

- Mechel, F. P. (1989): Schallabsorber. Bd. I: Äußere Schallfelder, Wechselwirkungen. Stuttgart: Hirzel
- Said, A. (1982): Modenfilter für Schallmessung im rechteckigen Kanal. *Acustica* **50**, 51–56
- Schallabsorptionsgrad-Tabelle (1968). Hrsg. Deutscher Normenausschuß (DNA). Berlin: Beuth-Verlag
- Schroeder, M. R. (1965): New method of measuring reverberation time. *J. Acoust. Soc. Amer.* **37**, 409–412
- Schroeder, M. R. (1979): Integrated-impulse method measuring sound decay without using impulses. *J. Acoust. Soc. Amer.* **66**, 497–500
- Schroeder, M. R. (1980): Advances in architectural acoustics. *J. Acoust. Soc. Jap. (E)* **1**, 71–77

2.9 Bauakustik (P. Dämmig)

Es ist Aufgabe der Bauakustik, die Schallausbreitung in Gebäuden messend zu verfolgen und Maßnahmen zur Geräuschminderung anzugeben (Schallschutz). Viele Geräusche entstehen als Luftschall im Gebäude-Innern oder als Außengeräusch (z. B. Verkehrslärm). Sie werden als Körperschall in den baulichen Strukturen fortgeleitet, von diesen als Luftschall wieder abgestrahlt und als solcher vom menschlichen Ohr wahrgenommen. Andere Geräusche, z. B. die der Sanitärausstattung eines Hauses oder Türenschnallen, entstehen unmittelbar als Körperschall. In den physikalischen Grundlagen der Bauakustik spielen daher die Wechselwirkungen zwischen den Medien im Übertragungsmechanismus eine besondere Rolle.

Bobran u. Bobran (1990); Cremer u. Heckl (1992); Fasold u. a. (1984); Fasold u. a. (1987); Furrer u. Lauber (1972); Gösele u. Schüle (1989)

2.9.1 Luft- und Trittschalldämmung

Die Schalldämmung eines Bauteils zwischen zwei Räumen ist dessen Fähigkeit, die von einer Seite eingeleitete Schallenergie daran zu hindern, durch das Bauteil zu gelangen und nach der anderen Seite weiter übertragen zu werden. Sowohl bei der Luft- als auch bei der Trittschalldämmung sind die Fälle der Schallübertragung auf direktem Weg durch das Bauteil allein (zu realisieren meist nur im Laboratorium) und diejenige unter Beteiligung flankierender Bauteile, Undichtigkeiten, Kanäle usw. zu unterscheiden. Am Bau liegt i. allg. der letztere Fall vor. Die Formelzeichen der mit Flankenübertragung bestimmten Meßgrößen der Schalldämmung werden zur Unterscheidung von entsprechenden Labor-Meßgrößen mit einem Apostroph gekennzeichnet.

DIN 52210 Teil 1–7 (1984–1989); DIN 52217 (1984); DIN EN 20140 Teil 2 (1993), Teil 9 (1993), Teil 10 (1992); ISO 140 Part 1–10 (1978–1993); ISO 717 Part 1–3 (1982)

2.9.1.1 Luftschalldämmung

Die Luftschalldämmung eines Bauteils wird nach DIN 52210 Teil 1 (1984) durch das Luftschalldämm-Maß R (Unterscheidung: R Labor-Schalldämm-Maß, R' Bau-Schalldämm-Maß, s. 2.9.1) gekennzeichnet:

$$R = 10 \lg (P_1/P_2) \text{ dB} \quad (2.41)$$

Dabei bedeutet P_1 die auf das Bauteil auftreffende Schalleistung, P_2 die Schalleistung, die von der dem Schalleinfall abgewandten Seite des Bauteils abgestrahlt wird. R ist vom Schalleinfallswinkel abhängig. Ist das Bauteil das Trennelement zwischen zwei Räumen, in deren einem (Senderraum) sich eine Schallquelle befindet, so kann man unter Voraussetzung diffuser Schallfelder in beiden Räumen das Schalldämm-Maß aus-

drücken durch

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg(S/A) \text{ dB} \quad (2.42)$$

(L_1 von der Schallquelle im Senderaum erzeugter Schalldruckpegel, L_2 Schalldruckpegel, der sich im Raum jenseits des Trennelements (Empfangsraum) ausbildet, S die im Send- und Empfangsraum gleichgroße Fläche des Trennelements, A äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum, s. 2.8.2). Sind die Schallfelder nicht völlig diffus, so ist Gl. (2.42) eine Näherung.

