

Was bringt die Neufassung der ISO 717?

Werner Scholl

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Bundesallee 100, 38116 Braunschweig. werner.scholl@ptb.de

Einleitung

Die Norm ISO 717 [1] ist ein Zwischenelement in einer Normungskette, die dem Ziel dient, den Schallschutz in Gebäuden zu gewährleisten. Die Eingangswerte für die ISO 717 bestehen aus Schalldämm-Spektren in Form von Terz- oder Oktavspektren, die entweder Messungen gemäß der Normenreihen ISO 140 [2] und ISO 10140 [3] entstammen oder den Prognose-Normen der Reihe EN 12354 [4] oder auch sonstigen anderen theoretischen Betrachtungen. Die ISO 717 hat die Aufgabe, aus den gelieferten Spektren eine einzige Zahl – einen sog. Einzahl-Wert - zu bilden, der die zu erwartende Geräuschsituation in einem zu beurteilenden Gebäude oder auch den Beitrag eines einzelnen Bauteils hierzu unter dem Gesichtspunkt der subjektiven Wahrnehmung betroffener Menschen richtig wiedergibt. Hierzu müssen in der ISO 717 neben Annahmen über typischerweise auftretende Geräusche z.B. durch Nachbarn oder Straßenverkehr auch Annahmen über die subjektive Lärmwahrnehmung getroffen werden. Von der Darstellung der Schalldämm-Bewertung durch eine einzige Zahl erhofft man sich eine sehr einfache Vergleichbarkeit von Bauteilen oder Situationen untereinander bzw. von dem zu beurteilenden Schallschutz mit Anforderungswerten. Diese Anforderungen sind im abschließenden Glied der Normungskette – in Deutschland in der DIN 4109 [5] – festgelegt, zusammen mit einem Kontrollsystem, wie ihre Einhaltung zu überprüfen ist.

Die „Arbeitsteilung“ zwischen den genannten Normen sieht so aus, dass die technischen Normen (ISO 140, ISO 10140, EN 12354) gemeinsam mit der Bewertungsnorm ISO 717 die technischen Bedingungen formulieren, z.B. die Normierung von Pegeln auf Nachhallzeiten oder Absorptionsflächen oder die Verwendung verschiedener Frequenzauflösungen (Terz, Oktav) oder die heranzuziehenden Frequenzbereiche, sowie repräsentative „Test-Anregespektren“. Die Anforderungsnormen (DIN 4109) hingegen haben administrative Aufgaben: u.A. die Festsetzung der Anforderungshöhe unter Berücksichtigung verschiedener Interessen, die Festlegung von „Erfolgskontrollen“ und auch Spielregeln, wie mit Mess- oder Prognoseunsicherheiten umzugehen ist. Die Ermittlung der Unsicherheiten wären allerdings wiederum Sache der technischen bzw. Bewertungsnormen.

Die Aufgabenstellung der Überarbeitung der ISO 717

Die existierende Fassung der ISO 717 bietet eine enorme Anzahl auswählbarer Einzahlwerte zur Bewertung von Bauteilen oder Gebäuden. Es existieren zwei konkurrierende Bewertungssysteme: einmal kann ein Einzahlwert durch Anpassung des fraglichen Schalldämmspektrums an ein Referenzspektrum gefunden werden (z.B. bei R_w),

andererseits stehen Referenzschallquellen zur Wahl, mittels derer man Gesamtschallpegel-Differenzen (z.B. von A-Schallpegeln) an Bauteilen oder in Bausituationen bestimmen kann. Als Frequenzbereichsgrenzen werden nach unten 50, 63 und 100 Hz angeboten, nach oben 2500, 3150 und 5000 Hz. Bei außerdem auswählbaren verschiedenen Referenzschallquellen und der freien Wahl der Absorptionsnormierung (T oder A) sowie gewisser Möglichkeiten der Messvariation (z.B. bei Fassadenmessungen) entstand das Bedürfnis, die so entstandene Menge an Einzahlwerten zu verringern, was sich in einer Resolution des zuständigen ISO-Gremiums zur Revision der ISO 717 niederschlug. Es waren also keine neuen Einzahl-Werte zu erfinden, sondern aus der bestehenden Menge eine Auswahl zu treffen. Dies ist sinnvoll, da die Weiterverwendbarkeit bisheriger Prüfzeugnisse eine hohe Priorität hat. Weiter waren viele Bezüge auf andere Normen zu aktualisieren. Die Überarbeitung bot aber auch eine gute Gelegenheit, die gegensätzliche Behandlung von Luft- und Trittschall zu überdenken. Insbesondere ist beim Trittschall die bisherige Verwendung von Spektrum-Anpassungskoeffizienten so schwer verständlich, dass diese in der Praxis – obwohl durchaus von Wert – kaum Anwendung finden.

