

Kurzbericht zum Forschungsvorhaben Trittschalldämmung von Holzdecken

Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-14.12 / IBP-412376

Bearbeitung: Dr. Lutz Weber, M.Sc. Bernd Kaltbeitzel
Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)
Bericht B-BA 3/2016
28. März 2017

Titel

Verbesserung der Trittschalldämmung von Holzdecken durch optimierte Deckenauflagen

Anlass / Ausgangslage

Decken in Holz- und Leichtbauweise sind in vielen Gebäuden – sowohl im Neu- als auch im Altbau – zu finden. Ein grundsätzliches Problem dieser Bauweise besteht in der oft unbefriedigenden Trittschalldämmung. Die derzeit üblichen Verbesserungsmaßnahmen, die vor allem auf der Beschwerung der Decke beruhen, haben erhebliche Nachteile. Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, alternative Schallschutzmaßnahmen für Holzdecken zu entwickeln.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Die in dem Forschungsvorhaben durchgeführten Untersuchungen konzentrierten sich vor allem auf zwei Themenfelder, die für die bauliche Praxis besonders bedeutsam sind:

- Entwicklung verbesserter Deckenauflagen für die Altbausanierung, die bei gleicher Bauhöhe eine höhere Trittschallminderung als herkömmliche Trockenestriche erreichen. Dabei wurde vor allem die teilflächige elastische Lagerung der Estrichplatte sowie die zusätzliche Bedämpfung der Platte durch schwingungsmindernde Beläge untersucht.
- In der Praxis ist vielfach die Beschwerung von Holzbalkendecken durch gebundene Schüttungen gebräuchlich. Es wurde untersucht, wie sich die Schüttungen akustisch optimieren lassen, um auf diese Weise Schüttgut einzusparen und die Gesamtmasse der Decke herabzusetzen. Die Untersuchungen beschäftigten sich zum einen mit dem zur Fixierung des Schüttgutes verwendeten Bindemittel, zum anderen wurden alternative Maßnahmen, wie z. B. die elastische Bettung der Schüttung, erprobt.

Die wichtigsten Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die teilflächige elastische Lagerung der Estrichplatte bringt bei Holzdecken gegenüber der vollflächigen Verlegung auf Trittschall-Dämmplatten bei gleicher dynamischer Steifigkeit in der Regel keine akustischen Vorteile. Die teilflächige Lagerung ermöglicht es jedoch, die resultierende Steifigkeit der Dämmschicht unter Beibehaltung der vorhandenen Bauhöhe beträchtlich herabzusetzen. Dies führt zu einer Absenkung der Resonanzfrequenz und damit im Normalfall zu einer Verminderung des Trittschallpegels.
- Im Gegensatz zur teilflächigen elastischen Lagerung stellt die zusätzliche Bedämpfung der Estrichplatte, die beispielsweise durch aufgeklebte Beläge aus Bitumen erfolgen kann, eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verbesserung der Trittschalldämmung dar. Allerdings ist die Maßnahme nur bei Trockenestrichen und nicht bei mineralischen Estrichen anwendbar.
- Wegen ihrer nicht unbeträchtlichen Masse ist die akustische Wirkung von Dämpfungsbelägen auf eine Kombination von Bedämpfung und Beschwerung zurückzuführen. Als besonders vorteilhaft erweist es sich,

die dämpfende Schicht in die Estrichplatte zu integrieren (Sandwichkonstruktion aus zwei steifen Außenschalen und einem weichen Dämpfungskern). Mit dieser Bauweise wurde bei etwa gleicher Masse von Außenschalen und Kern eine Verminderung des bewerteten Norm-Trittschallpegels von etwa 7 dB erreicht, wobei die Verbesserung allerdings weniger im Problembereich tiefer Frequenzen, sondern vorwiegend bei mittleren und hohen Frequenzen erfolgte.

