

Der Leichtbauprüfstand in Dübendorf: ein neuartiger Prüfstand zur Messung der Schallübertragung im Holzbau

Rudolf Bütikofer¹, Christoph Geyer², Luboš Krajčí¹, Andreas Müller², Bernhard Schuppisser²,
Heinz Weber²

¹ EMPA, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Überlandstrasse 129, CH-8600 Dübendorf,
E-Mail: lubos.krajci@empa.ch

² Berner Fachhochschule, Solothurnstr. 102, CH-2500 Biel/Bienne 6, E-Mail: christoph.geyer@bfh.ch

Einleitung

Die Schallübertragung leichter Konstruktionen, z. B. von Gebäuden mit Holzkonstruktionen, unterscheidet sich wesentlich von der in Massivbauten.

Daher wurden bereits an verschiedenen Orten Prüfstände zur Messung der Luft- und Trittschalldämmung im Holzbau eingerichtet [1], [2].

An der EMPA in Dübendorf wurde von der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt und der Berner Fachhochschule ein Prüfstand zur Untersuchung der Schallübertragung für Leichtbaukonstruktionen errichtet.

Durch die Möglichkeit, leichte Bauteile mit Wand-Deckenknoten in Originalgrösse im Prüfstand einzubauen, kann die Wechselwirkung der trennenden und flankierenden Bauteile bei der Schallübertragung untersucht werden.

Damit steht ein präziser Messstand zur Verfügung, in dem die erforderlichen Eingabegrößen für die Prognosemodelle für den Schallschutz im Holzbau ermittelt werden können.

Aufbau des Prüfstands

Der Prüfstand besteht zunächst aus einer massiven Grundkonstruktion aus massiven Bauteilen. Dabei bilden die Rück- und die Seitenwand einen L-förmigen Baukörper, in den die leichten Prüfkörper aus Holz eingebaut werden können. Die Höhe der Wände beträgt 6.45 m. Die Länge der Rückwand 13.25 m und die der Seitenwand 5.1 m. Abbildung 1 zeigt eine photographische Aufnahme der massiven Grundkonstruktion des Leichtbauprüfstands.

Um Störungen der Messungen durch Erschütterungen der nahe gelegenen Bahnstrecke zu vermeiden, wurde die Bodenplatte auf elastischen Lagern aufgelegt und vom übrigen Gebäude schwingungsentkoppelt.

Zur Unterdrückung der Schalllängsleitung von der massiven Rück- und Seitenwand auf die Bodenplatte des Prüfstands wurden auch die Fundamente dieser Wände elastisch gelagert und von der massiven Bodenplatte des Prüfstands durch eine Gebäudetrennfuge getrennt.



Abbildung 1: Geometrie der massiven Grundkonstruktion des Leichtbauprüfstands. Die Rückwand und die Seitenwand sind in Ort beton ausgeführt und vom Gebäude und von der massiven Ort betonbodenplatte durch elastische Lager entkoppelt.

Durch den Einbau der Prüfdecken und -wände aus Holz können maximal vier Räume für die Messungen hergestellt werden: zunächst zwei Räume übereinander mit den Abmessungen von 4,2 m Länge, 5,5 m Breite und 2,9 m Höhe. An diese beiden Räume grenzen, durch Trennwände abgegrenzt, zwei weitere Räume mit einer Länge von 6.5 m, Höhe und Breite dieser Räume sind identisch mit den beiden ersten Räumen.

Abbildung 2 stellt eine dreidimensionale Prinzipskizze der Prüfstandsgeometrie dar. Im oberen Bildteil ist der Aufbau für die Messung der vertikalen Schallübertragung mit zwei Räumen übereinander, im unteren Bildteil der Aufbau für die Messung der horizontalen Schallübertragung mit zwei nebeneinander liegenden Räumen aufgezeichnet.

Bei Aufbau der maximal möglichen Anzahl von vier angrenzenden Räumen kann an einem Wand-Decken-Knoten die Schalllängsleitung in horizontaler, vertikaler und diagonaler Richtung gemessen werden.

Hierdurch können Stillstandzeiten des Prüfstands für Umbauten minimiert und somit eine hohe Effizienz des Prüfstands sichergestellt werden.