Im Gegensatz zur Kennzeichnung der Schalldämmung eines Bauteils durch das Schalldämm-Maß R kennzeichnet die Norm-Schallpegeldifferenz D_n die Schalldämmung zwischen zwei Räumen, wobei beliebige Schallübertragungen vorliegen dürfen:

$$D_n = L_1 - L_2 - 10 \lg(A/A_0) \text{ dB} \quad (2.43)$$

A_0 ist eine Bezugs-Absorptionsfläche, die allgemein auf 10 m^2 , nur für Klassenräume in Schulen auf 25 m^2 festgelegt ist.

Zur Messung der Schalldämmung wird im Senderaum eine Schallquelle (Lautsprecher) aufgestellt, die stationäres breitbandiges oder gefiltertes Rauschen allseitig gleichmäßig abstrahlt. Gefiltertes Rauschen muß insbesondere dann benutzt werden, wenn die Schalldämmung groß und/oder der Störpegel im Empfangsraum hoch ist. Die Schallpegel im Send- und Empfangsraum werden mit einer Verstärker-Apparatur gemessen, die mit Terzfiltern ausgerüstet ist. Der interessierende Meßbereich reicht bei Messungen im Laboratorium von 100 Hz bis 5000 Hz (ISO 140 Part 3 (1993)), am Bau bis 3150 Hz (Terzfilter-Mittelfrequenzen). Die zur Bestimmung der Schallpegel benötigten mittleren Schalldruck-Quadrate im Send- und im Empfangsraum erhält man durch Abtasten der Schallfelder mit räumlicher und zeitlicher Energie-Mittelung. Das Mikrofon der Apparatur wird dabei entweder an mehreren Stellen im Raum fest aufgestellt oder mit einer Schwenkvorrichtung kontinuierlich durch den Raum bewegt. Das Nahfeld vor der Schallquelle und Interferenzfelder vor den Raumbegrenzungen oder reflektierenden Gegenständen müssen ausgespart werden.

Die äquivalente Absorptionsfläche A in den logarithmischen Gliedern der Gln. (2.42) und (2.43) wird durch Messung der Nachhallzeit T im Empfangsraum (Volumen V) unter Verwendung der Zahlenwert-Gleichung

$$A = 0,163 V/T \quad (2.44)$$

(A in m^2 , V in m^3 , T in s) mit Terzfiltern im gleichen Bereich wie bei der Messung der Pegeldifferenzen bestimmt.

Die Luftschalldämmung von Außenbauteilen wird ähnlich wie vorstehend beschrieben gemessen. Als Prüfschall benutzt man Verkehrslärm oder Schall von einem Lautsprecher, der außen vor dem Prüfobjekt aufgestellt wird. Im letzteren Fall muß der Schalleinfallswinkel berücksichtigt werden.

Für bestimmte bauliche Situationen (z. B. Skelettbauten mit leichtem Ausbau, Holzhäuser) ist außer der Kenntnis der direkten Schallübertragung auch die sog. Längsdämmung von Bauteilen wesentlich, die den Send- und Empfangsraum flankieren. Zu deren Bestimmung dienen besondere Prüfstände (s. 2.1.3). Das darin ermittelte Labor-Schall-Längsdämm-Maß kann für die Anwendung im praktischen Fall am Bau umgerechnet werden (DIN 52210 Teil 7 (1989)).

