

Schalldämmung von Außenwänden mit Außenwärmedämmung aus nachwachsenden Rohstoffen

Joachim Hessinger, Andreas Rabold, Stephan Bacher

ift Rosenheim GmbH, D 83026 Rosenheim, E-mail: hessinger@ift-rosenheim.de

Einleitung

Der Wärmeschutz der äußeren Gebäudehülle ist wegen der zukünftig erforderlichen Energieeinsparungen stark in der öffentlichen Diskussion präsent und wird vom Gesetzgeber über Novellierungen der Energieeinsparverordnung flankiert. Ein großes Potential hinsichtlich der Energieeinsparung steckt dabei in der Sanierung von Altbauten. Hier wird zur Verbesserung des Wärmeschutzes oftmals mit Wärmedämmverbundsystemen oder vorgehängten gedämmten Fassadenverkleidungen gearbeitet. Durch Aufbringen dieser Dämmsysteme wird auch die Schalldämmung der Außenwand beeinflusst. In einem im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau geförderten und beim ift Rosenheim durchgeführten Forschungsvorhaben [1] wurden Untersuchungen der Schalldämmung speziell an Dämmsystemen aus nachwachsenden Rohstoffen auf schweren, mittelschweren und leichten Massivwänden durchgeführt. Die akustische Wirksamkeit dieser Dämmsysteme wurde analysiert und mit Prognosemodellen verglichen. Ergebnisse aus diesem Forschungsprojekt werden in diesem Beitrag vorgestellt.

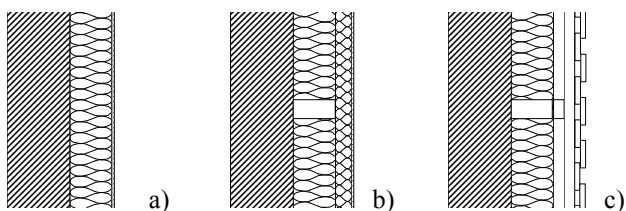


Abbildung 1: Darstellung der untersuchten Dämmsysteme
a) "klassisches" WDVS verputzt
b) WDVS mit Ständer und Hohlraumdämmung
c) Dämmsystem mit Ständer und Wetterschutz-Verkleidung

Prüfungen im Labor

Im Wandprüfstand des ift Rosenheim wurden typische konventionelle Wärmedämmsysteme auf Basis von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen, hauptsächlich Holzweichfaserplatten, zusammen mit typischen Mauerwerkswänden aus dem Altbaubestand kombiniert und geprüft. Die verschiedenen Dämmsysteme sind schematisch in Abbildung 1 dargestellt, wobei Produkte von Herstellern aus dem deutschen Markt zur Anwendung kamen. Messkurven für das Dämmsystem b) (WDVS mit Ständer und Hohlraumdämmung) in Kombination mit verschiedenen Mauerwerkswänden sind exemplarisch in Abbildung 2 (oberes Diagramm) dargestellt. Aus der Differenz dieser Kurven zur Messung der Grundwände konnten die frequenzabhängigen Verbesserungen des Schalldämm-Maßes ΔR ermittelt werden, siehe Abbildung 2 (unteres Diagramm).

