

Schallschutz-Vergleichsmessungen in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt im Jahr 2013

Sylvia Stange-Kölling, Volker Wittstock

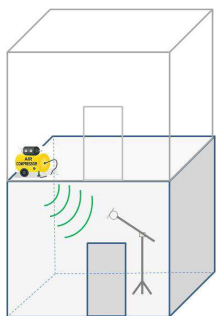
Physikalisch-Technische Bundesanstalt, 38116 Braunschweig, sylvia.stange-koelling@ptb.de

Einführung

Alle drei Jahre finden für Prüfstellen, die zur Erteilung allgemeiner bauaufsichtlicher Prüfzeugnisse anerkannt sind, in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Schallschutz-Vergleichsmessungen statt. Grundlage hierfür sind Richtlinien, die von der PTB in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) erstellt wurden [1]. Diese regelmäßige Maßnahme dient der Qualitätssicherung. Die Teilnahme an den Vergleichsmessungen steht aber auch anderen Prüfstellen offen. Diese Möglichkeit wird zunehmend im Rahmen des Qualitätsmanagements genutzt.

Aufgabenstellung

Die Prüfstellen führten mit eigenen Messgeräten eine Luft- sowie eine Trittschallmessung nach DIN EN ISO 140 Teil 4 [2] und Teil 7 [3] im Deckenprüfstand der PTB durch. Im Prüfstand befand sich eine Betonrohdecke mit einem Trockenestrichbelag (Verbundestrich mit Trittschalldämmung), darauf wurde ein Laminat auf einer Trittschalldämmfolie verlegt.



Als Zusatzaufgabe wurde die Bestimmung des Normschalldruckpegels einer haustechnischen Anlage nach DIN EN ISO 10052 [4] im unteren Raum des Deckenprüfstands gefordert. Als Schallquelle wurde ein Kompressor gewählt, der im oberen Raum fest platziert war und im Leerlauf arbeitete.

Bild 2: Aufbau für die Zusatzaufgabe

Referenzmessungen

Der Vergleichswert berechnet sich aus dem Mittelwert von sechs unabhängigen Messungen der PTB. Aus diesen Messungen werden Toleranzgrenzen (95%-Vertrauensbereich) berechnet. Der ermittelte Toleranzbereich darf gemäß der Richtlinien im Bereich von 100 Hz – 3,15 kHz maximal dreimal überschritten werden.

Messungen der Prüfstellen

Die Prüfstellen führten die Messungen selbstständig mit eigenem Equipment unter Beachtung der gültigen Normen durch. Die verwendeten Lautsprecher und Hammerwerke wurden vor Messbeginn einer Prüfung auf Normkonformität unterzogen. Drei von insgesamt 49 geprüften Geräten genügten den Anforderungen nicht.

Die Ergebnisse der Prüfstellen liegen im erwarteten Rahmen. In weiten Bereichen treten sowohl bei der Luftschall- als auch bei der Trittschallmessung keine nennenswerten Überschreitungen der Toleranzgrenzen auf (Bild 3)

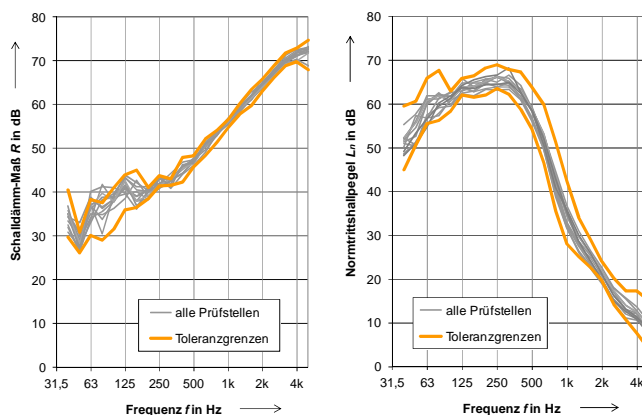


Bild 3: Messergebnisse der Prüfstellen für Luft- und Trittschall

Bei den Ergebnissen der Luftschalldämmung fällt eine Anhäufung von Überschreitungen bei 80 Hz auf (Bild 4).

