fällen auch leichte Abschirmungen eingesetzt werden können, ohne dass ihre Wirksamkeit wegen zu großen Schalldurchganges

vermindert wäre. Die Ergebnisse dieser Prognosen wurden durch Messungen unter verschiedenen Bedingungen validiert.

Bei Vergleichen von prognostizierten und gemessenen Werten wurden systematische Abweichungen im Frequenzverlauf festgestellt, die ihren Grund in der Schallausbreitungs- und Beugungstheorie haben können und näher untersucht werden sollten.

Durch synchrone Kunstkopfaufnahmen konnten messtechnisch ermittelte Pegelminderungen mit der subjektiv empfundenen Lärminderung verglichen werden. Auf Grund mangelhafter Übereinstimmung stellt sich die Frage, inwieweit eine gemessene bzw. berechnete Minderung gegenüber der empfundenen Minderung Aussagekraft besitzt. Für zukünftige Untersuchungen eignen sich auf Kunstkopfaufnahmen basierende psychoakustische Analysen, die für eine Bewertung bisher rein messtechnisch gewonnener Aussagen viel stärkere Aufmerksamkeit verdienen.

### **3. Empfehlungen für die Praxis**

Im Projekt wurde eine Analyse und Bewertung grundsätzlich verschiedener Abschirmsysteme nach akustischen und nichtakustischen Kriterien durchgeführt, welche als Entscheidungshilfe zur Auswahl eines geeigneten Abschirmsystems für den individuellen Anwendungsfall heran gezogen werden kann.

Durch den erstmaligen praxisgerechten Einsatz aufblasbarer Stellwand-Prototypen aus Membranen an Baustellen konnte deren prinzipielle Verwendbarkeit in akustischer und nichtakustischer Hinsicht bestätigt werden. Bei aufblasbaren Folien- und Membrankonstruktionen sind gegenüber den untersuchten Prototypen allerdings einige Verbesserungen hinsichtlich ihrer Standsicherheit bzw. Haltbarkeit notwendig, um sie für einen problemlosen Baustelleneinsatz zu optimieren.