Der aktuelle Überarbeitungsvorschlag

Es erschien zunächst sinnvoll ist, im baulichen Schallschutz vier Bereiche zu definieren, für die sich die Bildung spezieller Einzahl-Werte aus den Frequenzspektren lohnt: den Schutz gegen Nachbarschaftslärm von nebenan, den Schutz gegen Verkehrslärm von außen, den Schutz gegen körperschall-induzierte Geräusche ("Trittschall") vom Nachbarn und – das ist neu – den Schutz der Vertraulichkeit des gesprochenen Wortes. Weiter geht aus einer Reihe neuerer Untersuchungen zur Frage der Korrelation von Schalldämm-Einzahlwerten mit der subjektiven Empfindung betroffener Personen (zusammengefasst in [6]) hervor, dass für eine gute Übereinstimmung der Einzahl-Werte mit den subjektiven Beurteilungen die tiefen Frequenzen unterhalb 100 Hz zu berücksichtigen sind. Lediglich bei der Bewertung von Sprachverständlichkeit spielen die tiefen Frequenzen keine Rolle. Eine Übersicht über die daraufhin ausgewählten Einzahlwerte gibt die Tabelle 1. Da die Referenzkurven-Verfahren weggefallen sind, lag es nahe, die Pseudo-Summenbezeichnungen (" $R_w+C_{50-5000}$ ") durch neue Namen mit selbsterklärenden Indices zu ersetzen.

Die Berechnung der Einzahlwerte geschieht auf einfache Weise, z.B. gilt für das Verkehrslärm-Schalldämm-Maß:

$$R_{traffic} = 10 \cdot \lg \left(\frac{\sum_i 10^{L_{i,traffic}/10}}{\sum_i 10^{(L_{i,traffic}-R_i)/10}} \right) \text{ dB} . \quad (1)$$

Hierbei ist $L_{i,traffic}$ der Pegel des Referenzspektrums für Verkehrslärm und R_i das Schallsämm-Maß, jeweils in der Terz i . Die verschiedenen Referenzspektrn sind in Abbildung 1 dargestellt.

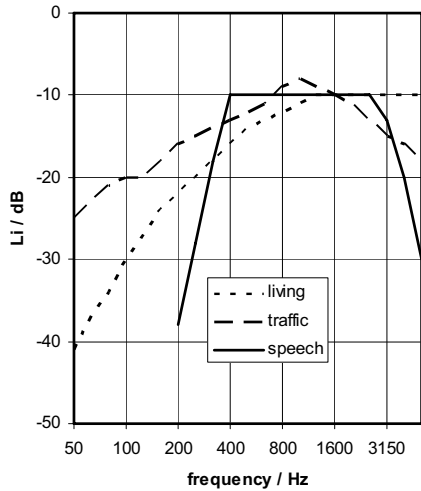


Abbildung 1: Referenzspektrn L_i für Verkehrslärm, Nachbarschaftslärm und menschliche Sprache

Tabelle 1: Vorschlag für die Auswahl der Einzahlwerte

Anwendungsbereiche der Schalldämmung	optimale Bewertung*	optimaler Freq.-Bereich*	Neuer Name
Lebensgeräusche vom Nachbarn	$R_w + C_{50-5000}$	50 – 5000 Hz	R_{living}
Verkehrslärm	$R_w + C_{tr,50-5000}$	50 – 5000 Hz	$R_{traffic}$
Sprachverständlichkeit	$R_w + C_{speech}$	200 – 5000 Hz	R_{speech}
Trittschall (durch typische Nutzung)	$L_{n,w} + C_{I,50-2500}$	50 – 2500 Hz	R_{impact}

