

Messungen der Luft- und Trittschallübertragung einer splittgefüllten Hohlkastendecke

Amabel Melián Hernández, Christoph Geyer, Andreas Müller, Ali Sanavi, Josef Pichler
 Berner Fachhochschule, Solothurnstrasse 102, 2500 Biel, Schweiz.
 E-Mail: amabelmonica.melianhernandez@bfh.ch

Kurzfassung

Im Rahmen des Schweizer Forschungsschwerpunkts Schallschutz im Holzbau wird der Luft- und Trittschallschutz typischer Schweizer Holzdecken ermittelt und in einem Bauteilkatalog zusammengefasst. Dabei kommt dem Leichtbauprüfstand in Dübendorf eine Schlüsselrolle zu. Hier werden die Eingangsdaten für die Luft- und Trittschalldämmung der Konstruktionen ermittelt. In diesem Beitrag werden die Messergebnisse für die direkte Luft- und Trittschalldämmung einer splittgefüllten Hohlkastendecke vorgestellt.

Einführung

Die Berner Fachhochschule betreibt zusammen mit der Schweizer Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) den Leichtbauprüfstand (LBPS) in Dübendorf (Schweiz). Der LBPS besteht aus einer massiven Grundkonstruktion, die vom übrigen Gebäude durch elastische Lager entkoppelt ist. In diese Grundkonstruktion können mit leichten Holzbauelementen bis zu vier Räume eingebaut werden, zwischen denen die direkte und flankierende Schallübertragung in horizontaler, vertikaler und diagonaler Richtung gemessen werden können.

Messgrößen

Die Angaben des Luft- und Trittschallschutzes der Holzbalkendecke erfolgen in Form der normierten Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ und des Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$, und werden gemäss EN ISO 10140-2:2010 [1] und 10140-3:2010 [2] gemessen.

$$D_{n,w} = L_1 - L_2 - 10 \log \left(\frac{A}{A_0} \right) \text{ in dB}$$

$$L_{n,w} = L_i + 10 \log \left(\frac{A}{A_0} \right) \text{ in dB}$$

Hierbei bezeichnet:

L_1 den mittleren Schalldruckpegel im Senderraum in dB
 L_2 den mittleren Schalldruckpegel im Empfangsraum in dB
 A die äquivalente Schallabsorptionsfläche des Empfangsraumes in m^2
 $A_0 = 10 \text{ m}^2$ die Bezugs-Schallabsorptionsfläche
 L_i den Trittschallpegel in einem Terzband in dB

Zur Messung der direkten Luft- und Trittschalldämmung der trennenden Geschossdecken wird die Schallübertragung über die flankierenden Bauteile durch den Einbau von speziellen Holzbauelementen und hochwertigen Vorsatzschalen vor den massiven Elementen reduziert.

Deckenkonstruktion

Die trennende Rohdecke besteht aus einer splittgefüllten Hohlkastendecke. Der Aufbau der Rohdecke wird in Abbildung 1 in einem Vertikalschnitt und einer tabellarischen Beschreibung der Bauteilschichten dargestellt.

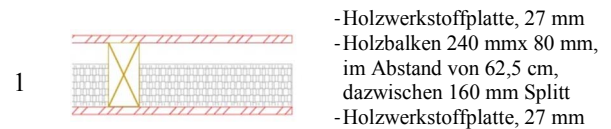


Abbildung 1: Rohdecke 1, links ein Vertikalschnitt, rechts die Beschreibung der Bauteilschichten

Diese Rohdecke wird an der Oberseite und/oder Unterseite mit 15 mm dicken Gipsfaserplatten beplankt.

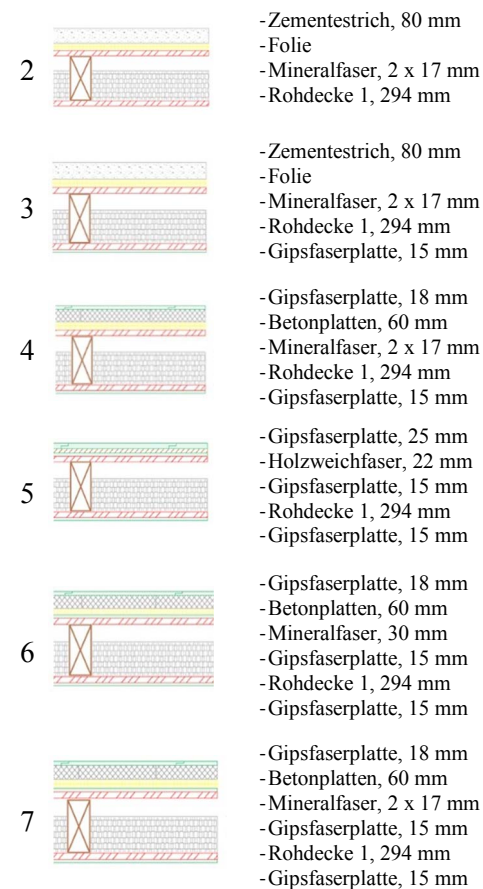


Abbildung 2: Konstruktion der untersuchten Fussbodenaufbauten. Auf der linken Seite wird jeweils ein Vertikalschnitt, auf der rechten Seite eine tabellarische Beschreibung des Fußbodenaufbaus gezeigt.

Fussbodenaufbauten

Auf der Rohdecke wird eine Reihe von schwimmenden Estrichen aufgebracht. Die verschiedenen Fussbodenaufbauten werden in Abbildung 2 sowohl mit einem Vertikal-schnitt, als auch mit einer tabellarischen Aufstellung der Bauteilschichten beschrieben.

