

Trittschalldämmung austauschbarer Bodenbeläge

Mark Koehler; Dr. Lutz Weber;

Fraunhofer Institut für Bauphysik, 70569 Stuttgart, Deutschland. E-Mail: mark.koehler@ibp.fraunhofer.de

Einleitung

Austauschbare Bodenbeläge, wie z. B. Teppich- oder Laminat-Böden, erfüllen eine wichtige akustische Funktion: Sie reduzieren den in die Decke eingeleiteten Trittschall. Zur Beurteilung ihrer akustischen Wirkung wird die bewertete Trittschallminderung ΔL_w verwendet, die nach international genormten Verfahren ermittelt wird.

Das Problem hierbei besteht darin, dass die Messung der Trittschallminderung nach Norm auf einer Rohdecke erfolgt. In der Praxis werden Bodenbeläge jedoch überall dort wo Anforderungen aus DIN 4109 einzuhalten sind, auf einem schwimmenden Estrich verlegt. Außerdem sind weichfedernde Beläge, wie z. B. Teppich oder PVC, wegen des möglichen Austauschs durch die Bewohner beim Schallschutznachweis nach DIN 4109 nicht anrechnungsfähig. Ob dies auch für Parkett- und Laminatböden zutrifft, ist unklar und auch unter Fachleuten umstritten.

Bei der Verlegung auf einem schwimmenden Estrich fällt die akustische Wirkung von Bodenbelägen weitaus geringer aus als auf einer Rohdecke. Die Angaben zur Trittschallminderung, mit denen die Hersteller in ihren Unterlagen werben, täuschen deshalb - obwohl korrekt nach Norm gemessen - eine weitaus höhere Schallschutzwirkung vor, als in Wirklichkeit vorhanden ist. Obgleich diese Problematik in der Fachwelt allgemein bekannt ist, liegen zur Trittschalldämmung von Bodenbelägen auf schwimmenden Estrichen bislang kaum Ergebnisse vor. Um diese Lücke zu schließen, wurden im Fraunhofer-Institut für Bauphysik im Rahmen eines Forschungsprojektes gefördert vom BBSR systematische Messungen an diversen Bodenbelägen in Verbindung mit unterschiedlichen Estrichen durchgeführt.

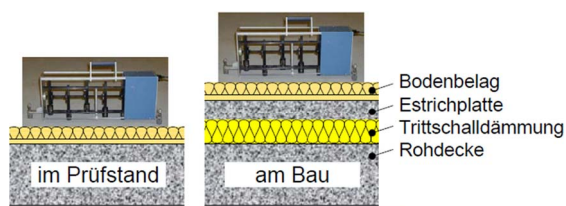


Abbildung 1: Normgerechte Messung der Trittschallminderung eines austauschbaren Bodenbelags auf der Rohdecke (links) und bauübliche Verlegung des Belags auf einem schwimmenden Estrich (rechts).

Vorgehensweise

Das Ziel der durchgeführten Untersuchungen bestand darin, einen repräsentativen Überblick über das akustische Verhalten gebräuchlicher Bodenbeläge in Verbindung mit schwimmenden Estrichen unterschiedlicher akustischer Qualität zu gewinnen. Hierzu wurden acht verschiedene Beläge ausgewählt, die jeweils auf vier Estrichen geprüft wurden. Die Auswahl der Prüfobjekte umfasste die gesamte

Bandbreite praxisüblicher Konstruktionen. Ziel war es die trittschallmindernde Wirkung der Beläge bei praxisgerechter Verlegung auf den Estrichen zu ermitteln und mit der Normmessung auf der Rohdecke zu vergleichen.

Die Messungen erfolgten in einem bauakustischen Deckenprüfstand nach DIN EN ISO 10140-5 auf einer 140 mm dicken Stahlbeton-Massivdecke. Abweichend wurde statt auf einem vollflächigen Estrich auf einer 1 m x 1 m großen Estrichteilfläche gemessen. Aus den hierzu durchgeführten Voruntersuchungen geht hervor, dass die Verkleinerung der Fläche einen Anstieg der bewerteten Trittschallminderung um ca. 3 dB bewirkt. Da sich bei der Auswertung der Trittschallminderungen des Estrichs mit und ohne Bodenbelag der Einfluss der Estrichfläche aus dem Ergebnis heraushebt, hat der Effekt keinen Einfluss auf die Untersuchung.