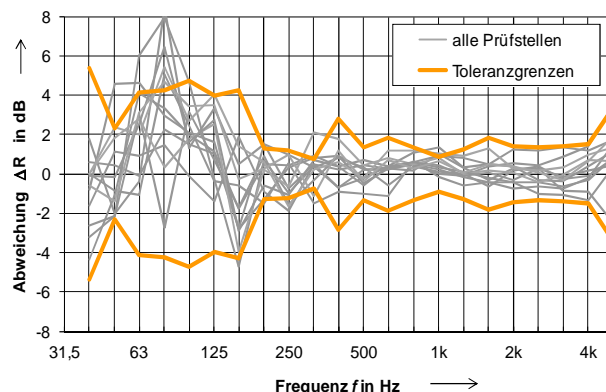


Bild 4: Abweichungen vom Referenzwert, Luftschalldämmmaß

Da das Schallfeld bei dieser Frequenz nicht mehr als ideal diffus angenommen werden kann und diese Frequenz außerhalb des laut Richtlinien relevanten Bereichs liegt, können die Anforderungen als erfüllt betrachtet werden.

Die bei der Trittschallmessung auftretenden Abweichungen sind im Rahmen der Richtlinien unauffällig (Bild 5).

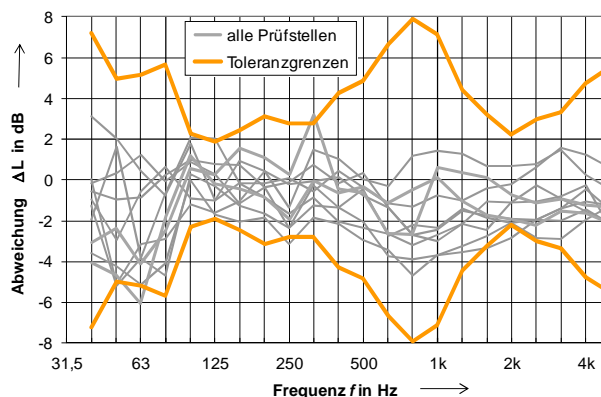


Bild 5: Abweichungen vom Referenzwert, Normtrittschallpegel

Der Toleranzbereich ist produktabhängig erheblich größer als beim Luftschall. Da das Laminat im Normalfall nicht exakt gleichmäßig über die gesamte Fläche aufliegt, zeigt sich eine Abhängigkeit der Ergebnisse von den gewählten Positionen des Hammerwerkes.

Für die Zusatzaufgabe waren die Messpositionen ebenfalls nicht vorgegeben, insbesondere bei der Auswahl der Eckposition zeigten sich Probleme bei der Umsetzung der Formulierungen der Norm. Die erzielten Ergebnisse lagen dennoch im Wesentlichen in der Toleranz (Bild 6), lassen aber keinen Rückschluss auf die gewählten Eckpositionen zu. Auch zwei nicht korrekt gewählte Positionen (Definition Ecke: Punkt an dem drei oder mehr Flächen aufeinander-treffen) führten nicht zu abweichenden Ergebnissen.

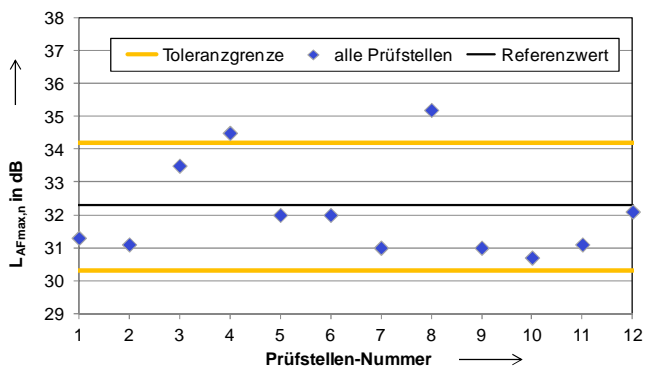


Bild 6: Ergebnisse der Prüfstellen

Die Ursachen für die Überschreitung der Toleranzgrenzen zweier Messungen konnte nicht abschließend geklärt werden.