- Bei der Beschwerung von Holzbalkendecken durch Schüttungen - gleichgültig ob in loser oder gebundener Form - erfolgt immer eine Verbesserung der Trittschalldämmung. Allerdings kann die Verbesserung abhängig vom Aufbau der Decke und der Beschaffenheit der Schüttung im Einzelfall sehr unterschiedlich ausfallen.
- Handelsübliche Bindemittel für Schüttungen unterscheiden sich in akustischer Hinsicht nur unwesentlich, sofern sie eine ausreichende Elastizität des gebundenen Schüttgutes gewährleisten. Von einer Ausnahme abgesehen, war dies bei allen untersuchten Produkten der Fall. Die Schallschutzwirkung elastisch gebundener Schüttungen entspricht bei gleicher Masse weitgehend der Wirkung von losem Schüttgut.
- Im Gegensatz zu elastischen Bindemitteln ist bei zementgebundenen Schüttungen, bei denen das Schüttgut eine steife schwingungsfähige Platte bildet, mit einer deutlichen Beeinträchtigung der akustischen Wirkung zu rechnen. Im Vergleich zu einer losen Schüttung kann der bewertete Norm-Trittschallpegel hier etwa 5 - 7 dB niedriger ausfallen.
- Die meisten der in dem Forschungsvorhaben zur akustischen Optimierung von Schüttungen untersuchten Maßnahmen, wie z. B. Bindemittel mit erhöhter innerer Dämpfung, Dämpfungsbeläge oder Trennschnitte, erwiesen sich als wenig wirksam. Eine erhebliche Verbesserung der Trittschalldämmung wurde jedoch erreicht, indem zwischen Rohdecke und Schüttung zusätzlich eine elastische Unterlage eingebracht wurde. Mit der bei den Versuchen verwendeten Unterlage (handelsübliche Trittschall-Dämmplatte aus Steinwolle mit 12 mm Dicke und einer dynamischen Steifigkeit von etwa 40 MN/m³) ergab sich eine Absenkung des bewerteten Norm-Trittschallpegels um etwa 5 - 6 dB.

Fazit

Das durchgeführte Forschungsvorhaben erbrachte zahlreiche neue Erkenntnisse, die den bauakustischen Wissensstand über Holzdecken, Deckenauflagen und Schüttungen beträchtlich erweitern. Die entwickelten Schallschutzmaßnahmen stellen darüber hinaus einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung der Trittschalldämmung von Holzbalkendecken sowohl im Bereich der Altbausanierung als auch im Fertighausbau dar. Da die praktische Anwendung am Bau keine weiteren Entwicklungs- oder Planungsschritte erfordert und mit verhältnismäßig geringem finanziellen und technischen Aufwand möglich ist, steht der direkten Umsetzung der entwickelten Maßnahmen durch Hersteller und Bauunternehmen nichts im Wege.

Eckdaten

Kurztitel: Trittschalldämmung von Holzdecken
Forscher / Projektleitung: Dr. Lutz Weber
Gesamtkosten: 125.600,00 €
Anteil Bundeszuschuss: 87.920,00 €
Projektlaufzeit: 18 Monate zzgl. 7 Monate Verlängerung

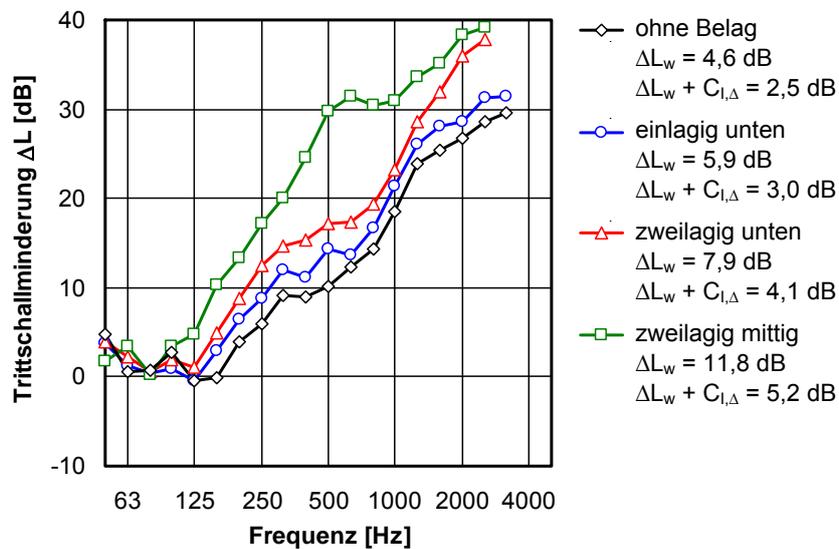


Bild 1: Verbesserung der Trittschallminderung eines Trockenestrichs durch Bedämpfung der Bodenplatte mittels aufgeklebter Bitumenbeläge. Bei der grünen Kurve waren die Beläge mittig in die Bodenplatte integriert (Sandwichbauweise).