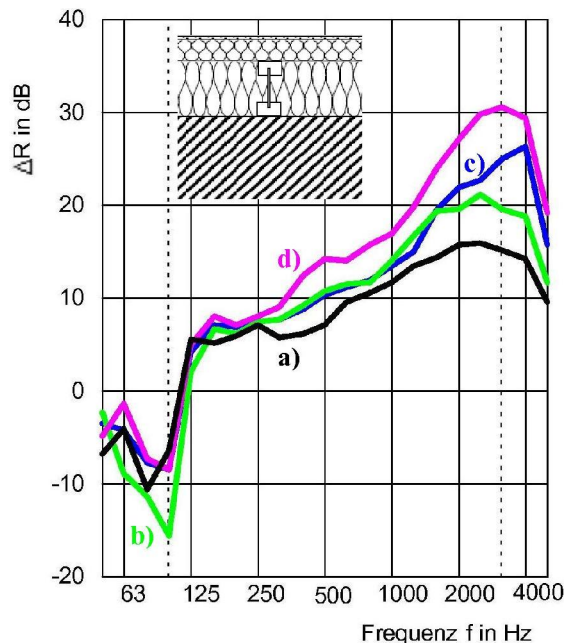
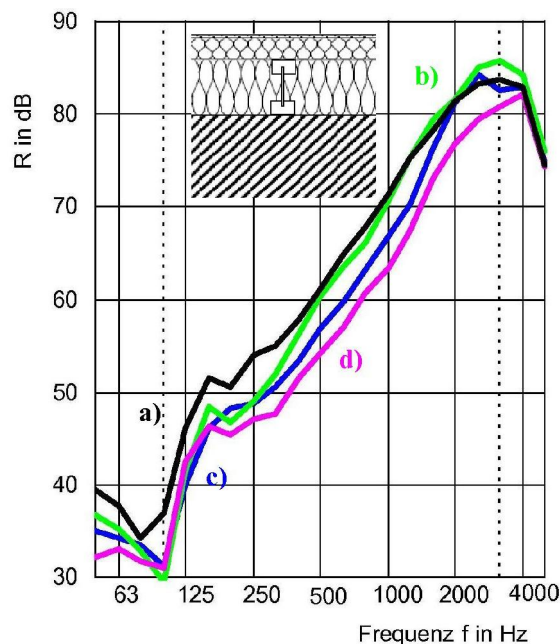


Abbildung 2 oben: Schalldämm-Maß R der Außenwand
unten: Verbesserung des Schalldämm-Maßes ΔR durch eine Außenwandverkleidung:

8mm Putz, $m' = 11 \text{ kg/m}^2$ mit 40mm Holzfaserdämmplatte und 160mm Träger + Holzfaserdämmung
auf 240mm KSV, $m' = 463 \text{ kg/m}^2$, $R_w = 64 \text{ dB}$, $\Delta R_{w,\text{direct}} = 6 \text{ dB}$
auf 175mm KSV, $m' = 349 \text{ kg/m}^2$, $R_w = 60 \text{ dB}$, $\Delta R_{w,\text{direct}} = 6 \text{ dB}$
auf 240mm Porenbeton, $m' = 252 \text{ kg/m}^2$, $R_w = 59 \text{ dB}$, $\Delta R_{w,\text{direct}} = 7 \text{ dB}$
auf 240mm HLZ, $m' = 241 \text{ kg/m}^2$, $R_w = 57 \text{ dB}$, $\Delta R_{w,\text{direct}} = 11 \text{ dB}$

Prognosemodelle

Für die unterschiedlichen Systeme wurden jeweils sehr charakteristische Messkurven ermittelt, die qualitativ vergleichbar waren mit den Erkenntnissen aus Untersuchungen an den WDV-Systemen aus Polystyrol und Mineralfaser [2]. Daher wurde versucht die Prognose der Schalldämmung auf Basis eines Masse-Feder-Masse-Modells durchzuführen mit einer Resonanzfrequenz f_0 nach Gleichung (1). Das einfachste Modell nach EN 12354-1, Anhang D [3], wurde separat auf die drei verschiedenen Konstruktionen nach Abbildung 1 angewendet und zeigte für das klassische WDV-System bereits eine gute Übereinstimmung. Für die WDV-Systeme mit Ständer (Abbildung 1 b)) war zusätzlich zur dynamischen Steifigkeit des WDV auch s' der eingebauten Hohlraumdämmung aus Holzweichfaserdämmstoff zu berücksichtigen, siehe Gleichung (2).

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{s'_{WDVS} \left(\frac{1}{m'_{Wand}} + \frac{1}{m'_{Putz}} \right)} \quad (1)$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{s'_{WDVS}} + \frac{1}{s'_{Hohlraumdämmung}} \quad (2)$$

Zu den Dämmsystemen mit Ständer und Wetterschutz-Verkleidung konnte gezeigt werden, dass die Resonanz der Verkleidung keinen relevanten Einfluss auf die Wirkungsweise des Dämmsystems bei tiefen Frequenzen besitzt. Die flächenbezogene Masse für die Berechnung von f_0 wurde deshalb aus der modalen Masse ($m'_{Dämmung}/2$) des Dämmstoffs berechnet. Eine Zusammenstellung der verwendeten Eingangsdaten wird in Tabelle 1 gezeigt. Die Differenz zwischen Messwerten und berechneten Werten ist in Abbildung 4 dargestellt.

