

Bauakustische Vergleichsmessungen 2007

Sylvia Stange-Kölling¹, Volker Wittstock², Heinrich Bietz³

¹ Physikalisch-Technische Bundesanstalt, 38116 Braunschweig, sylvia.stange-koelling@ptb.de
² volker.wittstock@ptb.de, ³ heinrich.bietz@ptb.de

Einleitung

Prüfstellen, die für die Erteilung allgemeiner bauaufsichtlicher Prüfzeugnisse zugelassen werden möchten, müssen einen entsprechenden Antrag beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) stellen. Das DIBt beauftragt daraufhin die Physikalisch-Technische Bundesanstalt mit der technischen Überprüfung des Antragstellers als Teil des Zulassungsverfahrens. Um den nachgewiesenen Standard zu erhalten, werden alle drei Jahre Vergleichsmessungen auf Grundlage der Richtlinien für Schallschutz-Vergleichsmessungen [1] in der PTB durchgeführt, an denen die oben genannten Prüfstellen teilnehmen müssen. Ferner ist die Teilnahme auf freiwilliger Basis auch für weitere Prüfstellen möglich. Im Rahmen dieser Vergleichsmessungen führen die Prüfstellen selbständig und mit eigenen Geräten eine Luft- und Trittschallmessung nach DIN EN ISO 140- 4 [2] und DIN EN ISO 140-7 [3] sowie eine Zusatzaufgabe durch. Das zu prüfende Objekt wird für jeden Turnus neu festgelegt.

Aufgabenstellung

Luft- und Trittschall

Die Luft- und Trittschallmessungen wurden im Deckenprüfstand der PTB durchgeführt. Das Prüfobjekt bestand aus einer Rohbetondecke mit einer Auflage aus Laminat auf einer PVC-Folie. Bei dem Laminat handelt es sich um Klickparkett mit aufgeleimter Trittschalldämmung, das in bauüblicher Art und Weise verlegt wurde.

Zusatzaufgabe

Als Zusatzaufgabe wird i. a. die Anwendung neuer Messverfahren durchgeführt. Für die Prüfstellen ergibt sich hierdurch die Möglichkeit unbekannt oder nicht routinemäßig angewendete Verfahren unter Vergleichsbedingungen zu erproben.

Referenzmessungen

Als Referenz wurden jeweils fünf voneinander unabhängige Messungen von der PTB durchgeführt. Aus diesen Messungen wurden die Standardabweichungen

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad [\text{dB}] \quad (1)$$

und die Toleranzgrenzen (95% Vertrauensbereich)

$$y = 2,776 \cdot s \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + 1} \quad [\text{dB}] \quad (2)$$

berechnet.

Die Ergebnisse zeigen den typischen Verlauf (Abbildung 1). Bei der Luftschallmessung zeigen sich im mittleren Frequenzbereich hohe Genauigkeiten, im oberen und unteren Frequenzbereich sind die Abweichungen größer. Wie erwartet sind die Toleranzgrenzen bei der Bestimmung des Normtrittschallpegels größer.

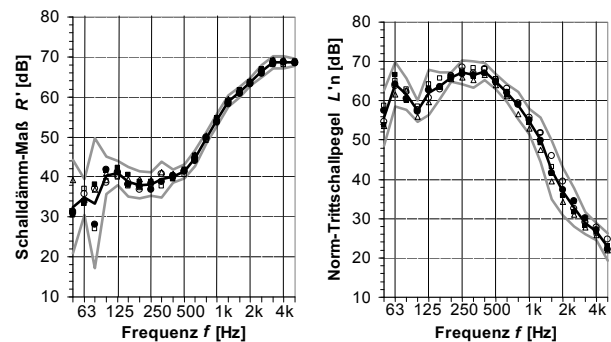


Abbildung 1: Ergebnisse der Referenzmessungen Luft- und Trittschall, Mittelwerte mit Einzelergebnissen und Toleranzgrenzen.

Auch für die Zusatzaufgabe wurden Referenzmessungen durchgeführt. Toleranzgrenzen wurden jedoch nicht ermittelt, da die Zusatzaufgabe nur vergleichenden Charakter hat und unbewertet bleibt.

Geräteprüfungen

Im Rahmen der Vergleichsmessungen werden die Schallsender der Teilnehmer geprüft. Alle 23 geprüften Lautsprecher erfüllten die Anforderungen der Norm [2]. Von 19 geprüften Normtrittschallhammerwerken genügte eins nicht den Anforderungen der Norm [3]. Die Ergebnisse der mittels Lasertechnik gemessenen Fallgeschwindigkeiten waren zufrieden stellend (**Abbildung 2**)

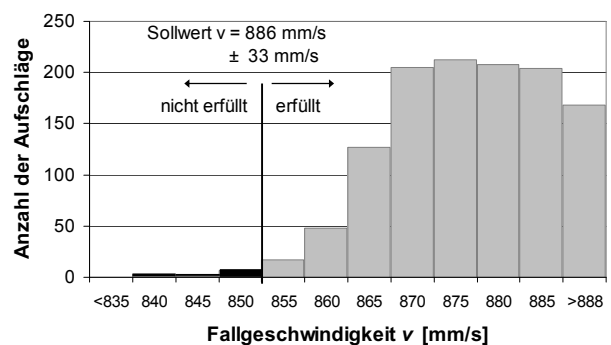


Abbildung 2: Fallgeschwindigkeiten der Einzelaufschläge aller geprüften Hammerwerke über den jeweiligen Geschwindigkeiten aufsummiert.