2.9.1.2 Trittschalldämmung

Zur Bestimmung der Trittschalldämmung nach DIN 52210 Teil 1 (1984) wird die zu prüfende Decke mit einem Hammerwerk angeregt, das genormte mechanisch-kinematische Eigenschaften hat. Fünf Metallhämmer (Fallgewichte) fallen im freien Fall gleichmäßig aus 4 cm Höhe auf den Boden und erzeugen 10 Schläge je Sekunde. Sie regen den Boden zu Körperschallschwingungen an. In dem unter der Decke benachbart liegenden Raum (Empfangsraum) bildet sich ein Geräusch aus, das, von Extremfällen abgesehen, so gleichförmig ist, daß es als Dauergeräusch mit einem Schallpegelmesser (s. 2.6.1) gemessen werden kann. Das Trittschallverhalten eines Bauteils wird durch den Norm-Trittschallpegel gekennzeichnet:

$$L_n = L + 10 \lg (A/A_0) \text{ dB} \quad (2.45)$$

(L Trittschallpegel, d. h. Schallpegel im Empfangsraum bei Betrieb des Hammerwerks, A äquivalente Absorptionsfläche in diesem Raum, A_0 Bezugs-Absorptionsfläche, festgelegt auf 10 m^2). Die Definition Gl. (2.45) des Norm-Trittschallpegels gilt auch für horizontale oder schräge Schallübertragung in einen Nachbarraum. Auch beim Norm-Trittschallpegel werden Messungen ohne (L_n) und mit (L'_n) Flankenschall-Übertragung unterschieden (s. 2.9.1).

Zur Messung des Schallpegels L verwendet man einen Schallpegelmesser nach DIN IEC 651 (1981) oder einen solchen mit Mittelungseinrichtung nach DIN IEC 804 (1987), jeweils Klasse 1 oder 0 (s. 2.6.1). Die Meßapparatur muß mit einem Terzfiltersatz ausgestattet sein. Der interessierende Meßbereich reicht von 100 Hz bis 3150 Hz (Terzfilter-Mittenfrequenzen) (Erweiterung des Meßbereichs bis 5000 Hz für Messungen im Laboratorium ist vorgesehen, vgl. 2.9.1.1). Der Energiedurchlaß der Filter muß auf denjenigen idealer Rechteckfilter korrigiert werden. Zur Bestimmung des Korrekturglieds in Gl. (2.45) vgl. 2.9.1.1.

Deckenauflagen (schwimmende Estriche, Bodenbeläge) werden durch die Trittschall-Minderung (Verbesserung des Trittschallverhaltens)

$$\Delta L = L_{n0} - L_{n1} \quad (2.46)$$

gekennzeichnet. L_{n0} und L_{n1} sind die Norm-Trittschallpegel der Decke ohne bzw. mit Deckenauflage. In bestimmten Fällen können die beiden erforderlichen Messungen so rasch hintereinander erfolgen, daß sich inzwischen die äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum (s. Gl. (2.45)) nicht geändert hat. Dann kann auf deren Bestimmung verzichtet werden.

2.9.1.3 Bewertung der Luft- und Trittschalldämmung

Durch Vergleich mit Bezugskurven und Ermittlung von kennzeichnenden Einzahl-Angaben (DIN 52210 Teil 4 (1984)).

Die für die Praxis wichtigen Anforderungen an den Schallschutz von Wänden, Decken und Außenbauteilen in Form derartiger Einzahl-Angaben sind in DIN 4109 (1989) für verschiedene bauliche Situationen festgelegt. In dieser Norm wird ferner dargestellt, wie die bautechnische Eignung oder das akustische Verhalten solcher Bauteile durch Vergleich mit diesen zahlenmäßigen Anforderungen nachgewiesen wird, in bestimmten Fällen ohne Messungen oder aber durch die in DIN 52210 Teil 3 (1987) beschriebenen Eignungs- und Güteprüfungen. Ausführungsbeispiele, Rechenverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung finden sich in Beiblättern zu DIN 4109. Siehe auch DIN 4109 Berichtigung 1 (1992).

