

iCity: Intelligente Stadt

Teilprojekt 4.3: Akustik von energetisch optimierten Fassaden

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Berndt Zeitler
Team: Andreas Drechsler, Lucas Heidemann, Steffi Reinhold, Andreas Ruff, Dr. Jochen Scheck, Martin Schneider
Partner: Bundesverband Kalksandstein e.V., Siegenia-Aubi KG, Schöck Bauteile GmbH
Laufzeit: 01.04.2017–30.06.2021



1. Hintergrund und Problemstellung

Fortschritte zur Steigerung der Energieeffizienz des urbanen Raumes tangieren in starkem Maße die Lärmsituation betroffener Bewohnerinnen und Bewohner und sorgen für zusätzliche Lärmbelastung, etwa durch die urbane Verdichtung oder das geforderte Lüften in thermisch geschlossenen Wohnräumen. Im Sinne von Nachhaltigkeit und Akzeptanz der energetischen Maßnahmen sollen die damit verbundenen Lärmauswirkungen soweit reduziert werden, dass ein akustischer Komfort sichergestellt werden kann, der heutigen und zukünftigen Erwartungen der Gesellschaft an die Lebensqualität gerecht wird.

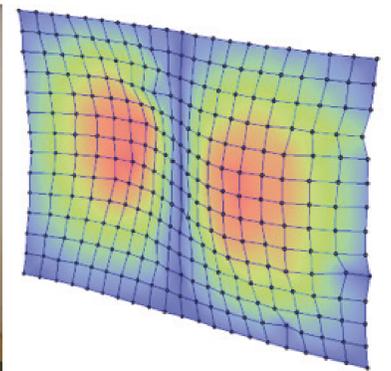


Abb. 1: links: Aufbau der Kalksandstein Fassadenwand, rechts: gemessenes modales Schwingungsverhalten bei ca. 50 Hz.

2. Vorgehen und Methodik

Zusammen mit den Industriepartnern wurden für folgende drei Themenfelder Strategien entwickelt, die zu geeigneten Prognose- und Planungswerkzeugen zur Berechnung der Schallübertragung sowie zu schalltechnisch optimierten Bauweisen und Produkten führen:

- Schallimmissionen über energetisch optimierte Fassaden (Abb. 1)
- Akustische Optimierung von dezentralen Lüftungsgeräten (Abb. 2)
- Schallübertragung über thermische Entkopplungen (Abb. 3)

Analytische, empirische (z.B. Modalanalyse) und numerische (z.B. FEM) Ansätze wurden eingesetzt.

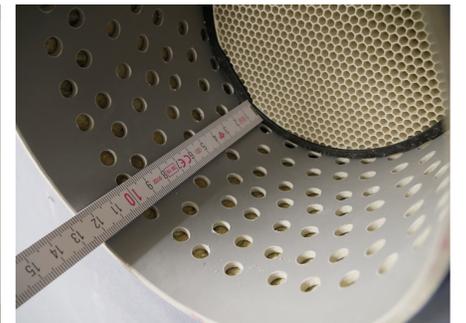


Abb. 2: links: Messung des Schalldämm-Maßes des Siegenia Lüftungsgerätes, rechts: Optimierung des Lüftungsgerätes durch Perforierung des Rohrs.

3. Ergebnisse

- Ein neues Rechenverfahren zur Berechnung der Schalldämmung von Mauerwerkswänden mit massiven Verblendschalen wurde entwickelt und den Normungsgremien zur Aufnahme vorgestellt.
- Die abgestrahlte Schalleistung eines dezentralen Lüftungsgerätes wurde durch Optimierung halbiert und die Schalldämmung stark verbessert (bei einzelnen Frequenzen um 7 dB).
- Ein Labor-Prüfverfahren zur Produktkennzeichnung und Produktvergleich von thermischen Balkonentkopplungen wurde entwickelt. Die Prognose der Schallübertragung wurde mit den entwickelten Kenngrößen validiert und den Normungsgremien zur Aufnahme vorgestellt.

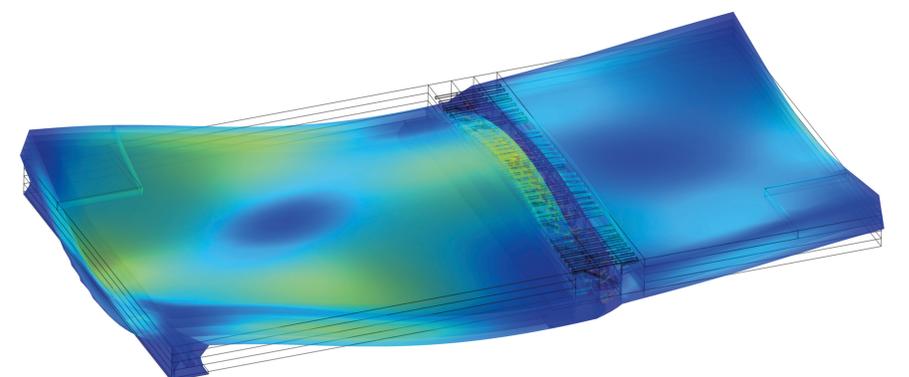


Abb. 3: oben: Entwickelter Labor-Prüfstand zur Produktkennzeichnung von thermischen Entkopplungen am Balkon, unten: Durch Finite Elemente simulierte Schwingungsform. Die simulierte Decke ist jeweils die linke Fläche, der simulierte Balkon die rechte Fläche und die thermische Entkopplung (Isokorb) ist der Streifen dazwischen.

Conclusio

- Lärmbelastung durch nachhaltige Lösungen, durch die gewonnenen Erkenntnisse, reduziert.
- Die Wettbewerbsfähigkeit der Partner, durch die Übernahme der Ergebnisse in die Norm, gestärkt.
- Kostenersparnis durch das Verhindern von Überdesign mit Hilfe der entwickelten Prognose- und Messmethoden.