Beurteilung der Messunsicherheit

Derzeit ist die ISO/FDIS 12999-1 [5] in Vorbereitung. In diesem Normentwurf werden Unsicherheiten für die unterschiedlichen Messverfahren in der Bauakustik vorgeschlagen. Betrachtet man die in diesen Vergleichsmessungen erzielten Standardabweichungen werden die vorgeschlagenen Werte sowohl beim Luft- als auch beim Trittschall deutlich unterschritten (Bild 7). Lediglich in den Terzen, in denen auch bei den Abweichungen der Prüfstellenergebnisse von den Referenzwerten Auffälligkeiten auftraten, werden die vorgeschlagenen Werte überschritten.

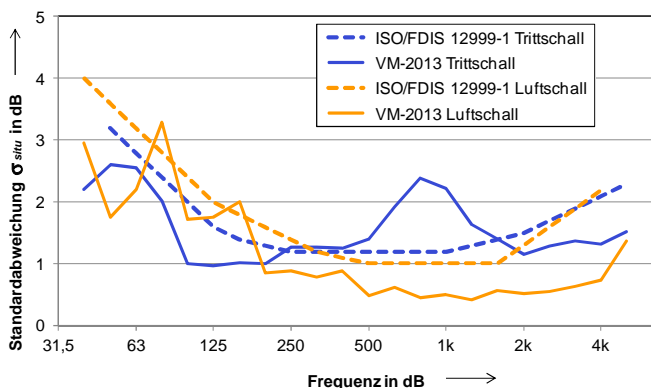


Bild 7: Standardabweichungen der Vergleichsmessungen im Vergleich mit den vorgeschlagenen Unsicherheiten der ISO/FDIS 12999-1 für Luft- und Trittschall

Auch für die Bestimmung des Normschalldruckpegels haustechnischer Anlagen liegt ein Vorschlag der PTB für die Abschätzung der Unsicherheiten vor. Ein Vergleich mit den Ergebnissen dieser Vergleichsmessungen zeigt auch hier eine Unterschreitung der vorgeschlagenen Werte (Bild 8).

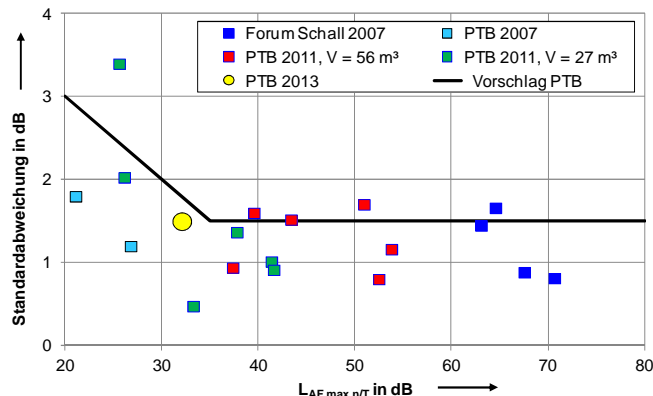


Bild 8: Vorschlag der PTB für die Unsicherheiten des Normschalldruckpegels haustechnischer Anlagen und Ergebnisse der vorliegenden Ringversuche

Zusammenfassung und Ausblick

Durch den Vergleich der erzielten Einzahlwerte sowohl der Referenz- als auch der Prüfstellenmessungen zeigt sich, dass das Prüfobjekt über den gesamten Zeitraum der Messungen stabil war und ein Vergleich der Ergebnisse zulässig ist. Die erzielten Ergebnisse sind im Rahmen der derzeit gültigen Richtlinien unauffällig. Die vorgeschlagenen Werte zur Abschätzung der Unsicherheiten in bauakustischen Messungen konnten als realistische Werte bestätigt werden. Da die Bewertungsgrundlagen für die Zulassungsverfahren beim DIBt bereits neuere Untersuchungsergebnisse berücksichtigen und relevante Unterschiede zu den geltenden Richtlinien [1] aufweisen, sollten die Richtlinien überarbeitet und angepasst werden.

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 ISO140-4:1998
- [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 ISO140-7:1998
- [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 ISO10052:2004
- [5] ISO/FDIS 12999-1 *Acoustics - Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics - Part 1: Sound insulation*: 2014