

Stand und Entwicklung internationaler Normen in der bauakustischen Messtechnik

Alfred Schmitz

TAC – Technische Akustik, 41352 Korschenbroich, Deutschland, Email: schmitz@tac-akustik.de

Einleitung

Seit der Einführung der Bauproduktenrichtlinie 1988, die die Erarbeitung und Anwendung europäisch harmonisierter Messnormen vorschreibt, sind bereits eine Vielzahl von internationalen Normen in der Bauakustik erstellt worden. Wenngleich diese Normen zunächst eine Handlungsfähigkeit der beteiligten Länder sicherstellt, besteht jedoch in einigen Bereichen immer noch erheblicher Bedarf zur Erarbeitung weiterer wichtiger Nomen- und Regelwerke

Laborverfahren

a. Trittschallminderung von Deckenauflagen (leichten Decken) ISO 140-11

Die Entwicklung eines Verfahrens zur Messung der Trittschallminderung von Deckenauflagen hat international sehr viel Zeit in Anspruch genommen. Insbesondere konnte man sich zunächst nicht einigen, welche Bezugsdecke für die Messungen verwandt werden soll. Ferner wurde diskutiert, ob neben der etablierten Anregungsmethode auch andere Methoden Anwendung finden sollen. Dies umso mehr, da auch in der jüngeren Vergangenheit viele Veröffentlichungen zeigen, dass die Ergebnisse anderer Methoden viel besser mit den Ergebnissen von gehenden oder laufenden Personen übereinstimmen und so grundsätzlich besser mit der „Wirklichkeit“ korrelieren. Der derzeitige Normenentwurf (FDIS 2/2005) enthält nun 3 verschiedene Deckenkonstruktionen, die den verschiedenen „weltweiten“ Bauweisen von leichten Decken Rechnung tragen sollen. Ferner wurden im informativen Anhang der Norm alternative Schallquellen, das modifizierte Hammerwerk und der japanische Gummiball, beschrieben. Beide Schallquellen zeichnen sich dadurch aus, dass die Quellimpedanz gegenüber dem Norm-Hammerwerk wesentlich reduziert ist und somit der einer gehenden Person mit Schuhen sehr ähnlich ist. Die Verwendung der alternativen Quellen ist jedoch rein optional.

b. Luftschallverbesserung von Vorsatzschalen ISO 140-16

Ähnlich wie bei der Messung der Trittschallminderung von Deckenauflagen, wurde bei der Bestimmung der Luftschallverbesserung von Vorsatzschalen die Diskussion hauptsächlich um die Grundkonstruktion der Wand, auf der die Vorsatzschale gemessen werden sollte, geführt.

Um stabile Messbedingungen zu erhalten wurde festgelegt, dass Vorsatzschalen je nach Anwendung auf einer schweren Wand/Decke mit einer tiefen Koinzidenzfrequenz oder auf einer mittelschweren Wand mit einer mittleren Koinzidenzfrequenz gemessen werden müssen. Die Wände sind hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften beschrieben und dürfen kein ungewöhnliches „Eigenleben“ wie Resonanzen der Steine o.ä. aufweisen. Der Normentwurf

ist derzeit als prEN ISO 140-16, 6/2004 verfügbar. Mit der Veröffentlichung als Norm wird nicht vor dem Jahr 2006 gerechnet.

c. Messung des Verlustfaktors bei massiven Bauteilen ISO 140-17

Forschungsergebnisse der letzten Jahre haben die Bedeutung der Bestimmung des Verlustfaktors bei der Messung der Luftschalldämmung von schweren Bauteilen im Prüfstand gezeigt. Mit Hilfe des Verlustfaktors lassen sich die in den verschiedenen Prüfständen unterschiedlichen Energieableitungen, die durch unterschiedliche Bauweisen der Prüfstände entstehen, in vielen Fällen rechnerisch korrigieren und sich somit die Abweichungen der Messergebnisse zwischen verschiedenen Prüfständen verringern.

