



Lydudbredelse

I DIN 4109 skelnes der mellem forskellige typer lyd. Luftbåret støj er lyd der breder sig i luften. Strukturlyd er lyd der breder sig i faste stoffer. Trinstøj er lyd der opstår som strukturlyd når man går på et loft, en trappe el. lign, og delvist afgives til rummet nedenunder i form af luftbåret støj. Støjdæmpningen har til opgave at beskytte brugerne af en bygning mod for kraftige lyde. Kravene er defineret i DIN 4109. Her fastlægges det påkrævede lydreduktionsstal erf. $R'_{w,R}$ og det påkrævede reduktionstal for trinstøj $L'_{n,w}$ for en adskillende bygningsdel inklusive lydudbredelse via flankerende bygningsdele.

BYGNINGSDELE	DIN 4109	
	erf. $R'_{w,R}$ dB	erf. $L'_{n,w}$ dB
Lofter under almindeligt benyttelige tagrum, fx tørrelofter, pulterrum og adgang til dem	53	53
Lofter over kældere, entréer, trappeopgange under opholdsrum	52	53
Lofter over gennemkørsler, indkørsler til parkeringskældre og lignende under opholdsrum	55	53
Lejlighedsskillevæg og vægge mellem fremmede arbejdsrum	53	-
Vægge i trappeopgange og vægge op til entréer/gange	52	-
Vægge til legerum eller lignende fællesrum	55	-
Vægge mellem entréer/gange og soverum	47	-
Lofter mellem undervisningslokaler eller lignende rum	55	53

Lydisolering

For at samle kraft til hverdagens opgaver har mennesket i sin afmålte fritid brug for ro. I vores hektiske tid med konstant baggrundsstøj fra computere, trafik, hi-fi-anlæg og mobiltelefoner, er stilhed blevet en sjælden og kostbar ting.

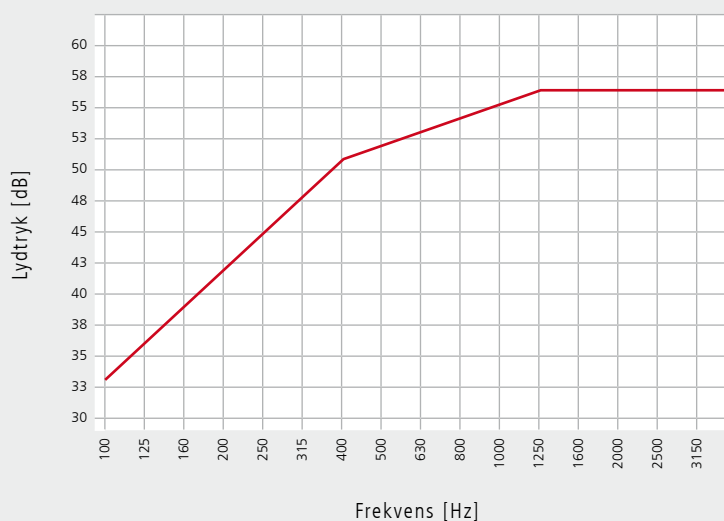
Men det er vigtigt at vide at lyde fra omgivelserne opfattes meget subjektivt. To forskellige lyde med samme lydintensitet kan både opfattes som behagelig (musik) og ubehagelig (naboens slagboremaskine). Selv den samme lydkilde kan opfattes forskelligt af forskellige personer (høj musik på et diskotek). Ubehagelige lyde betegner vi som støj eller larm. Lydisoleringens opgave er at undgå denne ubehagelige støj. Når man ser på lydisolering, er man først nødt til at udelukke en række subjektive bedømmelseskriterier. Derfor er det nødvendigt at definere begrebet lyd i en størrelse der kan måles.

Lyd er betegnelsen for mekaniske svingninger og bølger i luften. Disse lydbølger sætter vores trommehinder i svingninger hvilket vores hjerne tolker som toner, klange eller larm.

Med moderne målemetoder kan man registrere lydens svingninger helt nøjagtigt. Vejen mellem øret og opfattelsen kan man dog ikke dokumentere med måleapparater. Da mennesket er i stand til at opfatte meget store forskelle i lydbølgernes trykssvingninger inden for den menneskelige hørelses frekvensområde (ca. 16 til 20.000 Hz), har man indført lydtrykkniveauet i dB i stedet for den absolutte angivelse af trykssvingninger. Den lydstyrke der opfattes af mennesket, er dog ikke kun afhængig af disse trykssvingninger men også af lydets tilhørende frekvens. For at kunne klassificere en lydssvingning med ét eneste tal har man indført en vægtning der modsvarer den menneskelige hørelse.

