

AiF-Forschungsvorhaben Nr. 17041 N

# Kompaktprüfstand für die Bestimmung der Trittschallminderung von Bodenbelägen

Durchgeführt von:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt,  
Bundesallee 100, 38116 Braunschweig  
Ansprechpartner: M. Sc. Jan-Henning Schmidt, [jan-henning.schmidt@ptb.de](mailto:jan-henning.schmidt@ptb.de)

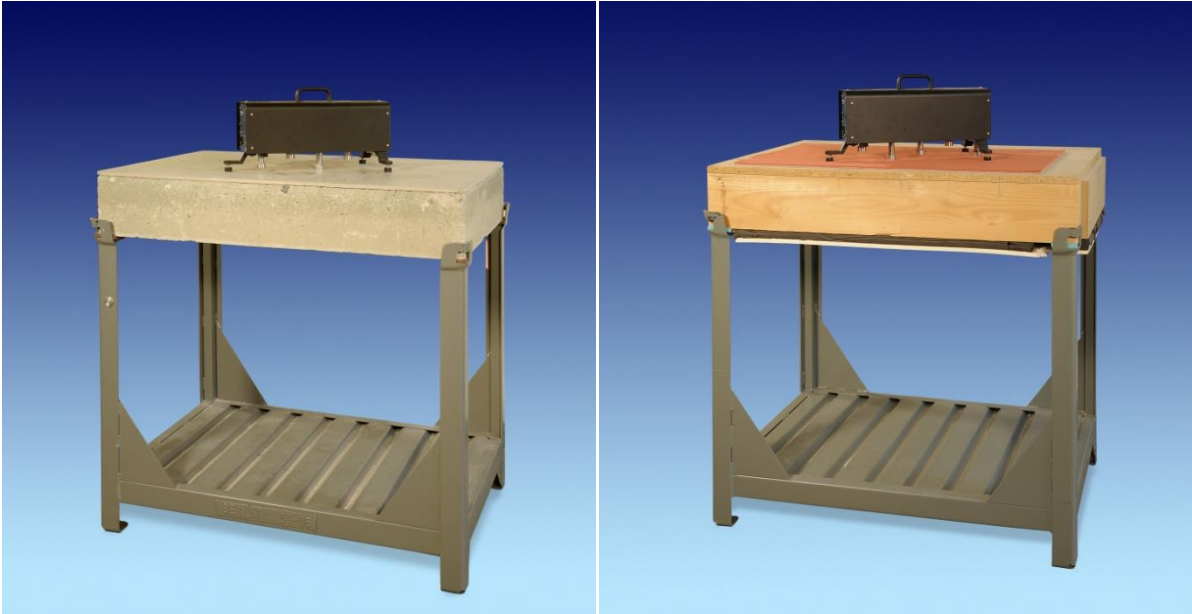
Fraunhofer-Institut für Holzforschung,  
Wilhelm-Klauditz-Institut, WKI  
Bienroder Weg 54E, 38108 Braunschweig  
Ansprechpartner: Dipl.Ing. (FH) Norbert Rüther, [norbert.ruether@wki.de](mailto:norbert.ruether@wki.de)

Laufzeit:  
01.05.2011 bis 31.01.2014

## Ein Kompaktprüfstand für die Bestimmung der Trittschallminderung von Bodenbelägen

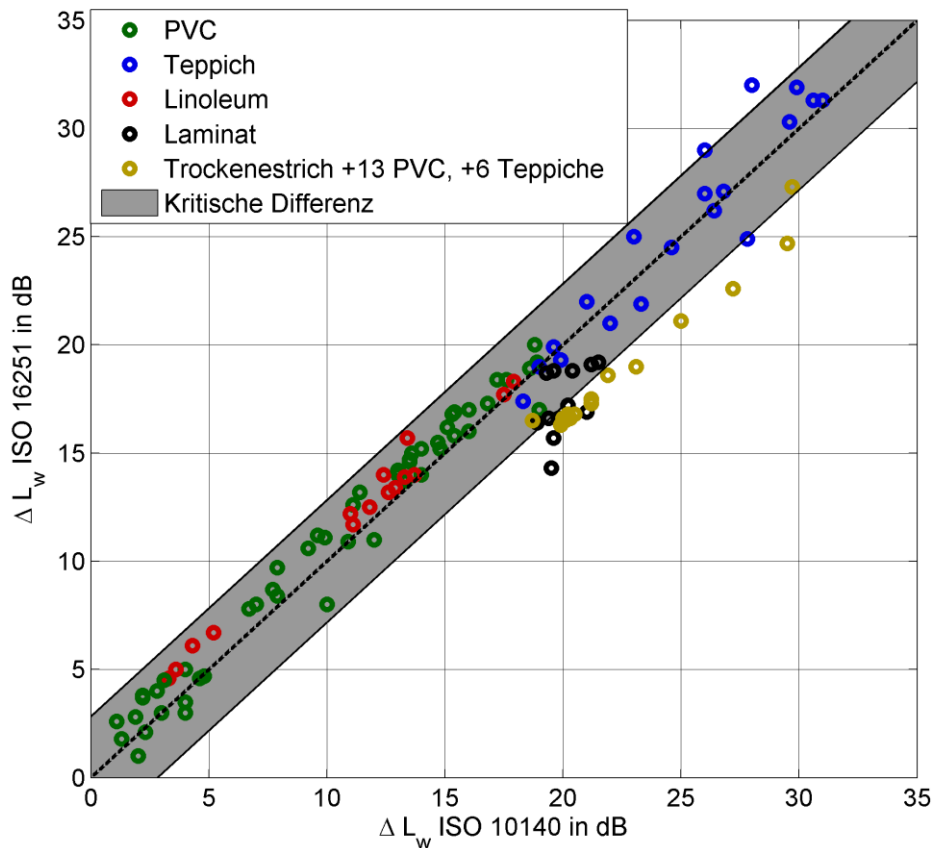
Die Trittschallminderung ist die für Bodenbeläge wesentliche akustische Kenngröße. Ihre Bestimmung erfolgt gemäß DIN EN ISO 10140 in einem Prüfstand bestehend aus zwei übereinander angeordneten Räumen mit einem jeweiligen Volumen von mindestens 50 m<sup>3</sup>. Die trennende Decke besteht entweder aus einer 120 mm (+40 mm / -20 mm) dicken Betondecke (schwere Bezugsdecken) oder einer Holzbalkendecke (leichte Bezugsdecken). Dieser Prüfstand muss bestimmten Anforderungen genügen, wodurch der Aufbau und das Vorhalten eines solchen Prüfstandes besonders für KMUs unrentabel ist. Das an der PTB und dem Fraunhofer WKI entwickelte Kompaktverfahren verringert sowohl den apparativen als auch den zeitlichen Aufwand für eine solche Messung.

