

Schallschutz bei Holzbalkendecken

Referat von Bernhard Schwenk, Arbeitskreis gesundes Bauen mit Holz & Lehm e.V. für Architekten und technisch interessierte Kunde.

Beginnen möchte ich mit einem kurzen Vorspann der physikalischen Grundlagen in vereinfachter Form von Schall und Schallschutz und den daraus resultierenden Aufgaben der Gebäudekonstruktion.

Schallwellen sind energetische Druckwellen. Demzufolge bedeutet Schallschutz entweder Reflexion oder Absorption & Umwandlung dieser Druckwellen in Wärmeenergie. (Weitere wellentypische Eigenschaften der Beugung und Interferenz bleiben bei diesem Vortrag unberücksichtigt)

Reflexion entsteht an stabilen, glatten Oberflächen und bietet sich als Schutzmaßnahme für Lärmquellen außerhalb von Gebäuden an, z. B. Verkehrslärm. Für die Reduzierung und Dämpfung von Lärmquellen innerhalb von Gebäuden benötigen wir bauliche Maßnahmen zur Absorption von Schallwellen. Die Hörfläche des menschlichen Gehörs liegt zwischen ca. 16 - 20 Hz im unteren Bereich und bei ca. 19 000 Hz im oberen Bereich. Die Hörschwelle, jener Bereich wo wir Menschen Geräusche am intensivsten wahrnehmen, liegt bei ca. 2000 & 5000 Hz. (Lt. Wikipedia)

Trittschall oder verständlich dargestellt Schritte pro Sekunde, sind Frequenzen ab 0,5 Hz und werden im nichthörbaren Bereich als Dröhnen wahrgenommen und lösen oft Unwohlsein aus.

Als Holzhausbauer sind klassische Holzbalkendecken die erste Wahl und eine preiswerte und beliebte Variante der Deckenkonstruktion und deshalb weit verbreitet. Die Ausführung erfolgt in 2 Varianten, als abgehängte Decke oder als Sichtbalkendecke. Sichtbalkendecken sind teurer und gerade im Hinblick auf den Schallschutz auch deutlich komplizierter als abgehängte Decken. Massivholzdecken sind eine Sonderform der Holzbalkendecke und bleiben erstmal unberücksichtigt.

In diesem Referat beschäftigen wir uns mit Schallschutzmaßnahmen in abgehängten Decken. Diese Aufgaben sind aus folgenden Gründen zu erfüllen:

1. Erstellen des Bodenbelags: Soweit selbsterklärend, Standardvariante sind OSB Platten
2. Beschwerung: Erhöhung der Grundspannung der Holzbalken zur Umwandlung und Erhöhung der Trittschallfrequenz. Übliche Beschwerungen sind Estrichbeton oberhalb der Trittschalllage, Gehwegplatten, diverse Schüttungen, (Quarzsand, Lehm).
3. Trittschall: Dämpfung der Trittschallfrequenz mit weichen Zwischenschichten, wie Holzwole, Zellulosematten oder auch umweltproblematische Baustoffe wie Industrieschäumen. (PU Schäume, Polystyrol)
4. Auflage für Sichtbelag: Je nach Werkstoff werden vollflächige Unterböden z.B. Für Fliesen oder einfache Lagerhölzer für z.B. Holzdielen benötigt.

Die oben vorgestellten Maßnahmen sind soweit bewährt und führen bei sorgfältiger Planung und Ausführung auch zu brauchbaren Ergebnissen.

Auf der Suche nach Kosteneinsparungen und Effizienzsteigerung der einzelnen Maßnahmen, haben wir uns für die Zusammenlegung von Aufgabenbereichen in eine Materialschicht entschlossen und Punkt 1 und 2 in eine Materialschicht zusammengefasst.

Die OSB Platten werden durch zementgebundene Holzfaserplatten mit ca. 30 % höherer Dicke ersetzt. Eine 20 mm OSB Platte wird durch eine 30 mm dicke Zementfaserplatte ersetzt, z.B. durch eine Cetrissplatte.