Flachdachaufbauten

Die Konstruktion der untersuchten Flachdachaufbauten wird in Abbildung 3 detailliert beschrieben.

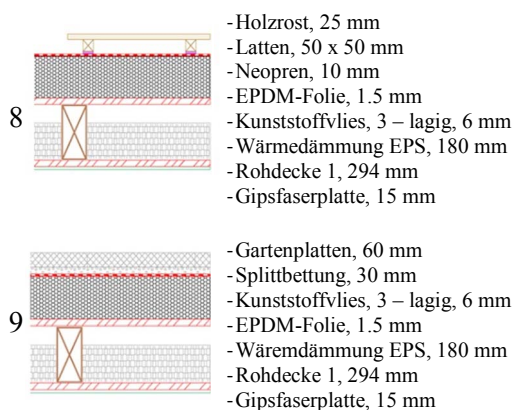


Abbildung 3: Flachdachaufbauten: auf der linken Seite ist jeweils ein Vertikalschnitt, auf der rechten Seite eine tabellarische Beschreibung der Bauteilschichten dargestellt.

Abgehängte Decken

Für den Deckenaufbau mit schwimmendem Estrich, Decke Nr. 2 wurden zusätzliche abgehängte Decken eingebaut. Die Konstruktion der abgehängten Decken wird in Abbildung 4 erläutert.

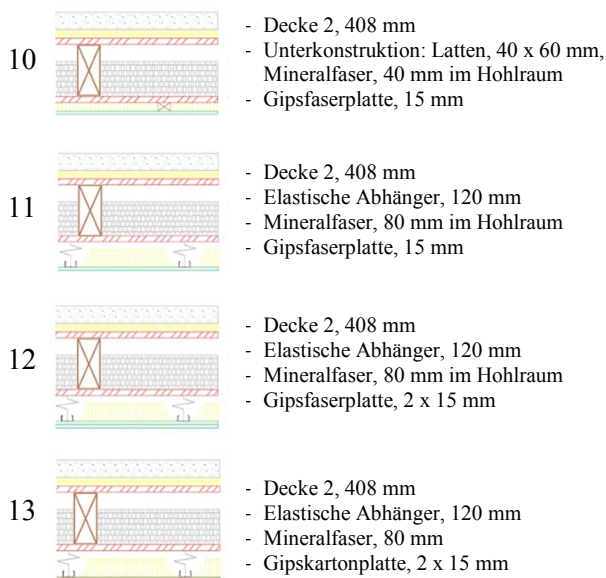


Abbildung 4: Geschossdecken mit abgehängten Decken. Auf der linken Seite ist jeweils ein Vertikalschnitt, auf der rechten Seite einer tabellarischen Aufzählung der Bauteilschichten dargestellt.

Messergebnisse

Die folgende Tabelle zeigt die Messergebnisse für die Einzahlwerte, die bewertete Normschallpegeldifferenz, $D_{n,w}$, und den bewerteten Normtrittschallpegel, $L_{n,w}$, mit den Spektrumsanpassungswerten für den Luft- und Trittschallschutz C , $C_{50-5000}$ bzw. C_1 und $C_{150-2500}$ nach EN ISO 717-1 [3] bzw. 717-2 [4]. Tabelle 1 zeigt die entsprechenden Einzahlwerte für die Hohlkastendecke mit den verschiedenen Fussbodenaufbauten und abgehängten Decken.

Bezeichnung der Decke	Luftschall $D_{n,w}$ (C; $C_{50-5000}$)	Trittschall $L_{n,w}$ (C; $C_{150-2500}$)
Rohdecke 1	47 (-1; 0) dB	80 (-8; -8) dB
Schwimmende Estriche		
Decke 2	75 (-3; -7) dB	47 (-7; -3) dB
Decke 3	75 (-2; -6) dB	43 (-3; 1) dB
Decke 4	74 (-3; -4) dB	37 (0; 2) dB
Decke 5	62 (-4; -7) dB	55 (0; 1) dB
Decke 6	69 (-4; -8) dB	41 (0; 4) dB
Decke 7	75 (-3; -5) dB	38 (-1; 2) dB
Flachdächer		
Flachdach 8	50 (-2; -1) dB	47 (-1; 1) dB
Flachdach 9	68 (-3; -4) dB	41 (-1; 4) dB
Schwimmende Estriche und abgehängte Decken		
Decke 10	72 (-6; -7) dB	45 (1; 3) dB
Decke 11	84 (-4; -12) dB	24 (2; 20) dB
Decke 12	85 (-4; -8) dB	21 (1; 19) dB
Decke 13	84 (-5; -15) dB	23 (2; 23) dB

Tabelle 1: Messergebnisse der splittgefüllten Hohlkastendecke und ihrer unterschiedlichen Konfigurationen für den direkten Luft- und Trittschallschutz.

Danksagung

Wir bedanken uns für die Förderung des Forschungsschwerpunktes Schallschutz im Holzbau durch das BAFU im Rahmen des Aktionsplan Holz.

Darüber hinaus danken wir allen beteiligten Industriepartnern für die Unterstützung bei der Durchführung der Messungen.

Literatur

- [1] EN ISO 10140-2:2010 -Akustik- Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung.
- [2] EN ISO 10140-3:2010 -Akustik- Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 3: Messung der Trittschalldämmung.
- [3] ISO 717-1:2013 -Akustik- Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen- Teil 1: Luftschalldämmung.
- [4] ISO 717-2:2013 -Akustik- Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen- Teil 2: Trittschalldämmung.