2.9.2 Sonstige bauakustische Meßverfahren

2.9.2.1 Dynamische Steifigkeit von Dämmschichten für schwimmende Estriche

Die Wirksamkeit schwimmender Estriche hängt wesentlich von der Steifigkeit der Dämmschicht ab, auf der sie verlegt sind. Die Trittschall-Minderung wird von der Eigenfrequenz f_0 des aus Estrichplatte und Dämmschicht bestehenden Masse-Feder-Systems bestimmt:

$$f_0 = (1/(2\pi)) \sqrt{s'/m'} \quad \text{mit} \quad s' = E_{\text{dyn}}/d = F/(S \cdot \Delta d) \quad (2.47)$$

Dabei ist m' die flächenbezogene Masse des Estrichs, s' die flächenbezogene dynamische Steifigkeit der Dämmschicht (Fläche S , Dicke d), E_{dyn} ihr dynamischer Elastizitätsmodul, F eine auf die Dämmschicht wirkende Wechselkraft und Δd die dabei auftretende Dickenänderung. Für Dämmschichten mit ebener Oberfläche wird s' an kleinen quadratischen Modell-Estrichen ermittelt, die aus einer Probe der Dämmschicht mit einer aufgelegten schweren Platte bestehen und sinusförmig oder mit weißem Rauschen oder Impulsignalen zu Schwingungen angeregt werden. Aus der z. B. mit einem Beschleunigungsaufnehmer (vgl. 2.7.1) gemessenen Resonanzfrequenz f_r dieses Systems (bei Rausch- oder Impulsanregung ist Umrechnung des Antwortsignals erforderlich) ergibt sich die Steifigkeit s'_G des tragenden Gefüges der Dämmschicht (z. B. des Fasergerüsts einer Faserdämmatte) nach

$$s'_G = 4\pi^2 m' f_r^2 \quad (2.48)$$

Die Steifigkeit s'_a der in der Dämmschicht eingeschlossenen Luft wird unter der Voraussetzung isothermer Verdichtung (tiefe Frequenzen) rechnerisch nach

$$s'_a = p_s / (d \cdot \varepsilon) \quad (2.49)$$

berücksichtigt. Dabei ist p_s der statische Druck der Luft, d die Dicke der Dämmschicht-Probe unter der aufgebrachtten statischen Last, ε ihre Porosität, die meist wenig von 1 abweicht und näherungsweise zu 0,9 angesetzt werden kann. Die Steifigkeit des Dämmaterials ist dann

$$s' = s'_G + s'_a, \quad (2.50)$$

wobei s'_a je nach dem Wert des in Querrichtung gemessenen Strömungswiderstands der Dämmschicht (s. 2.8.2.3) berücksichtigt oder vernachlässigt wird.

DIN EN 29052 Teil 1 (1992)

2.9.2.2 Geräusche der Wasserinstallation

Das Geräuschverhalten von Armaturen und Geräten wird nach DIN 52218 Teil 1 (1986) im Laboratoriums-Prüfstand (s. 2.1.3) bestimmt. Zum Abgleich verschiedener Prüfstände untereinander (Kalibration) dient ein Installationsgeräusch-Normal (IGN), eine Lochscheibe, die Strömungsgeräusche erzeugt und anstelle einer Armatur in die Meßleitung eingefügt werden kann. Das Geräuschverhalten der Armatur wird für definierte Betriebsbedingungen (Fließdruck, Durchfluß) durch den im Meßraum erhaltenen, auf Normalwerte des IGN-Geräuschs bezogenen Oktav-Schalldruckpegel (Armaturengeräuschpegel) gekennzeichnet. Zur Gesamtbewertung durch eine Einzahl-Angabe wird daraus der A-bewertete Armaturengeräuschpegel berechnet.

Am Bau (DIN 52219 (1993)) wird das Verhalten der Wasserinstallation durch den bei Betrieb einer Armatur oder des IGN gemessenen A-bewerteten, analog zu Gl. (2.45) auf eine äquivalente Absorptionsfläche von 10 m^2 bezogenen Schalldruckpegel im jeweiligen Empfangsraum gekennzeichnet. Das IGN kann hier auch als Hilfsmittel zum Auffinden der Entstehungsursachen zu hoher Geräuschpegel benutzt werden. Ein besonderes Problem bei Messungen am Bau ist das erforderliche Entlüften der Leitungen vor der Messung.

Nachweis der schalltechnischen Eignung von Wasserinstallationen durch Vergleich mit Anforderungswerten (A-Schallpegel) nach DIN 4109 (1989).

