

# Kurzbericht zum Forschungsvorhaben WDVS im Leichtbau

Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung  
Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.12 / IBP-422460

Bearbeitung: Dr. Lutz Weber, M.Sc. Bernd Kaltbeitzel  
Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)  
Bericht B-AK 3/2018  
28. Sept. 2018

## Titel

---

Schallschutz bei Wärmedämm-Verbundsystemen im Holz- und Leichtbau

## Anlass / Ausgangslage

---

Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) können die Schalldämmung von Außenwänden in starkem Maße verändern und müssen deshalb beim baulichen Schallschutznachweis berücksichtigt werden. Im Gegensatz zum Massivbau sind geeignete akustische Planungswerkzeuge für den Leichtbau jedoch bislang nicht verfügbar. Ziel des Vorhabens war es deshalb, ein Prognoseverfahren für das bewertete Schalldämm-Maß von Holz- und Leichtbauwänden mit WDVS zu entwickeln.

## Gegenstand des Forschungsvorhabens

---

Den Ausgangspunkt des Forschungsvorhabens bildete eine Messreihe, bei der die Schalldämmung von Leichtbauwänden mit WDVS systematisch untersucht wurde. Die Messungen erfolgten in einem bauakustischen Prüfstand, wobei zur Verminderung des baulichen Aufwandes ein spezieller Prüfaufbau mit demontierbarem WDVS und verkleinerter Prüffläche Verwendung fand. Insgesamt wurden 56 verschiedene Wände untersucht, die folgende Konstruktionen umfassten:

Grundwände: 16 Holzständerwände, 3 Metallständerwände und eine Massivholzwand,

Dämmsysteme: 23 WDVS aus unterschiedlichen Dämmstoffen (XPS, EPS, elastifiziertes EPS, Putzträger- und Lamellenplatten aus Mineralfaser sowie Holzweichfaser), teilweise zusätzlich mit Dübeln befestigt.

Die Ergebnisse der durchgeführten Messreihe dienen als Grundlage, um das akustische Verhalten von Leichtbauwänden mit WDVS zu analysieren und aus den gewonnenen Erkenntnissen ein Berechnungsmodell für die Verbesserung der Schalldämmung der Grundwand durch das WDVS abzuleiten. Die wichtigsten Ergebnisse des durchgeführten Forschungsvorhabens lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Für die Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes durch das WDVS treten bei den untersuchten Leichtbauwänden Werte im Bereich von  $-2,2 \text{ dB} \leq \Delta R_w \leq 12,3 \text{ dB}$  auf. Der Mittelwert liegt bei 3,3 dB. Der genannte Wertebereich ist nur etwa halb so breit, wie dies früheren Untersuchungen zufolge im Massivbau der Fall ist. Der Unterschied ist vor allem auf die geringere Dämmstoffdicke (und die daraus resultierende höhere Resonanzfrequenz) im Leichtbau zurückzuführen, die den akustischen Einfluss von WDVS gegenüber massiven Wänden erheblich herabsetzt.
- Abgesehen von der zumeist geringeren Dämmstoffdicke verhalten sich WDVS auf Leichtbauwänden akustisch in vieler Hinsicht ähnlich wie im Massivbau. So weist z. B. die Verbesserung der Schalldämmung durch das WDVS in beiden Fällen den gleichen charakteristischen Frequenzverlauf mit dem typischen Dämmungsminimum im Bereich der Resonanzfrequenz auf. Deshalb können die aus dem Massivbau bekannten akustischen Zusammenhänge vom Grundsatz her meist auch im Leichtbau Anwendung finden.

- Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse wurde ein einfaches, semiempirisches Prognoseverfahren entwickelt, mit dem sich die Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes von Leichtbauwänden durch WDVS aus den Bauteildaten vorherberechnen lässt. Für die Vorhersagegenauigkeit des Verfahrens (Differenz zwischen Messung und Rechnung) ergibt sich eine Standardabweichung von etwa  $\sigma = 2,1$  dB, wobei sich die Werte im Bereich von -4,0 dB bis 5,2 dB (betragsmäßig größte Abweichung mit negativem und positivem Vorzeichen) bewegen. Die genannte Berechnungsgenauigkeit liegt in etwa gleicher Größenordnung wie bei anderen bauakustischen Prognoseverfahren und reicht für die praktische Anwendung (z. B. im Bereich der baulichen Schallschutzplanung) im Normalfall völlig aus.
- Der Anwendungsbereich des entwickelten Berechnungsverfahrens umfasst alle herkömmlichen Holz- und Metallständerwände, sofern die Beplankung aus bauüblichen Werkstoffen (z. B. Spanplatten, OSB-Platten oder Gipskartonplatten) besteht und keine baulichen Besonderheiten (elastisch befestigte Beplankungsplatten, etc.) vorhanden sind. Es gilt auch für Wände mit getrenntem Ständerwerk, Wände mit Installationsebene sowie außerdem für übliche Massivholzwände. Das WDVS kann aus allen herkömmlichen Fassaden-Dämmstoffen bestehen und zusätzlich auch mit Dübeln befestigt sein. Auch die direkte Montage der Dämmung an den Ständern (bei Holzweichfaserplatten üblich) wird durch das Verfahren korrekt beschrieben.
- Ein wesentlicher Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass es mit verhältnismäßig wenigen Eingangsdaten auskommt und dass die verwendeten Berechnungsformeln von wenigen Ausnahmen abgesehen in gleicher Weise für alle Konstruktionen gelten. Da die Unterscheidung zwischen verschiedenen Bauweisen entfällt, ergibt sich ein kompaktes und übersichtliches Modell, das in der Praxis einfach anzuwenden ist. Der Spektrum-Anpassungswert  $C_{tr,50-5000}$  wurde nicht in das Modell einbezogen, da dies zu aufwändig gewesen wäre. Dies ist jedoch auch nicht notwendig, da in diesem Fall auch ohne Berechnung hinreichende Angaben für die bauliche Schallschutzplanung verfügbar sind.

## Fazit

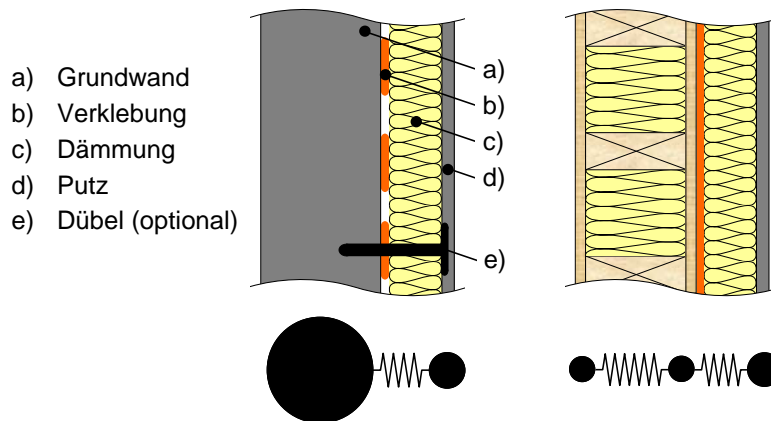
---

Als wichtigstes Ergebnis des durchgeführten Forschungsvorhabens steht nun auch für den Leichtbau – in ähnlicher Weise wie im Massivbau – ein zuverlässiges Verfahren zur Vorherberechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes von Außenwänden mit WDVS zur Verfügung. Die akustischen Einflüsse und Zusammenhänge wurden untersucht und sind nun auch für WDVS auf Leichtbauwänden weitgehend verstanden. Für den Spektrum-Anpassungswert  $C_{tr,50-5000}$  wurden geeignete Planungshinweise zur Vermeidung von baulichen Schallschutzmängeln erarbeitet. Die angestrebten Ziele des Vorhabens wurden somit in vollem Umfang erreicht.