Im Rahmen zweier von der AiF geförderter Forschungsprojekte wurde ein Kompaktprüfstand für die Bestimmung der Trittschallminderung entwickelt, das auf Messungen an einem Deckenausschnitt der Größe 1,2 m x 0,8 m x 0,2 m basiert (siehe Abbildung 1). Statt einer Messung des Luftschalldruckpegels im Empfangsraum des Prüfstands nach DIN EN ISO 10140 erfolgt die Bestimmung der Trittschallminderung durch eine Differenzmessung der Beschleunigungspegel auf der Unterseite des Deckenausschnitts.



**Abbildung 1: Links: Kompaktprüfstand für schwere Bezugsdecken. Rechts: Kompaktprüfstand für leichte Bezugsdecken.**

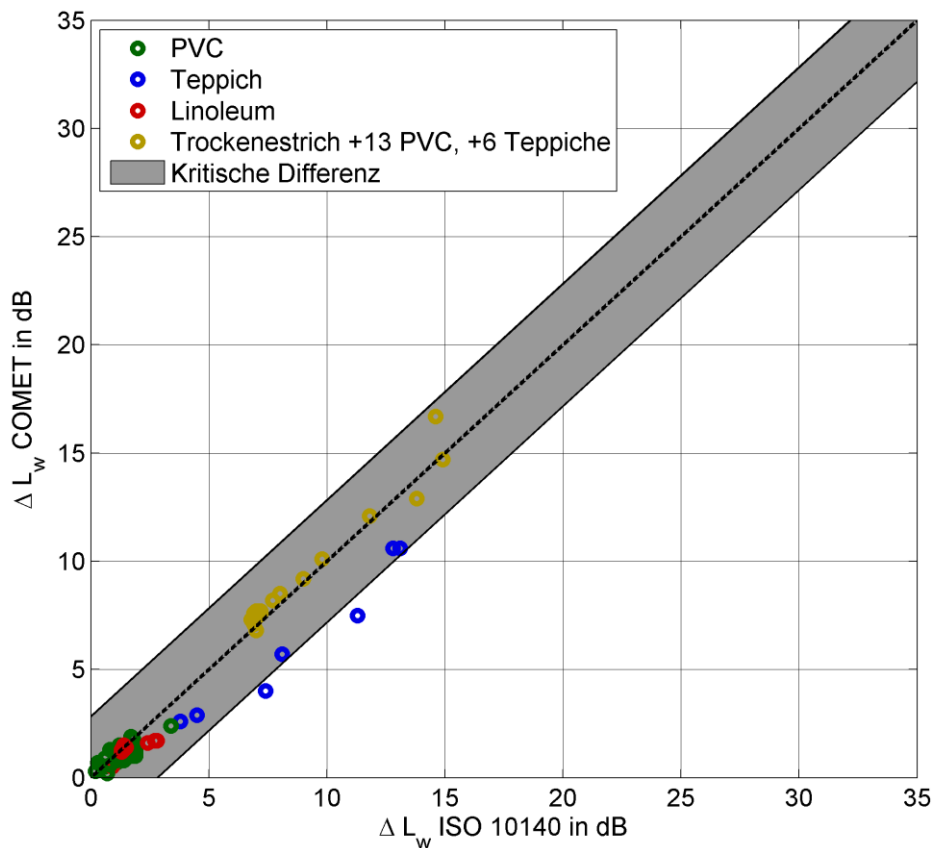
Während der Projektlaufzeiten wurden an einer Vielzahl von weichen und plattenförmigen Bodenbelägen am Kompaktprüfstand und im Prüfstand nach DIN EN ISO 10140 Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse ermittelt am Prüfstand für schwere Bezugsdecken in Abbildung 2 zeigen, mit Rücksicht auf die kritische Differenz als Maß für die Unsicherheit der Messung, eine sehr gute Übereinstimmung für weiche Bodenbeläge (PVC, Teppich, Linoleum).



