

Hörsamkeit von kleinen bis mittel- großen Räumen

Hörsamkeit \rightarrow akustische Qualität eines Raumes für unterschiedliche Schalldarbietungen, wie Musik oder Sprache.

Beeinflusst durch:

- Nachhallzeit T_n
- geometrische Gestaltung des Raumes
- Gesamtstör Schalldruckpegel (Luftschall- und Körperschalldämmung, Störquellen im Raum selbst)
- Auswahl und Verteilung der schallabsorbierenden als auch schallreflektierenden Flächen

Vorgaben aus der DIN 18041

- **Nachhallzeit** Unterricht (Gl. 7, S. 14):
$$T_{\text{solu}} = (0.32 \cdot \log \frac{V}{m^3} - 0.17) = 0.55 \text{ sec}$$

Raumgeometrie (nach Norm):
 $L \text{ bzw. } B = 0.3 \text{ bis } 3 \text{ m und } L \leq 2B$
- **Unbesetzter** Zustand: Nachhallzeit nicht mehr als 0.2 sec über Sollwert.
Hier: $T_{\text{solu, unb}} = 0.75 \text{ sec}$
- zu besserer **Sprachverständlichkeit** für Hörgeschädigte und Fremdsprachler:
Werte in den Oktavbändern von 250 Hz bis 2000 Hz bis zu 20% unter T_{solu}
- **Wegunterschied** zwischen Direktschall und reflektiertem Anteil (erste Reflexion) bei vorrangiger Sprachnutzung nicht mehr als 17 m, sichergestellt bei einem räumlichen

Direktschallweg von 9m (laut Norm)

- **Volumenkennzahl** k [m^3/Platz] (Tab.2, S.12)
- Bei Sprachdarbietung $k = 3 \dots 6$

Hier: $k = 5.76 \frac{\text{m}^3}{\text{Platz}}$ ✓

Offene Fensterfläche vorher

→ Aus Anhang DIN 18041

| Material | $\alpha_w [-]$ | $A [\text{m}^2]$ | $S [\text{m}^2]$ | $\alpha_w \cdot S [\text{m}^2]$ |
|-----------------|----------------|------------------|------------------|---------------------------------|
| Glattputz | 0.05 | | 128.25 | 6.4 |
| Tür | 0.05 | | 2 | 0.1 |
| PVC | 0.05 | | 59.5 | 3 |
| Klappstuhl Holz | | 0.05 | | 1.6 |
| Schüler | | 0.40 | | 36 |
| Person, | | 0.40 | | 2.4 |

unbesetzt: $\alpha_w S = 12.2 \text{ m}^2$, $T_{\text{unb}} = 2.4 \text{ sec}$ ⚡

Besetzt: $\alpha_w S = 49 \text{ m}^2$, $T_{\text{bes}} = 0.6 \text{ sec}$

Offene Fensterfläche nachher

| Material | $\alpha_w [-]$ | $A [\text{m}^2]$ | $S [\text{m}^2]$ | $\alpha_w \cdot S [\text{m}^2]$ |
|---|----------------|------------------|------------------|---------------------------------|
| Glattputz | 0.05 | | 128.25 | 6.4 |
| Tür, Holz | 0.05 | | 2 | 0.1 |
| Fenster | 0.05 | | 12.25 | 0.6 |
| Teppich, 7-10 mm Flordicke | 0.20 | | 59.5 | 11.9 |
| Gelochte Metallplatte mit poröser Schicht | 0.85 | | 10 | 8.5 |
| Polstuhle | | 0.35 | | |

| | | | | |
|-------------------|--|------|--|------|
| Polstuhlstühle | | 0.35 | | 10.9 |
| Schüler | | 0.40 | | 36 |
| Person stehend | | 0.40 | | 24 |

Unbesetzt: $\alpha_w \cdot S = 38.4 \text{ m}^2 \rightarrow T_{N, \text{unb}} = 0.76 \text{ sec}$

Besetzt: $\alpha_w \cdot S = 65.9 \text{ m}^2 \rightarrow T_{N, \text{bes}} = 0.44 \text{ sec}$

wichtig, nicht zu tief!

Nach Ohtaubändern

| Frequenz [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| $T_{N, \text{besetzt}}$ [sec] vorher | 2.38 | 0.78 | 0.62 | 0.75 | 0.60 | 0.58 |
| $T_{N, \text{besetzt}}$ [sec] nachher | 1.73 | 0.63 | 0.47 | 0.46 | 0.35 | 0.29 |
| T_N / T_{IST} | 3.15 | 1.15 | 0.86 | 0.84 | 0.64 | 0.52 |
| T_N / T_{SOU} | 0.65 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.85 |

→ DIN 18041
Bild 2

Tiefe Frequenzen bspw. durch Vorhänge absorbierbar, auch abgehängte Decken denkbar!