Cetrissplatten haben ein spezifisches Gewicht von ca. 1400 kg/m^3 . Eine 30 mm Cetrissplatte wiegt ungefähr 42 kg/m^2 , eine 20 mm OSB Platte ca. 12 kg/m^2 . Somit haben wir Beschwerung und Trageebene in einem Arbeitsgang. Da die Oberfläche der Cetriss sehr glatt und dicht ist, erfolgt jeweils eine Schallreflexion der auftreffenden Schallwellen von Oberstock oder der unteren Ebene in die jeweiligen dämpfenden Materialien (Umwandlung von Schall in Wärme). Somit können wir die dämpfenden Schichten für die eintretenden Schallwellen doppelt nutzen. (Zeichnung 1) fehlt noch

Als nächster Schritt wurde der Freiraum der Balkenhöhe für das Einbringen einer stark dämpfenden Schicht genutzt. Dafür wurde die Unterseite der Balkenlage mit einer hochfesten Folie bespannt (z.B. IsoCell Aristop) und im 90° Winkel zur Balkenlage eine Konterlattung mit ca. 30 bis 40 cm Abstand angebracht. Anschließend wurde der Hohlraum mit IsoCell Zellulose max. verdichtet ausgeblasen. Dieses Verfahren garantiert das absolut dichte Einbringen der Dämmung ohne entsprechende Hohlräume, Fugen etc. Über die Maschineneinstellung erfolgt die Dichte der eingebrachten Dämmebene.

Die oberen Wände stehen direkt auf dem Cetrissbelag. Somit ist eine sorgfältige Entkoppelung des weiteren Bodenaufbaus und der Wände notwendig.

Der weitere Aufbau richtet sich nach den Anforderungen der Haustechnik, des Heizungssystems und der Trittbeläge.

In den nachfolgenden Bildern ist die Verlegung von Cetrissplatten zu sehen.

Die Platten haben eine Größe von $1,25 \times 3,30 \text{ m}$ und eine Stärke von 28 mm. Mit $4,125 \text{ m}^2$ Fläche wiegt eine Platte ca. 170 kg. Die Verlegung der Platten ist in die Rohbaumontage einzuplanen und es ist geeignete Hebertechnik (Kran) vorzuhalten.

Für das Erstellen einer statischen Scheibe werden die Platten im Verbund verlegt und jeweils auf einem Balken mittig gestoßen und lt. stat. Vorgabe befestigt.

Bei der Verlegung der Platten sind die Dehnfugen lt. Herstellerangabe einzuhalten.

Die Platten werden mit Tellerkopfschrauben 6×80 auf den Holzbalken befestigt. Die Platten sind sehr druckfest und dementsprechend spröde. Es ist zwingend vorzubohren und eine Vertiefung für den Tellerkopf einzufräsen. Die Bearbeitung der Platten erfolgt mit hartmetallbestückten Schneidmitteln. Die Drehzahl ist den örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Bei der Bearbeitung der Platten ist zwingend auf Gehör- und Staubschutz der Mitarbeiter zu achten!

Bild 1: Beginn der Verlegung der Cetrissplatten auf der Holzbalkenlage



Bild 2: Die Meisten Platten sind bereits verlegt.



Bild 3: Einfräsen der Vertiefung für die Tellerkopfschraube



Für ein Verständnis der notwendigen Maßnahmen müssen wir uns deutlich vor Augen halten: *Schall verhält sich wie Wasser*- wo Wasser durchkommt kommt auch Schall durch. Alle Fugen, Spalten, zukünftige Schrumpfrisse oder Astlöcher sind zu berücksichtigen und sorgfältig, dauerelastisch zu Versiegeln.