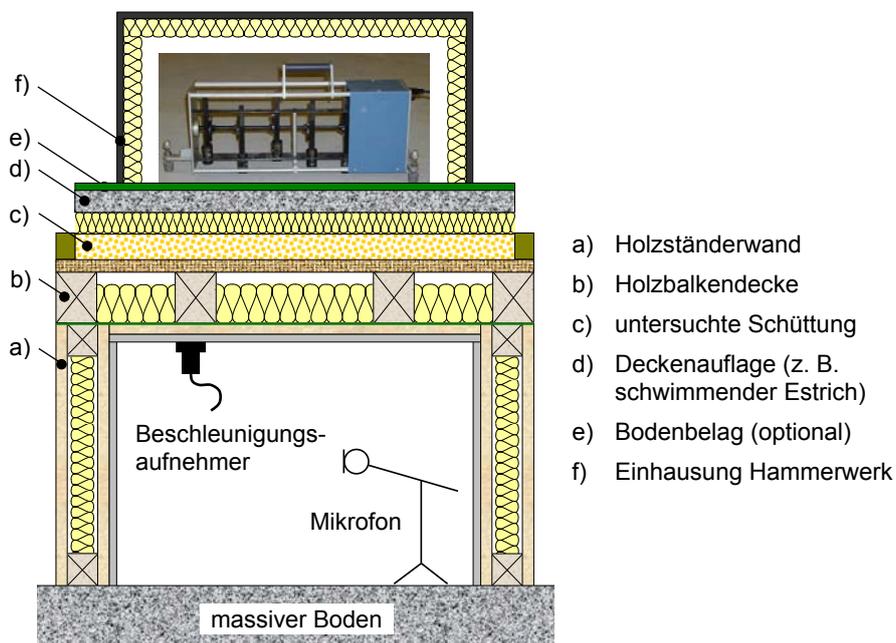


Bild 2: Messaufbau zur Untersuchung der akustischen Wirkung von gebundenen Schüttungen. Der Aufbau bestand aus dem Ausschnitt einer bauüblichen Holzbalkendecke (Maße $L \times B = 1,5 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$), die auf vier Wänden in Holzständer-Bauweise auflag und unter der sich eine Messkammer mit einem Volumen von ca. $1,1 \text{ m}^3$ befand.



Bild 3: Beispiel für eine der untersuchten Schüttungen (seitliche Ansicht der Deckenauflage). Von oben nach unter: Zementestrich (Dicke 43 mm), Trittschall-Dämmplatte aus Glaswolle (Dicke 25 mm), Schüttung aus Basaltsplitt mit der Korngröße 5 - 8 mm (Dicke ca. 60 mm).

