LEI_Wand

LEIse_WAND: Innovative Fassaden für natürliche Raumlüftung und optimierten Schallschutz

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 1. Ausschreibung RL	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.03.2015	**Projektende**	31.08.2016
Zeitraum	2015 - 2016	**Projektlaufzeit**	18 Monate
Keywords	Natürliche Ventilation, Lärmschutz, Low-Tech Fassadenkonzept,		

Projektbeschreibung

Diese Forschungsarbeit widmet sich der Entwicklung von kreativen Low-tech-Lösungen für Gebäudefassaden, die natürliche Lüftung ermöglichen ohne Schallschutz zu opfern. Die Anforderungen an moderne Fassaden sind vielfältig: Einerseits soll die Fassade vor Umwelteinflüssen schützen (Hitze und Kälte, Niederschlag, Lärm, etc.) und andererseits die Möglichkeit bieten die Gebäudenutzer ausreichend mit Licht und frischer Luft zu versorgen. Diese Funktionen in einer Konstruktion zu vereinigen ist meist nicht ohne erhöhten technischen Aufwand möglich. Besonders im innerstädtischen Bereich stehen Planer immer wieder vor der Frage, wie energieeffiziente Raumlüftung und ausreichende Lärmschutz gleichzeitig gewährleistet werden können: In vielen Fällen wird heute aufgrund von Lärmbelastung auf natürliche (Fenster-) Lüftung verzichtet. Stattdessen werden oftmals Klima- oder Lüftungsanlagen verwendet. Neben den komplexeren Anforderungen an die Haustechnikplanung verursacht deren Betrieb einen höheren Energieverbrauch. Darüber hinaus benötigen viele dieser Geräte bedenkliche Substanzen (z.B.Kühlmittel).
Um diesen Fragenkomplex zu behandeln, fokussiert die vorliegende Forschung auf das Potenzial von (und Planungsinstrumente für) innovativen doppelschaligen Fassadenkonstruktionen. Dabei wird die Optimierung jener Eigenschaften eines generischen doppelschalige Fassade empirisch untersucht, die deren akustisches Verhalten beeinflussen. Diese beinhalten die Größe und die Form der Lüftungsöffnungen in den Schalen, die relative Lage der Öffnungen (ausgedrückt, zum Beispiel, als das Versetzungsmaß oder als Formfaktor) und das Vorhandensein von akustischem Absorptionsmaterial in den Zwischenraum. Um den Einfluss dieser Variablen unter zuverlässig kontrollierten Bedingungen experimentell zu untersuchen, ist ein modulares und flexibles Musterbeispiel eines doppelschaligen Aufbaus zwischen den beiden Hallräumen unseres Akustik-Labors vorgesehen. Die einzelnen Elemente von beiden Schalen dieses modularen Aufbaues können entfernt werden, um Fassadenöffnungen zu emulieren. Eine umfassende Folge von parametrischen Konfigurationen dieser Öffnungen wird aufgestellt. Für diese Konfigurationen werden systematische Schallübertragungsmessungen durchgeführt. Dadurch können verschiedene Werte der oben erwähnten Variablen realisiert und untersucht werden. Die Ergebnisse der umfassenden Messungen werden in frequenzabhängigen und in bewerteten Schalldämm-Maßen ausgedrückt. Die Resultate werden mit statistischen Methoden analysiert und verwertet um daraus prädiktive Modelle für die Abschätzung und Optimierung von Schalldämmeigenschaften von doppelschaligen Fassaden mit Öffnungen für natürliche Lüftung zu entwickeln. Die empirischen Ergebnisse werden ebenfalls herangezogen um die

Anwendbarkeit rechnergestützter Raumakustik-Methoden für das akustische Modellieren solcher doppelschaliger Elemente zu untersuchen.

Abstract

The main aim of this research is to advance the state of the art in the engineering double-leaf building facades that facilitate natural ventilation while providing sufficient sound insulation. Building envelopes that would allow natural ventilation without compromising the acoustical performance would be highly critical in view of energy efficiency of buildings located in urban settings and noise-affected locations. Realization of natural (window) ventilation is in some instances difficult not only due to climatic factors but primarily because of noise issues (especially traffic noise). The proposed research focuses on the latter impediment. Noise from outside of a building (particularly traffic noise) travels unhindered through open windows and can interfere with occupants' requirements (e.g. sleep and regeneration in residential habitat, concentration and communication in office spaces). One must thus address acoustical issues, while pursuing the – as such desirable – natural ventilation solutions for buildings.

Based on previous research and prior experiences in building acoustics, a set of candidate variables of a generic double-leaf construction are considered that would affect the sound insulation performance of double-leaf building elements with openings for natural ventilation. These include the size – and to a certain extent, the shape – of the openings in each layer, the relative positions of the openings (expressed, for instance, in terms of displacement or view factors), and the presence of acoustical absorption in the interstitial cavity between the two layers of the construction. To experimentally assess the influence of these variables under reliably controlled conditions, a modular and flexible model instance of a double-leaf construction is designed, assembled, and installed between two adjacent reverberant chambers of our acoustics laboratory. The constitutive elements of both layers of this modular construction can be removed to emulate facade openings. A comprehensive sequence of parametric configurations of these openings shall be constructed. These configurations shall be subjected to systematic sound transmission measurements. Thereby, various values of the aforementioned candidate variables can be realized and examined. The results of the comprehensive measurements shall be structured in terms of both frequency-dependent and weighted sound transmission indices. The results shall be analyzed toward developing empirically-based statistical models for the prediction of the sound insulation properties of double-leaf constructions with openings for natural ventilation. Likewise, the empirical results shall be deployed to examine the applicability of computational room acoustic applications for acoustical modeling of such double-leaf elements.

Projektpartner

- Technische Universität Wien