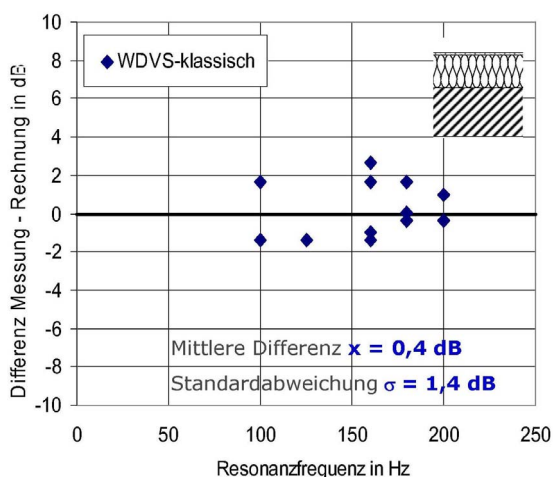


Abbildung 3: Abgleich Messung zu Prognose für WDV auf Basis von Holzwerkstoffplatten als Funktion der Resonanzfrequenz, Eingangsdaten sind m'_{Putz} = Flächenmasse Putz, s' = dynamische Steifigkeit der Dämmplatte aus Messung nach EN 29052-1 [4], m'_{Wand} = Flächenmasse Wand

Tabelle 1: Eingangsdaten für die Berechnung von f_0 in Hz

Typ	s' in MN/m ³	m'_1 in kg/m ²	m'_2 in kg/m ²
WDVS, klassisch	Messung	m'_{Putz}	m'_{Wand}
WDVS + Ständer	Messung	m'_{Putz}	
Außen- dämmung	Messung	$0,5 \times m'_{Dämmung}$	

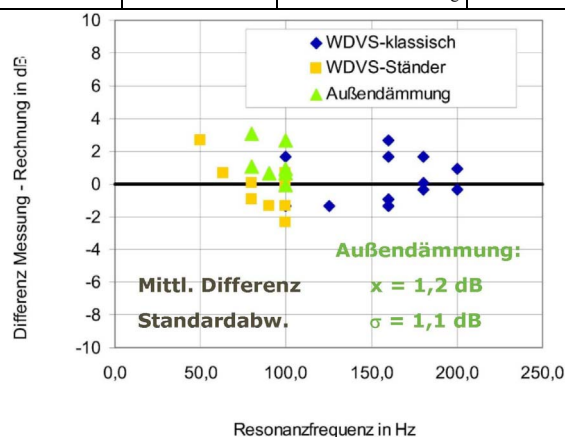


Abbildung 4: Abgleich Messung zu Prognose für WDV auf Basis von Holzwerkstoffplatten, WDV mit Ständer und Dämmung mit Außenverkleidung als Funktion der Resonanzfrequenz, Eingangsdaten sind m'_1 = nach Tabelle 1, s' = dynamische Steifigkeit der Dämmplatte aus Messung nach EN 29052-1 [4], m'_{Wand} = Flächenmasse Wand

Danksagung

Die Autoren dieses Artikels bedanken sich bei dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Forschungsinitiative Zukunft Bau) sowie den Projektpartnern für die Förderung und Unterstützung bei der Bearbeitung des Forschungsvorhabens.

Literatur

- [1] Rabold, A., Bacher, S.: Nachwachsende Rohstoffe für WDV-Altbausanierung, ift Forschungsbericht 2014
- [2] Weber, L., Brandstetter, D., Leistner, P., Gertis, K.: Einheitliche Bemessung von Wärmedämm-Verbundsystemen IBP-Bericht B-BA 6/2002 veröffentlicht im IRB-Verlag 2003
- [3] EN 12354-1:2000 "Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1 Luftschalldämmung zwischen Räumen"
- [4] EN 29052-1:1992 "Akustik - Bestimmung der dynamischen Steifigkeit - Teil 1 Materialien, die unter schwimmenden Estrichen in Wohngebäuden verwendet werden."