International konnte jedoch keine Einigung darüber erzielt werden, ob die Messung des Verlustfaktors bei der Bestimmung der Luftschalldämmung schwerer Bauteile zusätzlich zwingend vorzuschreiben ist. Vielmehr wurde entschieden, die zusätzliche Messung aus Kostengründen „nur“ zu empfehlen. Es sollen jedoch weitere Erfahrungen mit dem Messverfahren und den Ergebnissen gesammelt werden um bei einer Revision o.ä. erneut über die Frage zu diskutieren. Das Messverfahren selber soll nicht in Teil 17 von ISO 140 eingebracht, sondern in der Normenreihen 10848 implementiert werden.

d. Messung von Regengeräuschen ISO 140-18

Seitens verschiedener Länder wurde der Bedarf für die Entwicklung einer Messmethode für Regengeräusche von Dächern deklariert. Als Hauptproblem stellte sich dabei die reproduzierbare Erzeugung künstlichen Regens heraus. Nach vielen Untersuchungen wurde im aktuellen Normenentwurf CD/ISO 140-18, 1/2004 die Regenerzeugung mit Hilfe einer gelochten Wanne vorgeschrieben, deren Wasserfüllhöhe durch eine Regeleinrichtung konstant zu halten ist und somit die Regenrate durch die Lochanzahl und den Lochdurchmesser festliegt.

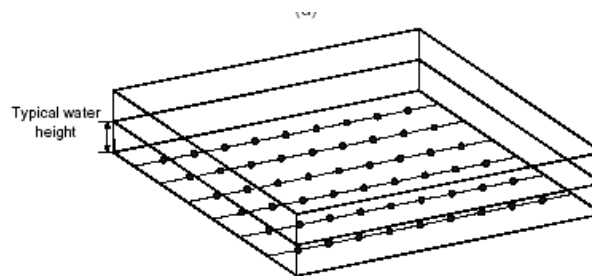


Figure A.1 — Schematic of tank with perforated base

Abbildung 1: Anordnung zur Erzeugung künstlichen Regens

Der Regen wird auf ein in einem Deckenprüfstand unter einem bestimmten Winkel eingebautes Dachelement abgeregnet und der im Prüfstand erzeugte mittlere Schalldruckpegel ermittelt und daraus die entsprechende Schallleistung berechnet.

e. Gehschall auf Fußbodenbelägen

Hersteller von Laminat- und Parkettfußbodenbelägen benötigen zum Vergleich ihrer Produkte hinsichtlich der beim Begehen der Fußböden erzeugten Geräusche im Raum (Gehschall) ein einheitliches Mess- und Bewertungsverfahren. Wenngleich in der Vergangenheit eine Vielzahl unterschiedlicher Messmethoden zum Teil auch sehr erfolgreich erprobt wurden, sieht der derzeitige Stand der Diskussion die Verwendung des Norm-Trittschall-Hammerwerkes als anregende Quelle vor. Skandinavische Untersuchungen deuten darauf hin, dass bei der Verwendung subjektiver Kennwerte z.B. der Bestimmung der Lautheit eine gute Korrelation zwischen den Messwerten und der empfundenen Störung besteht. Die Diskussion ist derzeit jedoch noch nicht hinreichend fortgeschritten. Die Erarbeitung eines ersten Normentwurfs ist aber noch in diesem Jahr vorgesehen.

Messverfahren im Labor und am Bau

a. Messung der Nachhallzeit, ISO 3382-2

Mit der zunehmenden Zahl der veröffentlichten Normen im Bereich der Bauakustik wurde deutlich, dass die Messung der Nachhallzeit in den meisten Dokumenten eine Rolle spielt. Um hier eine Übersichtlichkeit herzustellen und auch einheitliche Standards für alle gleichartigen Messungen vorzusehen, wurde entschieden die Messung der Nachhallzeit für verschiedene Genauigkeitsklassen in einem Teil 2 der ISO 3382 zu regeln. Alle anderen Normen, in denen die Messung der Nachhallzeit vorgesehen ist, sollen zukünftig auf die ISO 3382 verweisen.