Ergebnisse der Prüfstellen

Insgesamt nahmen zwölf Prüfstellen an den Vergleichsmessungen teil. Erfüllten die vorgelegten Ergebnisse nicht die Anforderungen, waren Nachmessungen auch einzelner Teilmessungen möglich. Bewertet wird der Frequenzbereich von 100 Hz – 3,15 kHz, hier sind bis zu drei Überschreitungen zulässig [1].

Luftschall

Die Übereinstimmung mit den Referenzwerten bei der Luftschallmessung war sehr gut (Abbildung 3). Lediglich geringfügige Überschreitungen der Toleranzgrenzen, die jedoch nach den Richtlinien [1] zulässig sind, traten auf.

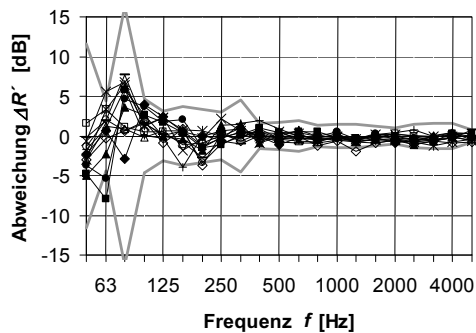


Abbildung 3: Ergebnisse der Luftschallmessung
 $\Delta R'$ = Ergebnis Prüfstelle - Referenzmittelwert

Trittschall

Erwartungsgemäß fielen die Abweichungen beim Trittschall höher aus (Abbildung 4). Gehäuft auftretende Abweichungen im Bereich von 630 Hz – 1,6 kHz konnten nach zusätzlichen Referenzmessungen dem Prüfobjekt zugeordnet werden. Hier zeigte sich, dass das Laminat nicht gleichmäßig aufliegt und eine starke Abhängigkeit des Trittschallpegels von der Hammerwerksposition nachweisbar war. So konnten abschließend alle Messergebnisse als den Anforderungen entsprechend beurteilt werden.

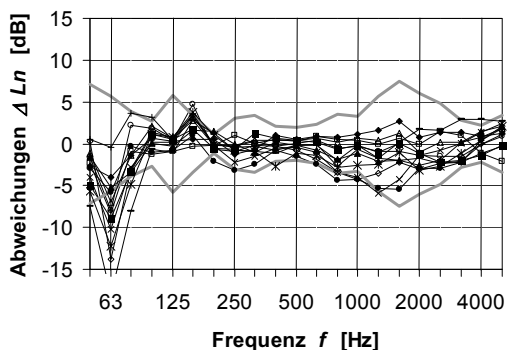


Abbildung 4: Ergebnisse der Trittschallmessung
 ΔL_n = Ergebnis Prüfstelle - Referenzmittelwert

Die Abweichungen bei 63 Hz konnten nicht abschließend geklärt werden, sind aber laut [1] nicht relevant für die Bewertung.

Zusatzaufgabe

Als Zusatzaufgabe war der Schalldruckpegel L_{AFmax} , einer haustechnischen Anlage nach DIN EN ISO 10052 als Kurzverfahren [4] zu bestimmen. Die Messungen fanden im Leichtbau-Prüfstand der PTB statt. Gemessen wurden eine WC-Spülung und das Ablaufgeräusch eines Waschtisches. Um eine mögliche Änderung des Objekts auszuschließen, wurden Referenzmessungen vor und nach den Vergleichsmessungen durchgeführt. Die Anwendung des Verfahrens bereitete keiner Prüfstelle Schwierigkeiten. Auch die Abschätzung der Nachhallzeit mittels Tabelle wurde korrekt durchgeführt. Die Ergebnisse (Abbildung 5) zeigen für die WC-Spülung eine gute Übereinstimmung. Die größere Streuung der Ergebnisse beim Ablaufgeräusch des Waschtisches erklärt sich durch den geringeren Abstand zum Grundgeräusch sowie die weniger genau definierten Randbedingungen.

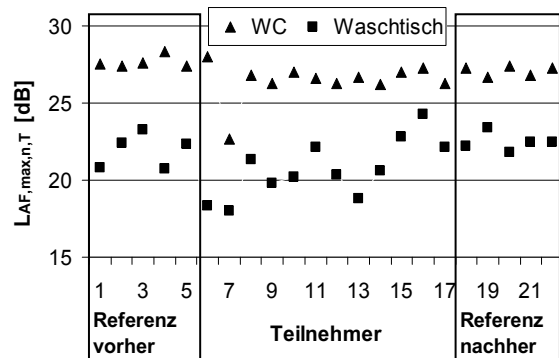


Abbildung 5: Ergebnisse der Zusatzaufgabe

Zusammenfassung

Es traten auch bei diesen Vergleichsmessungen Fehler sowohl bei den Geräten als auch bei der Durchführung der Messungen auf. Allerdings hat sich die Anzahl der Fehler gegenüber den Vorjahren gemindert. Abschließend ist zu sagen, dass die Vergleichsmessungen einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung im Schallschutzmesswesen leisten.

Literatur

- [1] Richtlinien der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt für Schallschutz-Vergleichsmessungen Stand: Juni 1999
- [2] DIN EN ISO 140-4 *Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 4: Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden*; Deutsche Fassung EN ISO 140-4:1998
- [3] DIN EN ISO 140-7 *Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 7: Messung der Trittschalldämmung von Decken in Gebäuden*; Deutsche Fassung EN ISO 140-7:1998
- [4] DIN EN ISO 10052 *Akustik - Messung der Luftschalldämmung und Trittschalldämmung und des Schalls von haustechnischen Anlagen in Gebäuden - Kurzverfahren (ISO 10052:2004)* Deutsche Fassung EN ISO 10052:2004