

Vom Altbau zum akustisch optimierten Passivhaus – Schallschutz von hochwärmedämmenden Fassaden

Andreas Drechsler, Robert Marin, Heinz-Martin Fischer

Hochschule für Technik Stuttgart, 70174 Stuttgart, E-Mail: andreas.drechsler@hft-stuttgart.de

Einleitung

Die energetische Sanierung von Wohngebäuden bietet in Deutschland ein enormes Energieeinsparpotential. Eine Vielzahl der zur Sanierung anstehenden Gebäude befindet sich jedoch im innerstädtischen Bereich mit entsprechend hoher Verkehrslärmbelastung an den Fassaden. Nachträglich aufgebrachte Dämmsysteme können den Schallschutz von Außenwänden insbesondere im tieffrequenten Bereich erheblich verschlechtern. Fenster, Rollladenkästen und Lüftungseinrichtungen stellen weitere akustische Schwachpunkte dar. An der Hochschule für Technik (HFT) in Stuttgart werden derzeit im Rahmen eines Forschungsvorhabens die Auswirkungen von energetischen Sanierungsmaßnahmen auf den Schallschutz gegen Außenlärm untersucht. Als Zielgröße für die energetische Sanierung von Altbauten wird dabei der sehr anspruchsvolle Passivhausstandard angestrebt. Ziel des Projektes ist es, neben den Auswirkungen auch Optimierungspotentiale für den Schallschutz gegen Außenlärm von Wohngebäuden im Zuge einer energetischen Sanierung zu untersuchen und über einen Leitfaden für die Planung und Ausführung durch die Bauwirtschaft zu erschließen.

Schallschutz gegen Außenlärm

Eine Verbesserung des Schallschutzes gegen Außenlärm bei der energetischen Sanierung hängt von den gewählten Konstruktionen, aber auch von der Art des Außenlärms ab. Manche Konstruktionen verbessern beispielsweise den Schallschutz gegenüber eher mittel- und hochfrequentem Schienenlärm (siehe Abbildung 4), führen aber bei tieffrequentem Straßenverkehrslärm mit hohem LKW-Anteil zu einer deutlichen Verschlechterung. Im Folgenden werden deshalb zunächst die einzelnen Bauteile der Gebäudehülle hinsichtlich ihrer Schalldämmwirkung betrachtet. Im Anschluss erfolgt das Zusammensetzen einzelner Bauteile zu einer Fassade, um den Einfluss der unterschiedlichen Bauteile auf die Gesamtschalldämmung der Fassade zu beurteilen. Abschließend wird unterschiedlicher Verkehrslärm in die Betrachtungen mit einbezogen.

Außenwände mit WDVS

Bei der energetischen Sanierung im Bestand findet man üblicherweise Massivwände vor, die im Zuge der Sanierung mit unterschiedlichen Dämmsystemen verkleidet werden. Im Rahmen des Projektes wurden die Schalldämmungen für unterschiedliche Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) an einer 175 mm starken Kalksandsteinwand bestimmt. Die Messungen erfolgten im Türenprüfstand der HFT Stuttgart. Die Festlegung der erforderlichen Dämmstoffdicken orientierte sich an dem für Passivhäuser typischen U-Wert für Außenwände von $U_{AW} \leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$. Abbildung 1 zeigt die frequenzabhängigen Schalldämm-Maße R der bisher unter-

suchten Konstruktionen. Tabelle 1 die Verbesserungs-Maße $\Delta R_w (C, C_{tr})$ für die einzelnen Dämmsysteme..