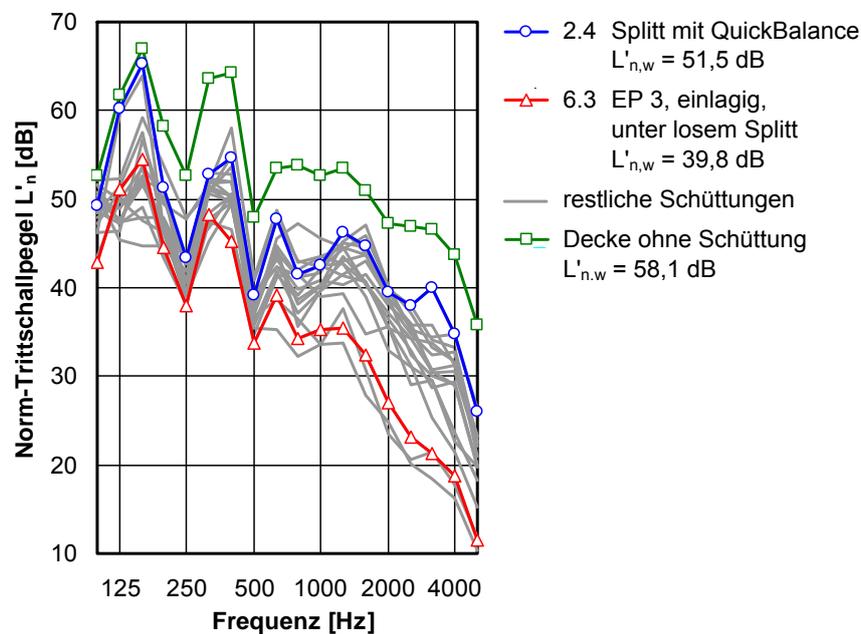


Bild 4: Norm-Trittschallpegel einer Holzbalkendecke bei Beschwerung mit achtzehn verschiedenen Schüttungen. Die Messungen erfolgten in Verbindung mit einem schwimmenden Estrich in mineralischer Bauweise. Die Schüttung mit dem höchsten Wert des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w}$ (also die akustisch ungünstigste Variante) ist als blaue Kurve, die Schüttung mit dem niedrigsten Wert als rote Kurve dargestellt. Die Messkurven für alle übrigen Schüttungen sind als graue Linien eingezeichnet. Zum Vergleich ist außerdem der Trittschallpegel für die Decke ohne Schüttung wiedergegeben (grüne Kurve).

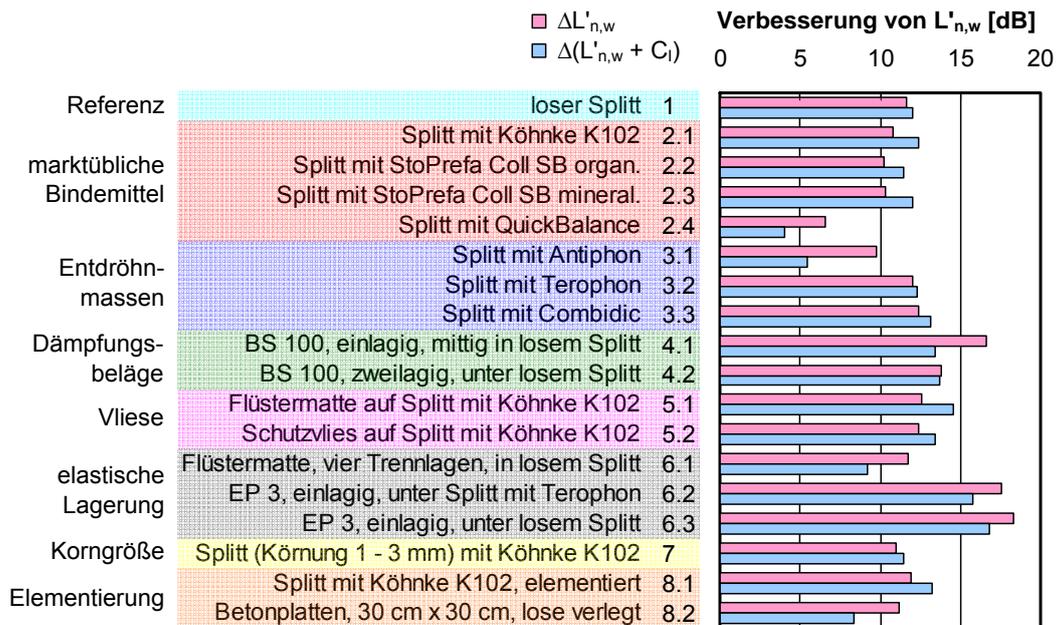


Bild 5: Einzahlangaben zu den in Bild 4 dargestellten Messkurven. Neben der Verbesserung des bewerteten Norm-Trittschallpegels durch die Schüttung, $\Delta L'_{n,w}$, ist außerdem die auf die Summe $L'_{n,w} + C_i$ bezogene Verbesserung dargestellt (hierbei bezeichnet C_i den Spektrum-Anpassungswert für den Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2).