2.9.2.3 Körperschallmessungen

Die Abstrahlung einzelner Bauteile, z. B. zur Beurteilung ihrer Beteiligung an der Schallübertragung über flankierende Wände, kann durch Körperschallmessungen untersucht werden. Bedeutend sind der Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit (Schnelle), ρc die Feldkennimpedanz der Luft, S die Fläche des abstrahlenden Bauteils, σ den Abstrahlgrad, so ist die abgestrahlte Leistung

$$P = \rho c S \sigma \bar{v}^2 \quad (2.51)$$

Dabei bedeutet die Überstreichung Mittelung über die abstrahlende Fläche. Der Abstrahlgrad ist das Verhältnis der von der schwingenden Fläche tatsächlich abgestrahlten Leistung zu der Leistung, die abgestrahlt würde, wenn die Fläche konphas mit der gleichen (mittleren) Schnelle schwingt. Er hängt in komplizierter Weise von den Eigenschaften des Bauteils, der Art der Anregung und der Frequenz ab. Für schwere homogene Bauteile kann im üblichen bauakustischen Frequenzbereich $\sigma \approx 1$ angenommen werden.

Die Anregung baulicher Strukturen zu Schwingungen, verursacht durch Maschinen oder Geräte im häuslichen Bereich, kann ebenfalls durch Messung der Schnelle oder der Schwingbeschleunigung a (Effektivwert \tilde{a}) charakterisiert werden. Derartige Messungen dienen zur Beurteilung der durch Abstrahlung erzeugten Luftschallpegel, zur Beurteilung der Körperschall-Fortleitung in Gebäuden oder der Wirksamkeit elastischer Lagerungen von Maschinen oder Geräten. Man mißt entweder die Beschleunigung oder Schnelle direkt oder den Beschleunigungspegel

$$L_a = 10 \lg (\tilde{a}^2 / \tilde{a}_0^2) \text{ dB} \quad \text{mit} \quad \tilde{a}_0 = 1 \mu\text{m/s}^2 \quad (2.52)$$

bzw. den Schnellepegel

$$L_v = 10 \lg (\tilde{v}^2 / \tilde{v}_0^2) \text{ dB} \quad \text{mit} \quad \tilde{v}_0 = 50 \text{ nm/s} \quad (2.53)$$

Für die Beurteilung der Wirksamkeit elastischer Lagerungen ist ferner die mechanische Impedanz $Z_m = F/v$ wesentlich, die i. allg. komplex ist und in der F eine Kraft und v die durch sie verursachte Schnelle an der Anregungsstelle bedeuten. Bei Körperschallmessungen an haustechnischen Anlagen beginnt der interessierende Frequenzbereich bereits bei 25 Hz.

Die Beschleunigung wird mit piezoelektrischen Wandlern, gegebenenfalls mit eingebauten Impedanzwandlern zur Anpassung an die nachfolgenden Verstärker, gemessen. Sie werden angeschraubt, angeklebt oder magnetisch gehalten. Bei leichten Meßobjekten muß die Massebelastung des Objekts durch die Aufnehmermasse berücksichtigt werden. Durch einen nachgeschalteten Integrator läßt sich aus der Beschleunigung die Schnelle gewinnen. Elektrodynamische Systeme zur direkten Messung der Schnelle sind im bauakustischen Frequenzbereich wegen ihrer tiefen Abstimmung meist nicht geeignet. Zur Impedanz-Ermittlung mißt man Kraft und Schnelle entweder mit getrennten Systemen (die Kraft gegebenenfalls durch eine Strommessung am anregenden elektrodynamischen Schwingerreger) oder mit einem Impedanz-Meßkopf, der Kraft- und Beschleunigungsaufnehmer in kompakter Form enthält. Berührungsfreie Schwingungsmessung z. B. an leichten oder kleinen Objekten oder an unzugänglichen Stellen ist auch mit Laser-Schnelleaufnehmern möglich.