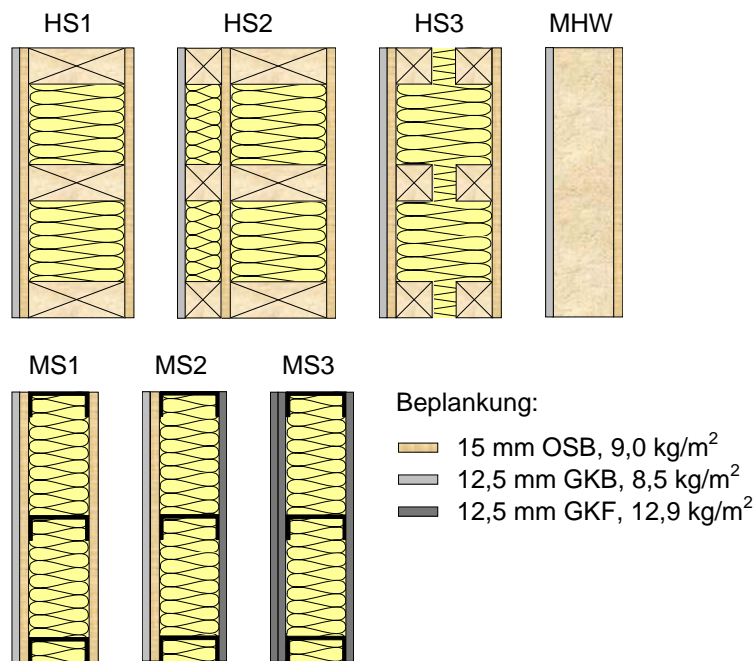
## Eckdaten

---

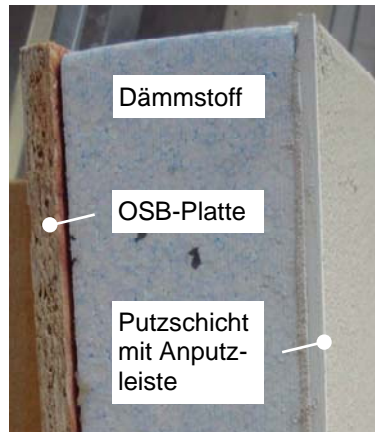
Kurztitel: WDVS im Leichtbau  
 Forscher / Projektleitung: Dr. Lutz Weber  
 Gesamtkosten: 189.079,60 €  
 Anteil Bundeszuschuss: 119.079,60 €  
 Projektlaufzeit: 24 Monate



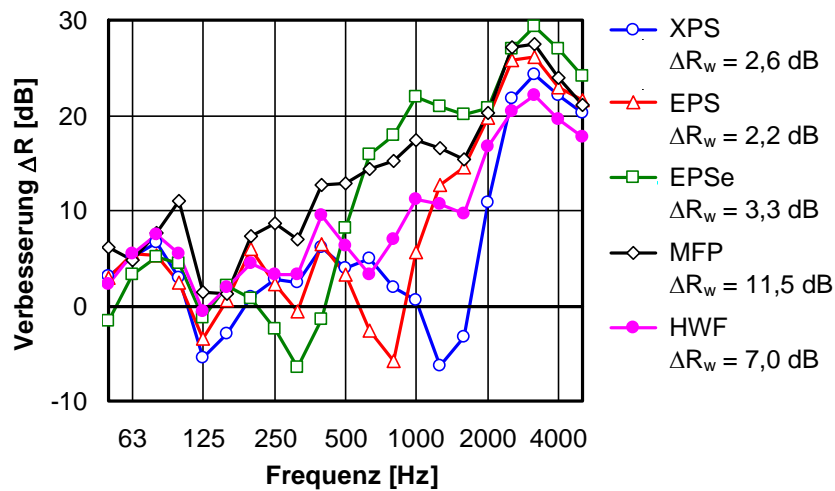
**Bild 1:** Massiv- und Ständerwand mit WDVS mit resultierendem akustischen Wirkungsprinzip als Masse-Feder-Masse System (Quelle: Fraunhofer-Institut für Bauphysik).