Die Trittschalldämmung kann völlig analog zu Formel (1) behandelt werden [7]. Dabei steht im Zähler das anregende Spektrum des Norm-Hammerwerks und im Nenner das Spektrum der in den Empfangsraum übertragenen Schalleistung. Die die Terzwerte der Trittschalldämmung, R_i , werden einfach aus den bekannten Normtrittschallpegeln $L_{n,i}$ bestimmt gemäß:

$$R_i = 78,2 + 10 \cdot \lg\left(\frac{f_i}{1\text{Hz}}\right) - L_{n,i} \quad (2)$$

Verwendet man als Referenzspektrum dasjenige aus Abbildung 2, so besteht zwischen dem Einzahlwert des neuen Trittschall-Dämmmaßes R_{impact} und den "alten" Einzahlwerten die Beziehung:

$$R_{impact} = 104 - (L_{n,w} + C_{I,50-2500}) \quad (3)$$

Damit führt R_{impact} also genau die in Tabelle 1 angegebene optimale Bewertung durch. Die Umstellung der Trittschalldämmung auf Schalldämm-Maße hat erhebliche Vorteile: Luft- und Trittschall werden in der gleichen Weise ausgedrückt. Die ausdrückliche Einbeziehung der Quellspektren gibt nun auch im Trittschall die Möglichkeit, über andere anregende Spektren nachzudenken, um den Einzahlwert verschiedenen Situationen anzupassen. Der

direkte Bezug zu alten Einzahlwerten nach Gleichung 3 geht dann allerdings verloren.

Der generelle Einbezug von Frequenzen unter 100 Hz erhöht die Unsicherheit der Einzahlwertangaben i.A. nicht, sondern senkt sie durch Verbreiterung der Mittelungsbasis sogar eher [6]. Nur wenn der Schalldämmwert durch eine einzige Terz unter 100 Hz bestimmt wird, nimmt der Einzahlwert auch deren Unsicherheit an. Die hier ausgewählten Einzahlwerte geben dies richtigerweise wieder, aber sie verursachen das Problem nicht. Weglassen des problematischen Frequenzbereichs würde das Problem nur scheinbar lösen.

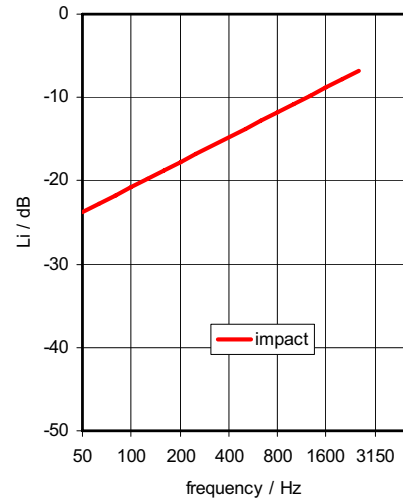


Abbildung 2: Referenzspektrum L_i für das Trittschall-Normhammerwerk

Ausblick

Die vorgeschlagenen Änderungen werden eine gewisse Gewöhnungszeit benötigen. Daher soll die bisherige ISO 717 nach einer minimalen Aktualisierung zunächst weiter bestehen bleiben und die hier präsentierten Vorschläge parallel dazu als neue ISO 16717 eingeführt werden.

Literatur

- [1] ISO 717 (Bewertung der Schalldämmung)
- [2] ISO 140 (Baumessung der Schalldämmung)
- [3] ISO 10140 (Labormessung der Schalldämmung)
- [4] EN 12354 (Berechnung der Schalldämmung in Gebäuden)
- [5] DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau, Anforderungen)
- [6] W. Scholl, J. Lang, V. Wittstock: "Rating of Sound Insulation at Present and in Future: The Revision of ISO 717" in: Acta Acustica united with Acustica, Vol 97 (2011) No. 4
- [7] W. Scholl: "Revision of ISO 717: Why Not Use Impact Sound Reduction Indices Instead of Impact Sound Pressure Levels?" in: Acta Acustica united with Acustica, Vol 97 (2011) No. 3
- [8] W. Scholl, V. Wittstock: "Does it matter whether single-number values of sound reduction indices were evaluated from third octave band values or from octave band values?" in: Acta Acustica united with Acustica, to appear in 2012