**Abbildung 2: Trittschallverbesserungsmaße  $\Delta L_w$  von 122 Bodenbelägen ermittelt am Kompaktprüfstand nach ISO 16251-1 (y-Achse) und im Prüfstand nach DIN EN ISO 10140 (x-Achse)**

Die Abweichungen für Laminat ergeben sich aufgrund einer schlechten Ankopplung zwischen Boden und Belag, wodurch im Prüfstand nach DIN EN ISO 10140 tendenziell zu hohe Trittschallminderungen gemessen werden können. Für schwere Bodenbeläge wie z.B. Estriche ergeben sich Abweichungen aufgrund der Tatsache, dass die Auflage das Schwingungsverhalten des Deckenausschnitts ändert. Somit können keine validen Ergebnisse für schwere Auflagen erzielt werden. Um eine Fehlmessung identifizieren zu können, wurden an der PTB entsprechende Überprüfungsverfahren entwickelt.

Für Messungen an leichten Bezugsdecken wurden an der PTB mehrere Kompaktprüfstände mit dem Querschnitt der Referenzdecke C1 aus DIN EN ISO 10140 aufgebaut. In Abbildung 3 sind die Trittschallminderungen von 52 weichen Bodenbelägen und einem Trockenestrich kombiniert mit 19 weichen Bodenbelägen im Vergleich zu den Ergebnissen ermittelt im Prüfstand nach DIN EN ISO 10140 für leichte Bezugsdecken dargestellt. Sowohl für die weichen Bezugsdecken als auch für die Kombination aus Trockenestrich und weichen Bodenbelägen ist eine sehr gute Übereinstimmung festzustellen.



**Abbildung 3: Trittschallverbesserungsmaße  $\Delta L_w$  von 72 Bodenbelägen ermittelt am Kompaktprüfstand für leichte Bezugsdecken (y-Achse) und im Prüfstand nach DIN EN ISO 10140 (x-Achse)**

Weiterhin wurde an den Forschungsstellen das Abstrahlverhalten verschiedener ausgeführter Leichtbaudecken erforscht. Resultat ist ein Katalog von Abstrahlgraden der das Abstrahlverhalten der Leichtbaudecken umfassend beschreibt. Diese Abstrahlgrade sind die Basis dafür, den Laborwert des Norm-Trittschallpegels an einem Kompaktprüfstand vorab schätzen zu können. Eine Machbarkeitsstudie in dieser Richtung zeigte jedoch, dass sich das Schwingungsverhalten von ausgeführten Decken zu sehr von den realisierten Deckenausschnitten unterscheidet um eine ausreichend genaue Schätzung zu liefern.

Durch die Forschungsarbeiten an der PTB und dem Fraunhofer WKI konnte das Verfahren international genormt werden (ISO 16251-1: Laboratory measurement of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a small floor mock-up - Part 1: Heavyweight compact floor). Die Fa.SINUS Messtechnik GmbH vertreibt in Kooperation mit der PTB komplette Messaufbauten für das Kompaktverfahren. Eine Normung des Kompaktprüfstandes für leichte Bezugsdecken ist angedacht. Damit wurde das wesentliche Projektziel einer Verringerung des Messaufwands in vollem Umfang erreicht.

Titel der Originalveröffentlichungen:

Schmidt, J.-H.; Wittstock V.: *Messung der Trittschallminderung bei Bauprodukten aus Holz*. 38. Jahrestagung für Akustik DAGA, Darmstadt, 2012

Schmidt, J.-H.; Wittstock V.; Langer S.: *Radiation efficiencies of timber joist ceilings*. 39. Jahrestagung für Akustik AIA-DAGA, Merano, 2013

Schmidt, J.-H.; Wittstock V.; Langer S.: *Schätzung des Norm-Trittschallpegels für leichte Bezugsdecken an einem Deckenausschnitt*. 40. Jahrestagung für Akustik DAGA, Oldenburg, 2014

Schmidt, J.-H.; Wittstock V.; Langer S.: *Using a compact setup for the measurement of impact noise reduction*. INTER NOISE, Innsbruck, 2013

Schmidt, J.-H.; Wittstock V.; Foret, R.; Fichtel, F., Scheck, J.: *Measuring the impact sound reduction at a compact measurement setup – design, results and uncertainties*. Building Acoustics, Volume 20, Number 2, Pages 107 – 140, 2013

Das Forschungsvorhaben 17041 N der Forschungsvereinigung Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und –entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Der vollständige Bericht kann bestellt werden bei:  
Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. (iVTH e.V.)  
Bienroder Weg 54E  
38108 Braunschweig