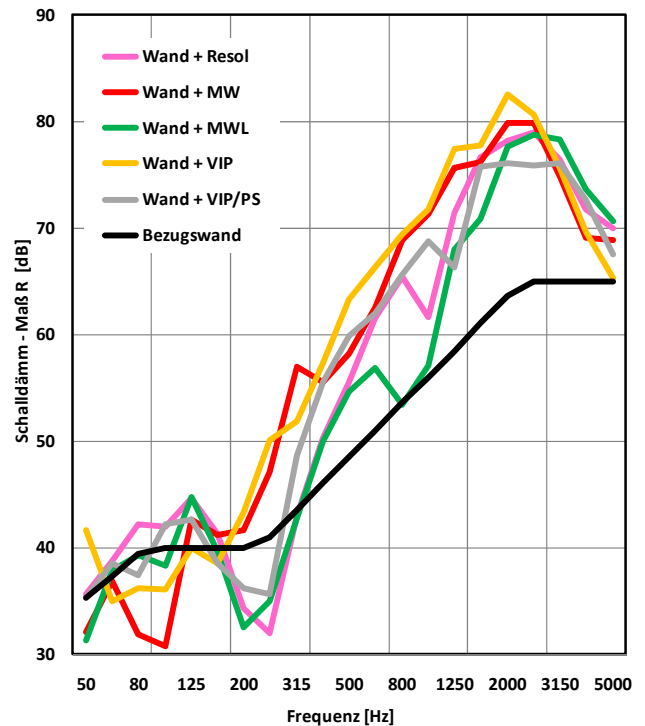


Abbildung 1: Schalldämm-Maße R der Bezugswand (KS 175 mm, schwarz) und der Bezugswand mit MW (rot), MWL (grün), Resol (rosa), VIP (orange) und VIP/PS (grau).

Tabelle 1: Verbesserungs-Maße $\Delta R_w (C, C_{tr})$ der untersuchten Dämmsysteme.

Material	Dicke [m]	Messung [dB] $\Delta R_w (C, C_{tr})$
Resol-Hartschaum	0,18	0 (-3, -3)
Mineralwolle (MW)	0,28	6 (4, 1)
Mineralwolle Lamelle (MWL)	0,32	0 (-3, -3)
VIP/ PS (Vakuumpalte+PS)	0,07	3 (0, -1)
VIP (Vakuumpalte)	0,04	6 (5, 3)

Fenster und Verglasungen

Bei der Sanierung auf Passivhausniveau werden zumeist zertifizierte Dreifachverglasungen verbaut. Abbildung 2 zeigt exemplarisch den Verlauf der Schalldämm-Maße für eine Zweifach-, eine Dreifach- und eine Dreifachisolierglasscheibe mit Sicherheitsglas. Die Doppelscheiben-Resonanz im tiefen Frequenzbereich ist bei den Dreifachverglasungen wegen des größeren Scheibenzwischenraums der beiden äußeren Scheiben zu tiefen Frequenzen verschoben, die Schalldämmung in der Regel etwas höher als bei Zweifachverglasungen. Insgesamt ist die Schalldämmung der Verglasungen bei einer Sanierung auf Passivhausniveau oft entscheidend für die Gesamtschalldämmung der Fassade, denn

der Verglasungsanteil wird bei der Sanierung tendenziell erhöht, um zusätzliche solare Gewinne zu ermöglichen.

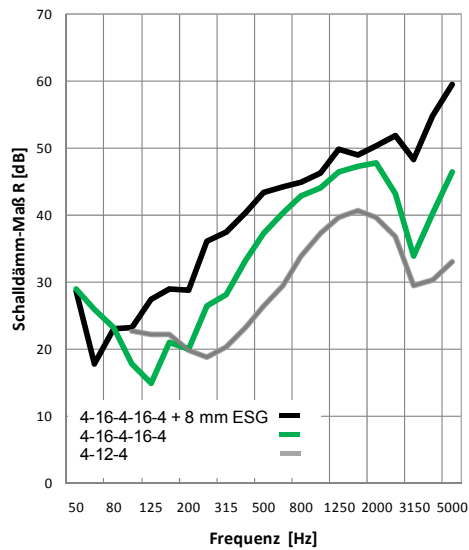


Abbildung 2: Schalldämm-Maße von drei Fensterkonstruktionen: Zweifachverglasung (4-12-4), Dreifachverglasung (4-16-4-16-4; $R_w (C_{tr}) = 36 (-7)$), Dreifachverglasung + Sicherheitsglas (4-16-4-16-4+8 mm ESG; $R_w (C_{tr}) = 45 (-10)$).

Lüftungseinrichtungen und Rollladenkästen

Lüftungsanlagen sind bei der Sanierung auf Passivhausniveau unabdingbar. Hinsichtlich ihrer Schalldämmung werden diese Bauteile, ebenso wie die Rollladenkästen, in einem gesonderten Beitrag [1] betrachtet.

Schalldämmung einer Fassade mit Fenstern, Lüftungsöffnung und Rollladenkästen

Abbildung 3 zeigt den maßgeblichen Einfluss der Fenster (blaue Kurve) auf die Gesamtschalldämmung einer beispielhaften Fassade (schwarz). Tieffrequent wird die Schalldämmung von der Wand mit WDVS (rote Kurve) und den Rollladenkästen (grün) bestimmt.