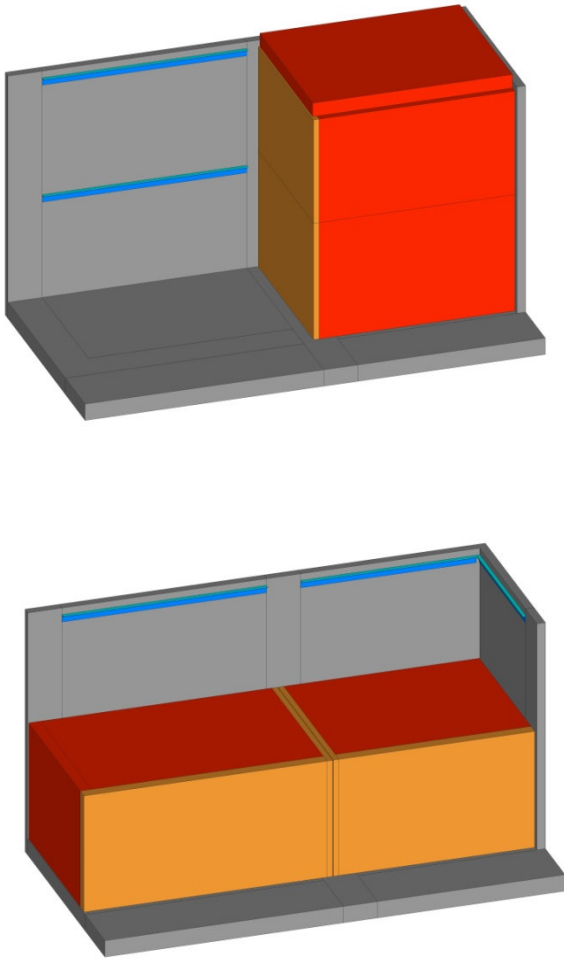


Abbildung 2: Dreidimensionale Prinzipdarstellung der Geometrie des Leichtbauprüfstands mit der massiven Grundkonstruktion und den eingebauten Prüfkörpern. Der obere Bildteil zeigt den Prüfaufbau für die Messung der vertikalen Schallübertragung, der untere Bildteil zeigt den Prüfaufbau für die Messung der horizontalen Schallübertragung. Die massiven Bauteile sind grau, die leichten Prüfkörper ockerfarben, die Defaultelemente sind rot dargestellt.

Defaultelemente

Zur Messung der Schalllängsleitung über die Prüfwände aus Holz muss die Schalllängsleitung über die übrigen flankierenden Bauteile minimiert werden.

Bei den massiven Wänden des Prüfstands wird die Schalllängsleitung durch elastische Fugen und durch Vorsatzschalen unterdrückt.

Um den Aufwand für die Herstellung der Prüfkörper zu minimieren, werden für eine Prüfsituation nur jeweils zwei Prüfwände eingebaut. Die verbleibenden Wände werden mit leichten Wandelementen mit einer minimalen Schalllängsleitung realisiert. Diese Wandelemente werden als Defaultelemente bezeichnet. Sie weisen folgenden Aufbau von aussen nach innen auf:

- 80 mm Dreischicht-Massivholzplatte
- 100 mm Hohlraum mit Mineralwolle gefüllt
- 2 x 80 mm Dreischicht-Massivholzplatte
- 175 mm Hohlraum Vorsatzschale mit 100 mm Mineralwolle
- 2 x 12,5 mm Gipsfaserplatten

Abbildung 3 zeigt einen Vertikalschnitt durch ein Defaultelement.

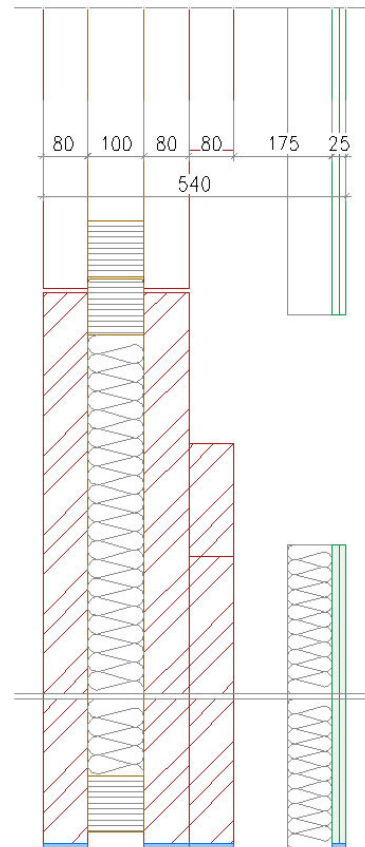


Abbildung 3: Vertikalschnitt durch ein Defaultelement.

Neben den Defaultelementen für die Wände wird auch die obere Geschosdecke, die zugleich das Dach der oberen Räume bildet, als Defaultelement hergestellt.

Mit diesen Defaultelementen wird auch die Einmessung des Prüfstands durchgeführt, bei der die Grenzschalldämmung bestimmt wird.

Der Prüfstand und die Prüfstandhalle wurden im Jahr 2010 aufgebaut und werden nun im Frühling 2011 in Betrieb genommen

Literatur

- [1] A. Rabold, Dr. J. Hessinger, S. Bacher: Ergänzende Deckenmessungen zum laufenden Vorhaben: Integration des Holz- und Skelettbau in die neue DIN 4109 LSW Labor für Schall- und Wärmemesstechnik GmbH des Schallschutzzentrum des ift Rosenheim Rosenheim
- [2] Fank Dolezal, Thomas Bednarz: Schalllängsleitung bei Massivholzkonstruktionen, DAGA 2008 Dresden