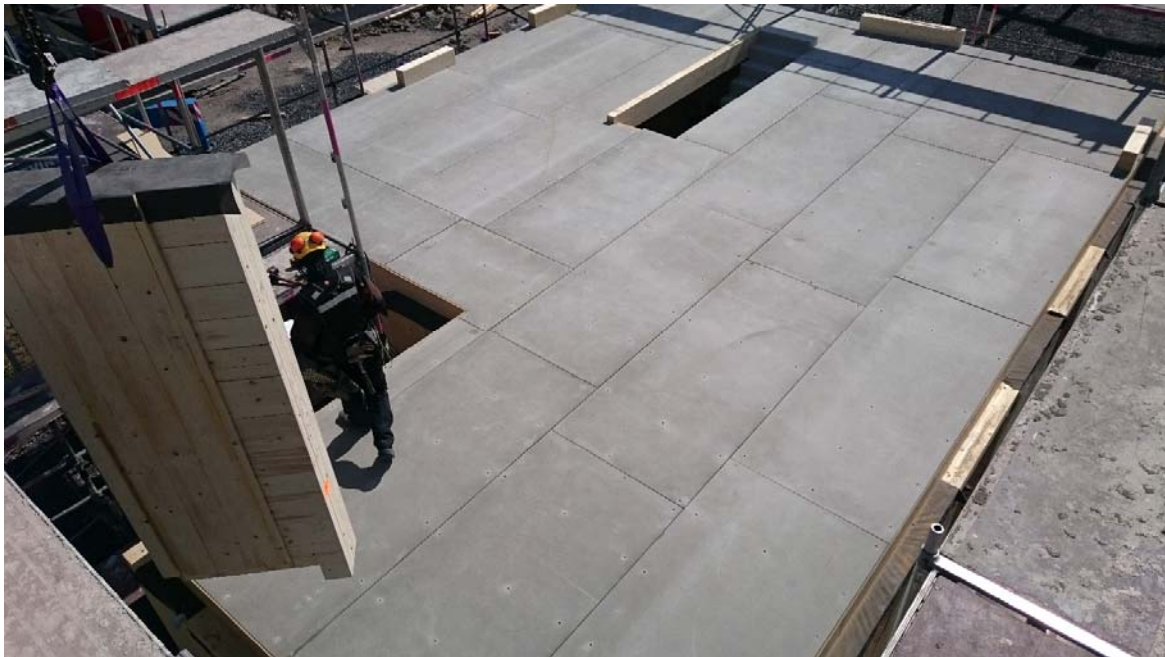
Bild 4: Dauerelastisches Abdichten der Plattenstöße.



Bild 5: Dauerelastische Abdichtung der Anschlüsse der Platten an den Randbalken.
Im Hintergrund versenkte Befestigungsschraube.



Bild 6: Fertiger Boden und Beginn der Montage vom nächsten Stockwerk.



Wie ersichtlich erhalten wir einen glatten, dichten und tragfähigen Bodenbelag.
Um diese Schallschutzmaßnahme vor der Zerstörung durch die nachfolgenden Gewerke der
Haustechnik zu schützen, ist eine Planung der Haustechnik mit entsprechenden Kanälen
unumgänglich.

Bild 7: Nutzung der Balkenhöhe für die Verlegung der Haustechnik. Im Hintergrund die Folie für die Celluloseschalldämmung mit IsoCell.



Bild 8: Konterlattung der Deckenbalken vor dem Einblasen.



In diesem BV wurde eine 6 x 8 cm Konterlattung verwendet, um entsprechenden Raum für die Beleuchtung zu schaffen.

Der weitere Bodenaufbau gestaltet sich beispielsweise mit vollflächig verlegten Holzwolleplatten mit hoher Druckstabilität. Diese Platten stoßen direkt an die Holzwollerandstreifen. Die Höhe dieser Randstreifen richtet sich nach der Gesamthöhe des geplanten Bodenaufbaus. Im Holzbau werden bevorzugt Trockenstrichelemente verbaut. Die Verwendung von Cetrisplatten ist auch hier eine gute und kostengünstige Variante. Auf dem Markt sind Reststücke 80 x 120 x 1 cm günstig verfügbar. Diese Platten werden in 2 bis 3 Lagen mit 30 bis 50 % Überlappung verlegt und gegenseitig verklebt oder verschraubt. Optimal wird dieser Aufbau doppelt vorgenommen.

Cetris Tragschicht 30 mm, 10 mm Holzwolle, 2 x 10 mm Cetris Platten 10 mm, 10 mm Holzwolle und 3 x 10 mm Cetrisplatten, anschließend Aufbau der Deckschicht.

Die Höhe des Aufbaus ohne Deckschicht wäre demnach nur 7 cm.

Das Gewicht beträgt bei 8 cm Cetrismaterial ca. 112 Kg/m² und ist somit absolut ausreichend für die Vorspannung der Deckenbalken.

Über Fragen oder Anregungen würden wir uns sehr freuen.

Arbeitskreis gesundes Bauen mit Holz & Lehm e.V.

Dipl. Ing FH Bernhard Schwenk