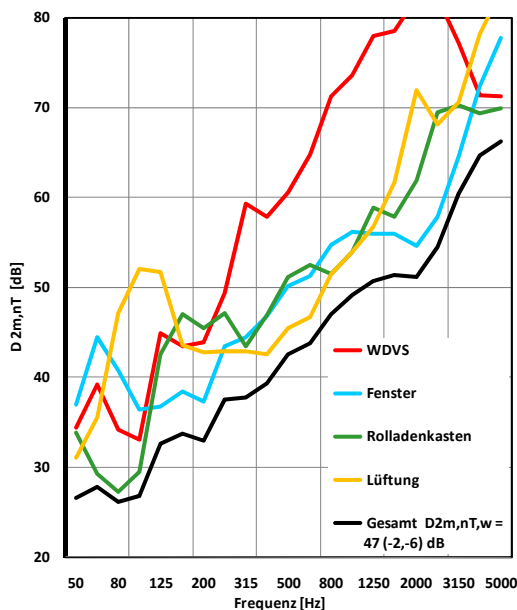


Abbildung 3: Standard-Schallpegeldifferenzen einer Fassade mit Fenstern, Lüftungsöffnung und Rollladenkästen.

Verkehrslärm

Abbildung 4 zeigt die Schalldruckpegel von Verkehrslärmgeräuschen in der Innenstadt Stuttgarts, gemessen vor Wohngebäuden. Gut erkennbar ist der sehr unterschiedliche spektrale Verlauf der verschiedenen Lärmarten. Dieser unterschiedliche Verlauf macht bei der Planung eine Anpassung des Schallschutzes auf die Bereiche mit den höchsten Schalldruckwerten notwendig.

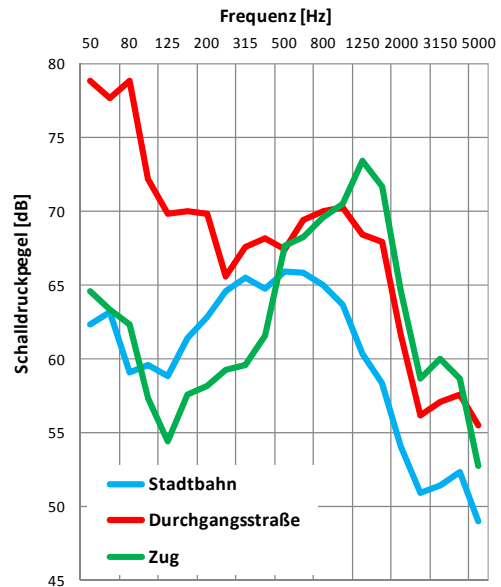


Abbildung 4: Schalldruckspektren verschiedener Verkehrsmittel

Interaktive Projekt Webseite/Planungsleitfaden

Am Ende des Projektes ist vorgesehen, die erzielten Ergebnisse in Form einer interaktiven Webseite zu einem Leitfaden für die Sanierung von Altbauten auf Passivhausniveau zusammen zu fassen und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Neben den wärme- und schalltechnischen Kenngrößen für alle untersuchten Konstruktionen sowie Angaben zu Lüftungseinrichtungen und Rollladenkästen sind auch die ermittelten Frequenzspektren typischer Verkehrsgeräusche und die entwickelten Bewertungsverfahren für unterschiedlichen Verkehrslärm zugänglich. Der Leitfaden wird in den nächsten Monaten in einer ersten Version veröffentlicht.

Zusammenfassung

In einem umfassenden Planungsansatz für energetische Sanierungen hin zum Passivhausstandard darf der Schallschutz nicht vernachlässigt werden. Im Gegenteil, die verwendeten Bauteile und Konstruktionen müssen sorgfältig ausgewählt und unter Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsgeräusche differenziert betrachtet werden. Eine hohe Wohnqualität kann nur durch thermische Behaglichkeit, gute Raumluftqualität und einen hohen akustischen Komfort erreicht werden.

Literatur

[1] Marin, R. et al.: Vom Altbau zum akustisch optimierten Passivhaus-Schallschutz von Rollladenkästen und Lüftungsöffnungen bei der Altbauterweiterung, Fortschritte der Akustik DAGA 2010, Berlin.