In der Norm sind drei Genauigkeitsklassen (precision, engineering, survey) vorgesehen, die sich in der Anzahl der Messpositionen (Sende- und Empfangspositionen) und der Wiederholungen unterscheiden. So ist die Stufe „precision“ den Laborverfahren vorbehalten, die Stufe „engineering“ für Messungen am Bau vorgesehen und die Stufe „survey“ für die Anwendung bei Kurzmessungen gedacht. Die Veröffentlichung der Norm wird spätestens im nächsten Jahr erfolgen.

b. Anwendung neuer Messverfahren, ISO 18233

Mit der fortschreitenden Entwicklung der digitalen Messtechnik haben in den letzten Jahren Messverfahren in der Raum- und Bauakustik Einzug gehalten, die die Ermittlung des Schalldruckpegels, der Nachhallzeit usw. aus der Messung der Raumimpulsantwort ableiten.

Die Vorteile der Impulsmesstechnik liegen hauptsächlich darin, dass das Signal- / Störverhältnis direkt aus der Messung hervorgeht und beim Einsatz entsprechender deterministischer Messsignale durch entsprechende korrelierte Anregung sehr weit vergrößert werden kann. Ferner lässt sich die Anzahl der notwendigen Messwiederholungen erheblich reduzieren. Durch entsprechendes „Design“ des Messsignals können je nach Notwendigkeit

entsprechende Anpassungen der spektralen Energieverteilung, des Crestfaktors und weiterer Signalparameter vorgenommen werden. Auch ist die Anwendung diverser digitaler Nachverarbeitungsschritte möglich. Die Einführung der zugehörigen Norm ist im Jahr 2006 vorgesehen.

Verfahren am Bau

a. Haustechnische Anlagen, DIN EN10052

Die Messung von Geräuschen aus Installationen und haustechnischen Anlagen wird zukünftig nach DIN EN 10052 erfolgen. Die Norm ist mit Ausgabe 3/2005 erschienen. Noch in diesem Jahr wird die bisherige nationale Norm, die DIN 52219 zurückgezogen und die DIN EN 10052 mit Hilfe eines nationalen Vorwortes zur Anwendung gebracht. Eine wesentliche Änderung im Vergleich zur derzeitigen Norm besteht in der Auswahl der Mikrofonpositionen. Hier muss neben einer Position in Raummitte zusätzlich auch immer eine Eckposition im Empfangsraum gewählt werden. Die Anwendung der in der Norm enthaltenen Tabelle zur Ermittlung der Absorptionskorrektur ist nicht vorgesehen. Erläuterungen zur DIN EN 10052 sind bereits an anderer Stelle vielfach veröffentlicht.

Sonstiges

a. Reorganisation der ISO 140-Reihe

Nach der Fertigstellung der harmonisierten ISO 140-Reihe wurde augenscheinlich, dass die Normenreihe zu Gunsten einer klaren und einfacheren Struktur überarbeitet werden muss. Die reinen Messverfahren, die produktspezifischen Eigenschaften (z.B. Einbaubedingungen) und die Hilfsmessungen (Nachhallzeit) sollen getrennt werden. Hierzu ist beabsichtigt, die messtechnischen Aspekte der ISO 140-Reihe ohne wesentliche Veränderung der technischen Inhalte neu zu strukturieren und eine zweite Normenreihe für die produktspezifischen Inhalte (test codes) zu generieren. Lediglich Fehler und Unstimmigkeiten zwischen den derzeitigen Normenteilen sollen behoben werden. Die Messung der Nachhallzeit wird zukünftig in ISO3382-3 geregelt.

Ein erster Entwurf ist als ISO 10140 Reihe 01/2005 erschienen. Mit dem Erscheinen der fertigen Norm kann nicht vor dem Jahr 2006 gerechnet werden.

b. Mess- und Rechenverfahren für Körperschallquellen

Wenngleich auch der dringende Wunsch besteht, Körperschallquellen von Installationen oder haustechnischen Anlagen messtechnisch zu charakterisieren und auf Basis von entsprechenden Modellen die Körperschallausbreitung berechnen zu können, ist hier in absehbarer Zeit der Entwurf einer Norm nicht möglich. Es fehlt an „einfachen“ Beschreibungsmodellen sowie Messverfahren.

Derzeit wird eine Reihe von Forschungsvorhaben durchgeführt, die die Mess- und Berechnungsverfahren für Körperschallquellen zum Inhalt haben. Der Forschungsbedarf erweist sich derzeit jedoch als so groß, dass in absehbarer Zeit nicht mit der Erstellung eines entsprechenden Normentwurfes gerechnet werden kann.