Zunächst wurden sämtliche Messungen wurden mit dem Norm-Hammerwerk durchgeführt. Da sich das Norm-Hammerwerk jedoch stark vom Anregungsspektrum menschlicher Geher unterscheidet, wurde ein Teil der Messungen mit alternativen Trittschallquellen (modifiziertes Hammerwerk und japanischer Gummiball nach DIN EN ISO 10140-5, Anhang F) wiederholt. Sie repräsentieren menschliche Gehgeräusche erheblich besser als das Norm-Hammerwerk. Bei den Messungen wurde jeder der untersuchten Beläge zuerst auf der Rohdecke und anschließend auf jedem der vier verwendeten Estriche verlegt.

Zum Vergleich der akustischen Wirkung kann die bewertete Trittschallminderung nach DIN EN ISO 717-2 nicht angewendet werden, da keine geeignete Bezugsdecke zur Berechnung vorhanden ist (erforderlich wäre eine Bezugs-Fertigdecke, also eine genormte Rohdecke mit genormtem schwimmendem Estrich). Daher muss zunächst eine geeignete Einzahlangabe für die akustische Wirkung von Bodenbelägen auf schwimmenden Estrichen definiert werden. Als Alternative hierzu wird im Folgenden die Verbesserung der bewerteten Trittschallminderung des Estrichs durch den Bodenbelag, $\Delta L_{w, \text{Estrich+Belag}} - \Delta L_{w, \text{Estrich}}$, verwendet, wobei $\Delta L_{w, \text{Estrich+Belag}}$ und $\Delta L_{w, \text{Estrich}}$ die bewertete Trittschallminderung des Estrichs mit und ohne Bodenbelag bezeichnen. Die derart ermittelte Verbesserung beschreibt die Wirkung von Bodenbelägen auf Estrichen in einer für die Praxis gut geeigneten Weise und ist überdies definitionsgemäß vom Aufbau der Rohdecke unabhängig.

In Abb.2 ist die Wirkung der Bodenbeläge auf der Rohdecke (grau) und auf den 4 Estrichen (farbig) dargestellt. Die Wirkung auf den Estrichen ist dabei deutlich geringer. Dies gilt in mehr oder weniger deutlicher Weise für alle untersuchten Aufbauten, wobei die Beläge, die auf der Rohdecke die höchste Trittschallminderung aufweisen (vor allem die beiden Hochflur-Teppichböden), zumeist auch auf den Estrichen am besten abschneiden. In den beiden Fällen, in denen

die Verbesserung negative Werte annimmt, vermindert der Belag die Trittschalldämmung des Estrichs.

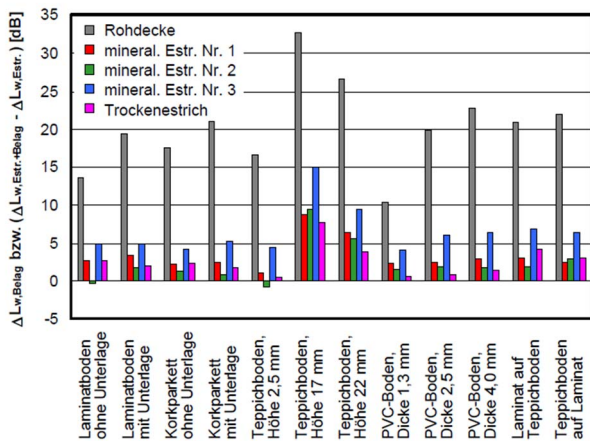


Abbildung 2: Trittschallmindernde Wirkung der Bodenbeläge auf Rohdecke bzw. auf Fertigdecken mit Estrich

Da für die akustische Wirkung von Bodenbelägen auf schwimmenden Estrichen – abgesehen von den hier vorgestellten Messungen – bislang keine Planungsdaten verfügbar sind, stellt sich die Frage, ob sich der erforderliche Wert aus den vorhandenen Angaben (der bewerteten Trittschallminderung des Bodenbelags und des Estrichs, $\Delta L_{w, \text{Belag}}$ und $\Delta L_{w, \text{Estrich}}$) vorherbestimmen lässt. Um dies zu untersuchen wurde in Abb. 3 die Verbesserung der bewerteten Trittschallminderung des Estrichs durch den Bodenbelag über der bewerteten Trittschallminderung des Belags aufgetragen.