DIN 52221 (1980)

Literatur zu 2.9

- Bobran, H. W.; Bobran, I. (1990): *Handbuch der Bauphysik*. 6. Aufl. Wiesbaden: Vieweg
- Cremer, L.; Heckl, M. (1992): *Körperschall*. 2. Aufl. Berlin: Springer
- DIN 4109 (Nov. 1989): Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise
- DIN 4109 Beiblatt 1 (Nov. 1989): Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren
- DIN 4109 Beiblatt 2 (Nov. 1989): Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
- DIN 4109 Berichtigung 1 (1992): Berichtigungen zu DIN 4109/11. 89, DIN 4109 Bbl 1/11. 89 und DIN 4109 Bbl 2/11. 89
- DIN 52210 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Teil 1 (Aug. 1984): Meßverfahren; Teil 2 (Aug. 1984): Prüfstände für Schalldämm-Messungen an Bauteilen; Teil 3 (Feb. 1987): Prüfung von Bauteilen in Prüfständen und zwischen Räumen am Bau; Teil 4 (Aug. 1984): Ermittlung von Einzelschallleistungsangaben; Teil 5 (Juli 1985): Messung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen am Bau; Teil 6 (Mai 1989): Bestimmung der Schachtpegeldifferenz; Teil 7 (Mai 1989): Bestimmung des Schall-Längsdämm-Maßes
- DIN 52217 (Aug. 1984): Bauakustische Prüfungen; Flankenübertragung; Begriffe
- DIN 52218 Teil 1 (Nov. 1986): Akustik; Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium; Meßverfahren. Identisch mit ISO 3822/1 Ausgabe 1983
- DIN 52219 (Juli 1993): Bauakustische Prüfungen; Messung von Geräuschen der Wasserinstallation in Gebäuden
- DIN 52221 (Mai 1980): Bauakustische Prüfungen; Körperschallmessungen bei haustechnischen Anlagen
- DIN EN 20140 Akustik; Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen; Teil 2 (Mai 1993): Angaben von Genauigkeitsanforderungen (ISO 140-2: 1991); Deutsche Fassung EN 20140-2: 1993; Teil 9 (Dez. 1993): Raum-zu-Raum-Messung der Luftschalldämmung von Unterdecken mit darüberliegendem Hohlraum im Prüfstand (ISO 140-9: 1985); Deutsche Fassung EN 20140-9: 1993; Teil 10 (Sept. 1992): Messung der Luftschalldämmung kleiner Bauteile in Prüfständen; Deutsche Fassung EN 20140-10: 1992
- DIN EN 29052 Teil 1 (Aug. 1992): Akustik; Bestimmung der dynamischen Steifigkeit; Teil 1: Materialien, die unter schwimmenden Estrichen in Wohngebäuden verwendet werden; Deutsche Fassung EN 29052-1: 1991
- DIN IEC 651 (Dez. 1981): Schallpegelmesser
- DIN IEC 804 (Jan. 1987): Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser. Identisch mit IEC 804 Ausgabe 1985
- Fasold, W.; Kraak, W.; Schirmer, W. (Hrsg.) (1984): *Taschenbuch Akustik*; Teil 1 und Teil 2. Berlin: VEB Verlag Technik
- Fasold, W.; Sonntag, E.; Winkler, H. (1987): *Bauphysikalische Entwurfslehre – Bau- und Raumakustik*. Köln-Braunsfeld: R. Müller
- Furrer, W.; Lauber, A. (1972): *Raum- und Bauakustik, Lärmabwehr*. 3. Aufl. Basel: Birkhäuser
- Gösele, K.; Schüle, W. (1989): *Schall, Wärme, Feuchte*. 9. Aufl. Wiesbaden: Bauverlag
- ISO 140 Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements; Part 1 (1990): Requirements for laboratories; Part 2 (1991): Statement of precision requirements; Part 3 (DIS 1993): Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements; Part 4 (1978): Field measurements of airborne sound insulation between rooms; Part 5 (1978): Field measurements of airborne sound insulation of facade elements and facades; Part 6 (1978): Laboratory measurements of impact sound insulation of floors; Part 7 (1978): Field measurements of impact sound insulation of floors; Part 8 (1978): Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a standard floor; Part 9 (1985): Laboratory measurement of room-to-room airborne sound insulation of a suspended ceiling with a plenum above it; Part 10 (1991): Laboratory measurement of airborne sound insulation of small building elements
- ISO 717 Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements; Part 1 (1982): Airborne sound insulation in buildings and of interior building elements; Part 2 (1982): Impact sound insulation; Part 3 (1982): Airborne sound insulation of facade elements and facades