Vægtningskurve til angivelse af en lyd med ét tal (A-vægtning).

Det tal der angives i henhold til denne A-vægtningskurve svarer til værdien ved 500 Hz.



Egnetheden kan dokumenteres med målinger inklusive disse alternative metoder eller via den beregningsmetode der angives i bilag 1 til DIN 4109.

I bilag 1 til DIN 4109 angives følgende beregningsmetode:

$$R'_{w,R} = \left(10^{\frac{-R'_{w,R}}{10}} + \sum_{i=1}^n 10^{\frac{-R'_{L,w,R,i}}{10}} \right) \text{ dB}$$

$R_{w,R}$ Beregningsværdi for det vægtede lydreduktionstal for en adskillende bygningsdel uden langsgående overførsel via flankerende bygningsdele i dB

$R'_{L,w,R,i}$ Beregningsværdi for det vægtede bygnings-lydreduktionstal for den i. bygningsdel på bygningen i dB

n Antal flankerende bygningsdele (sædvanligvis $n = 4$)

Matematisk beregning af det vægtede lydreduktionstal $R'_{L,w,R,i}$ for en flankerende bygningsdel iht. DIN 52 271 foretages efter følgende ligning:

$$R'_{L,w,R,i} = R'_{L,w,R,i} + 10 \lg \frac{S_T}{S_0} - 10 \lg \frac{l_i}{l_0} \text{ dB}$$

$R_{L,w,R,i}$ Beregnet værdi for det vægtede laboratorie-lydreduktionstal i dB for den i. flankerende bygningsdel iht. DIN 52 217 på basis af målinger eller efter eksemplerne i DIN 4109.

S_T Skillevæggens areal i m^2

S_0 Referenceareal i m^2 (for vægge $S_0 = 10 \text{ m}^2$)

l_i Fælles kantlængde mellem den adskillende bygningsdel og den flankerende bygningsdel i m

l_0 Referencelængde i m

- for lofter, sænkede lofter, gulve 4,5 m
- vægge 2,8 m



For rum med en loftshøjde på omkring 2,5 m til 3 m og en skillevægsbredde på omkring 4 m til 5 m bliver de logaritmiske andele meget små. Dermed kan ligning forenkles som følger:

$$R'_{L,w,R,i} = R'_{L,w,R,i} \text{ dB}$$

For at kunne bedømme trinlydsdæmpningen skal der egentlig skelnes mellem tre områder af et loft for at kunne bedømme konstruktionen. Trinlydsdæmpningen i et loft er afhængig af den egentlig bærende konstruktions kvalitet, af hvor egnet gulvopbygningen er og af egenskaberne i et eventuelt sænket loft. I bilag 1 til DIN 4109 angives følgende beregningsmetode til bestemmelse af det vægtede standard-trinlydsniveau:

$$L'_{n,w,R,i} = L'_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R}$$

$$(TSM_R = TSM_{eq} = VM_R)$$

$L_{n,w,eq,R}$ det massive lofts ækvivalent vægtede standard-trinlydsniveau (ækvivalent trinlydsreduktionsværdi)

$(TSM_{eq,R})$ uden loftsbelægning (beregningseværdi)

$dL_{w,R}$ værdi for loftsbelægningens trinlydsforbedring (beregningseværdi)

(VM_R)

I tabellerne i bilag 1 til DIN 4109 er der angivet værdier for $L_{n,w,eq,R}$ for massive lofter og træbjælkelofter. For værdien for loftsbelægningens trinlydsforbedring er der i bilag 1 til DIN 4109 angivet beregningsværdier afhængigt af den dynamiske stivhed. Ifølge de nyeste undersøgelser kan Thermofloc isoleringskugler klassificeres som hørende til stivhedsklassen indtil 50 MN/m² og giver dermed for massive lofter sammen med et støbt gulv en trinlydsforbedring på 22 dB.

Empiriske værdier for lydreduktionstallene $R_{w,R}$ og $L_{n,w,R}$ for Thermofloc opbygninger er angivet i nærværende dokumenter. Disse værdier skal bekræftes ved målinger. Som beregningsværdier for lydreduktionstallene $R'_{L,w,R,i}$ for de enkelte flankerende bygningsdele kan der bruges resultater fra målinger på testbænk. Uafhængigt heraf fremgår disse værdier også af bilag 1 til DIN 4109.