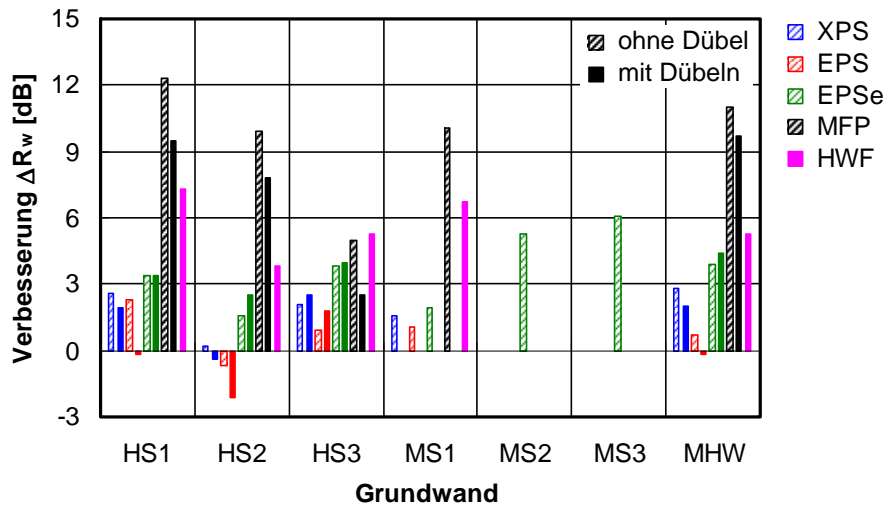
**Bild 2:** Schematische Darstellung der untersuchten Leichtbauwände (Breite maßstäblich, Höhe gestaucht) mit den verwendeten Kurzbezeichnungen und den zur Beplankung eingesetzten Baustoffplatten (Quelle: Fraunhofer-Institut für Bauphysik).



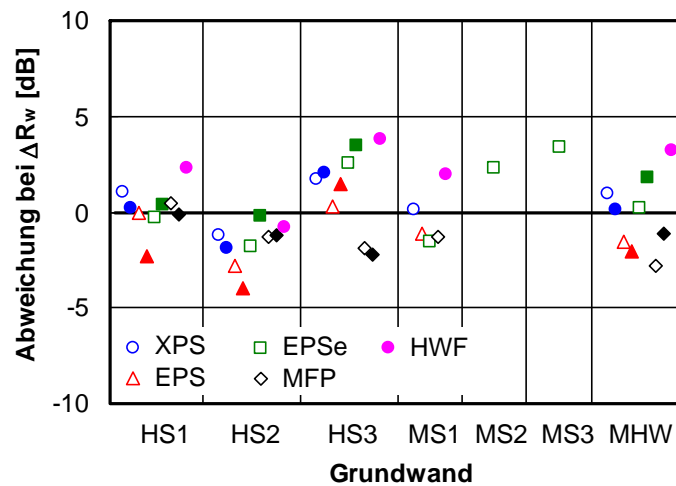
**Bild 3:** Fertiges auf eine OSB-Platte aufgeklebtes WDVS aus EPS (linke obere Ecke des 1,23 m x 1,48 m großen Aufbaus). Nach der Trocknung wurde die OSB-Platte mit dem WDVS unter Verwendung einer speziellen, rückseitigen Verschraubung an den Ständern der Wand befestigt, wobei die Platte zugleich als außenseitige Beplankung diente (Quelle: Fraunhofer-Institut für Bauphysik).



**Bild 4:** Verbesserung der Schalldämmung der Holzständerwand HS1 durch WDVS aus unterschiedlichen Dämmstoffen bei ansonsten gleichem Aufbau. Die Montage der WDVS erfolgte in allen Fällen ohne Dübel (Quelle: Fraunhofer-Institut für Bauphysik).



**Bild 5:** Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes der Grundwand durch das WDVS für alle zur Entwicklung des Berechnungsmodells untersuchten Wände (insgesamt 43 verschiedene Leichtbauwände). Die Grundwände sind auf der X-Achse dargestellt, die WDVS werden durch verschiedenfarbige Balken repräsentiert (Quelle: Fraunhofer-Institut für Bauphysik).



**Bild 6:** Abweichung zwischen Messung und Rechnung (Messwert minus Rechenwert) für das zur Vorherberechnung der Verbesserung  $\Delta R_w$  entwickelte Modell. Bei den offenen Symbolen war das WDVS nur aufgebracht, bei den ausgefüllten Symbolen war es zusätzlich mit Dübeln befestigt. Dargestellt sind sämtliche für die Modellentwicklung herangezogenen Aufbauten (insgesamt 43 verschiedene Wände mit WDVS) (Quelle: Fraunhofer-Institut für Bauphysik).