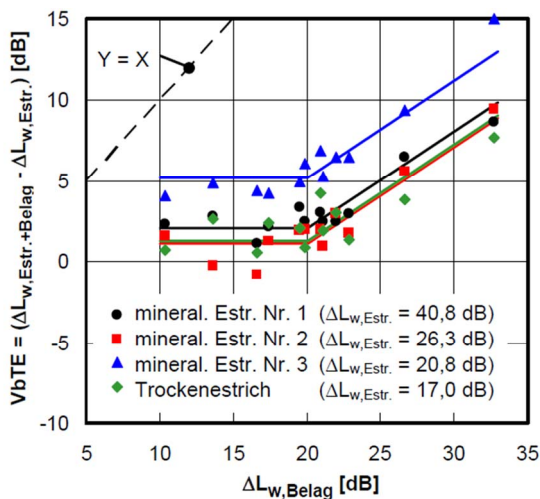


Abbildung 3: Trittschallminderung von Bodenbelägen auf Beton-Fertigdecken mit schwimmendem Estrich

Die Übereinstimmung dieses einfachen Modells mit den Messergebnissen ist überraschend gut. Die Standardabweichung zwischen Messung und Rechnung beträgt lediglich etwa 1,0 dB und auch die maximale Abweichung von 2,5 dB ist verhältnismäßig gering. Bei Estrichen mit abweichenden akustischen Eigenschaften kann unter Verwendung der bewerteten Trittschallminderung zwischen den oben genannten Werten für die Plateauhöhe interpoliert werden.

Die meisten Deckenauflagen weisen bei Gehgeräuschen eine deutlich geringere Wirkung als bei Anregung mit dem Norm-Hammerwerk auf, da beim Gehen in verstärktem Maße tieffrequente Geräuschanteile entstehen, die durch die Auflagen nur unzureichend abgemindert werden. Für das beschriebene Problem gibt es verschiedene Lösungsansätze, wie z.B. anstelle der bewerteten Trittschallminderung die Differenz der bewerteten Norm-Trittschallpegel mit den Spektrum-Anpassungswerten $C_{1,50-2500}$ oder die Verwendung von alternativen, „weichen“ Trittschallquellen, welche das Frequenzspektrum menschlicher Gehgeräusche besser repräsentieren. Bei den durchgeführten Untersuchungen wurden alle beschriebenen Lösungsansätze erprobt. Hierbei zeigt sich, dass die Trittschallminderung in allen Fällen (sowohl auf der Rohdecke als auch auf den Estrichen) erheblich geringer ausfiel, als dies beim üblichen Mess- und Bewertungsverfahren mit dem Norm-Hammerwerk der Fall war. Abgesehen von dieser Gemeinsamkeit unterschieden sich die mit den verschiedenen Ansätzen ermittelten Werte jedoch zum Teil erheblich, weshalb an dieser Stelle auf eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse verzichtet wird. Die in Abb. 4 dargestellten Werte dienen lediglich dazu, die Unterschiede zwischen den verschiedenen Mess- und Bewertungsverfahren an einem Beispiel (Langflorteppich mit 17 mm Höhe auf Rohdecke) zu veranschaulichen. Um belastbare und konsistente Ergebnisse zu erhalten, sind weitere Untersuchungen erforderlich, mit denen im IBP vor einigen Wochen begonnen wurde.

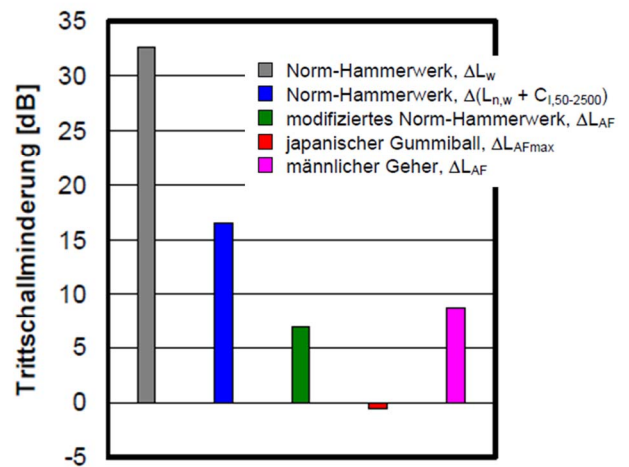


Abbildung 4: Trittschallminderung eines Bodenbeags auf der Rohdecke bei Anregung mit verschiedenen Trittschallquellen

Literatur:

[1] DIN EN ISO 10140-1 bis 5: Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand
 [2] DIN EN ISO 717-2: Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 2: Trittschalldämmung
 [3] Weber, L. Auf Estrich bedeutungslos; Trockenbau-Akustik – Ausgabe 1/2014