

Umdruck 07 zur Übung der Vorlesung „Technische Akustik und Lärmbekämpfung“ im WS 14/15

Die akustische Planung des Klassenzimmers ist noch nicht abgeschlossen. Nun sind die Vorgaben zur Luftschalldämmung im Hochbau zu beachten, **DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“**.

Die Randbedingungen zur Erinnerung sind wie folgt:

- Unterrichtsraum mit $L \times B \times H: 8.5m \cdot 7m \cdot 3m$
- Abstand der Außenwand des Klassenraumes von der nächsten Straßenmitte 10 m, Lage in Wohngebiet mit Verkehrsbelastung von 1000 Kfz/Tag.
- Ausstattung nach Maßnahmen zur Beachtung der Hörsamkeit, DIN 18041 (Übung 06):

Art	Fläche
Tür, Holz, lackiert	$S_T = 2m^2$
Fensterfläche	$S_F = 12.25m^2$
Wände und Decke: Glattputz	$S_W = 128.25m^2$
Boden: Teppich, 7 – 10 mm Florhöhe	$S_B = 59.5m^2$
Gelochte Metallplatte mit poröser Schicht	$S_M = 10m^2$

Charakterisierung von Luftschalldämm-Maßen von Wänden:

Schalldämm-Maß	Bewertung
20 dB	Gesprochenes noch verständlich
30 dB	Gesprochenes vernehmbar
40 dB	Lautes Sprechen hörbar
45 dB	Lautes Sprechen vernehmbar, aber nicht verständlich
50 dB	Normale Radiolautstärke nur noch leise vernehmbar, Gesprochenes wird nicht gehört
55 dB	Normal Radiolautstärke unhörbar
60 dB	Sehr laute Radiomusik nicht vernehmbar

Entnommen aus: Lübke, E. (2012). Klausurtraining Bauphysik, Prüfungsfragen mit Antworten zur Bauphysik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten.

Diese Seiten dürfen nur im Rahmen der Lehrveranstaltung „Technische Akustik und Lärmbekämpfung“ an der TUM im WS 14/15 genutzt werden. Vervielfältigung und Weitergabe an Personen außerhalb des Kurses sind nicht gestattet.

Je höher das (bewertete) Luftschalldämm-Maß, desto besser die Dämmwirkung; geforderte Werte sind mindestens einzuhalten.	Richtig!
Was bedeuten die verschiedenen Bezeichnungen der Luftschalldämm-Maße?	<p>Luftschalldämm-Maße <u>ohne</u> Berücksichtigung Flankenübertragung: R</p> <p>Luftschalldämm-Maße <u>mit</u> Flankenübertragung: R'</p> <p>Bewertete luftschalldämm-Maße (Einzahlwerte), Index w: R_w R'_w</p>
Nach welcher Norm werden die Luftschalldämm-Maße einer Wand mit verschiedenen Elementen für verschiedene Frequenzen ermittelt?	<p>Luftschalldämm-Maße zwischen Räumen: $DIN EN 12354-1$</p> <p>Außenwände: $DIN EN 12354-3$</p>
Was sind Beispiele für Flankenübertragungswege?	<p>Anschließende Bauteile, Schächte, Rohrleitungen, undichtgeplante Randanschlüsse</p>
Wie werden <u>bewertete</u> Luftschalldämm-Maße ermittelt?	<p>Mithilfe einer Bezugskurve nach $DIN EN 150 717-1$. Messung des luftschalldämm-Maßes in 16 Terz- (100 - 3150 Hz) oder 5 Oktavbändern (125 - 2000 Hz)</p> <p>Verschiebung der Bezugskurve um 1 dB Schritte bis ungünstige Abweichung so groß wie möglich, jedoch nicht größer als 32 dB (Terzbänder) oder 10 dB (Oktavbänder)</p> <p>Einzahlwert gleich dem 500 Hz Wert der verschobenen Bezugskurve.</p>

Mindestwerte für Luftschalldämm-Maßen nach DIN 4109, Tab. 3:

Zeile	Bauteil	Beschreibung	erf R'_w bzw. erf R_w
41	Wände	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen	47 dB
42		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	47 dB
45	Türen		32 dB

Vertragsbedingt können höhere Anforderungen bestehen!

Weitere Anforderungen können sein:

- Anforderungen zwischen „besonders lauten“ und „schutzbedürftigen“ Räumen, DIN 4109, Tab. 5
- Empfehlungen für normalen und erhöhten Schallschutz für Schall aus eigenen Wohn-/Arbeitsbereichen, DIN 4109, Bbl. 2, Tab. 3
- Vorschläge für erhöhten Schallschutz für Schall aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen, DIN 4109, Bbl.2, Tab. 2

Anforderungen zum Schutz vor Außenlärm, DIN 4109, Tab. 8:

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109, Bild 1	60 dB(A)
Erforderliches, resultierendes Luftschalldämm-Maß erf $R'_{w,res}$, DIN 4109, Tab. 8	30 dB
Korrekturwert für das erforderliche, resultierende Schalldämm-Maß, DIN 4109, Tab. 9	$S_{w+F} / S_G = 0.4$ Korrekturwert: -3 dB $erf R'_{w,res} = 27 dB$

DIN 4109, Tab. 10 berücksichtigt zusätzlich den Fensterflächenanteil bei Wohngebäuden.

Luftschalldämm-Maße für Fenster: VDI Richtlinie 2719; für Türen: VDI Richtlinie 3728.

Abschätzung zur Einhaltung der Vorgaben zur Außenwand (in Massivbauweise) nach „alter“ Norm:

Annahme: Vertragsbedingt wird ein Mindest-Luftschalldämm-Maß für die Außenwand von $R'_w = 40$ dB vereinbart. Abschätzung der Werte nach DIN 4109, Bbl. 1 (genaue Berechnung nach DIN EN 12354-3):

Flankenbauteile haben eine mittlere flächenbezogene Masse von $W_g = 300 \text{ kg/m}^2$, somit müssen keine Korrekturen für die Flankenübertragung durchgeführt werden.

$$R'_w \approx 13 \log(W_g) + 15 \text{ dB}$$

Wandgewicht: $W_g = 490 \text{ kg/m}^2 \rightarrow R'_w \approx 50 \text{ dB}$
(frei gewählt)

Steinrohddichte und Normalputz (1940 kg/m^3) mit beidseitigem Putz von 10 mm und 25 mm und einer flächenbezogenen Masse von $W_{g, \text{Putz, ges}} = 35 \text{ kg/m}^2$, resultiert in einer Außenwandstärke von 24 cm (ohne Aufbau, wie Dämmung).

Mit Fenster (Annahme: $R_w = 40 \text{ dB}$):

*Luftschalldämm-Maß
der betr. Einzelfläche*

$$R'_{w, \text{res}} = -10 \log \left(\frac{1}{S_{\text{ges}}} \cdot \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{-\frac{R_{w, i}}{10}} \right) \text{ dB}$$

*Gesamtfläche
Außenwand*

*Einzelfläche, bspw.
von Fensterfläche oder
nur Mauerwerk ...*

$$\rightarrow R'_{w, \text{res}} = -10 \log \left(\frac{1}{25.5} \left(\underbrace{12.25}_{\text{Gesamt-}} \cdot 10^{-4} + \underbrace{13.25}_{\text{Fenster-}} \cdot 10^{-5} \right) \right)$$

fläche fläche Restl. Außenwand

$$= 42.7 \text{ dB} \geq 40 \text{ dB} \quad \checkmark$$