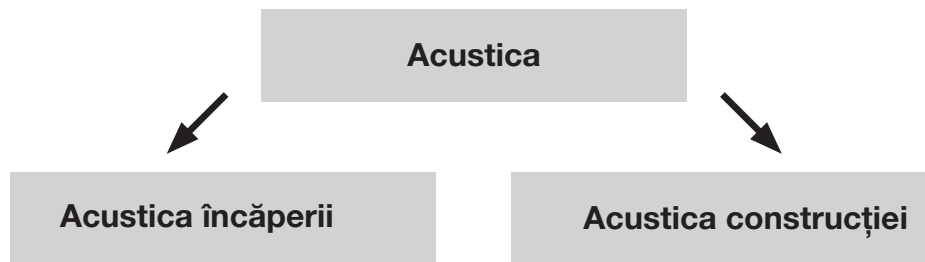




Creșterea continuă a poluării acustice în viața noastră zilnică a dus la creșterea importanței protecției împotriva zgomotului în construcțiile civile și industriale moderne. Fiecare dintre noi dorește să trăiască și să muncească în liniște. Pentru a se atinge acest obiectiv, toți cei care contribuie la proiectare și realizare trebuie să colaboreze activ.

Sistemele pentru plafoane OWAacoustic<sup>®</sup> sunt utilizate pentru soluționarea unor diferite sarcini acustice. Domeniile de utilizare a plafoanelor OWAacoustic<sup>®</sup> se pot prezenta simplificat după cum urmează:



- pentru optimizarea duratei de reverberație
- pentru reducerea debitului de zgomote  $\Delta L$  [dB] în halele de producție / ateliere

- pentru creșterea amortizării fonice  $R_w$  [dB] atât a plafoanelor masive și din bârne de lemn, cât și a construcțiilor pentru acoperișuri ușoare.
- pentru îmbunătățirea amortizării fonice longitudinale  $D_{n,c,w}$  [dB] între încăperile învecinate
- pentru reducerea zgomotelor perturbante din cavitatea plafoanelor

În cele ce urmează, vor fi explicate pe larg domeniile de utilizare a sistemelor pentru plafoane OWAacoustic.

## Acustica încăperii

Acustica încăperilor este o ramură a acusticii. Acustica încăperilor analizează felul în care amenajarea interioară a unei încăperi influențează folosirea planificată a încăperii. Utilizatorii spațiilor își doresc de cele mai multe ori sau o bună claritate a sunetului vorbit sau o bună folosire în scopuri muzicale. Dacă o încăpere va fi utilizată atât pentru limba vorbită cât și pentru muzică, atunci concepția acustică va avea întotdeauna nevoie de o soluție de compromis.

La proiectarea și amenajarea acustică a unui spațiu, trebuie respectată pe lângă dimensionarea potrivită a măsurilor de absorbire a zgomotului, mai ales poziționarea corectă a suprafețelor reflectorizante și absorbante. Dacă într-o încăpere se dorește, de exemplu, o clară înțelegere a sunetului vorbit, aceasta nu se obține doar printr-o propagare directă a sunetului, ci mai ales prin raportul dintre reflexiile timpurii și târzii, cât și prin direcția lor de incidență.

Principalii factori care influențează calitatea acustică a unui spațiu sunt:

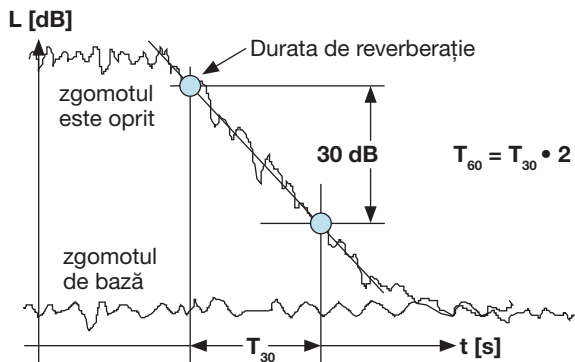
1. poziția încăperii în clădire
2. amortizarea sunetului la piesele de construcție împrejmuitoare
3. producerea de zgomote datorită instalațiilor tehnice ale clădirii
4. forma și dimensiunea încăperii (structura primară)
5. structura suprafețelor care delimitează încăperea (structura secundară)
6. obiecte de mobilier (structura secundară)
7. dimensionarea și aranjarea în spațiu a suprafețelor care absorb și reflectă sunetul



# Acustica încăperii

## Durata de reverberație

Durata de reverberație este cea mai veche și cea mai cunoscută dimensiune evaluabilă a acusticii încăperilor. Este măsurată în secunde și definește perioada de timp în care presiunea sonoră din încăpere scade cu 60 dB după oprirea sursei de zgomot.



## Durata de reverberație și suprafața echivalentă de absorbție sonoră

$$T = 0,163 \cdot \frac{V}{A}$$

Durata de reverberație =  $0,163 \cdot \frac{\text{volumul încăperii}}{\text{suprafața echivalentă de absorbție sonoră}}$

$$A = \alpha_{\text{podelei}} \cdot \text{suprafața}_{\text{podelei}} + \alpha_{\text{pereților}} \cdot \text{suprafața}_{\text{pereților}} + \alpha_{\text{plafonelor}} \cdot \text{suprafața}_{\text{plafonelor}} + \text{absorbție mobilier}$$

Suprafața echivalentă de absorbție sonoră A este întreaga absorbție sonoră din încăpere

Deja în 1920, W. C. Sabine a publicat un articol despre legătura fundamentală dintre durata de reverberație, volumul încăperii și absorbția sonoră. Deși există între timp programe computerizate complexe pentru simularea proceselor acustice, bazele dimensionării acustică a spațiilor se realizează în practică de cele mai multe ori cu ajutorul acestei ecuații simple.

## Despre ecuație:

Premisa o constituie este un câmp sonor difuz, adică o absorbție împărțită egal într-o încăpere aproximativ cubică de un volum mai mic decât 2000 m<sup>3</sup>.

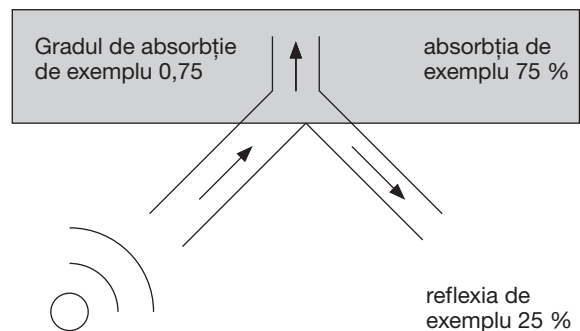
## Absorbția zgomotului

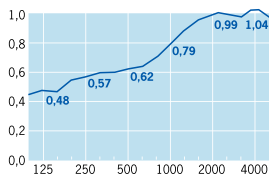
Absorbția sonoră descrie reducerea energiei sonore. Așa numitul grad al absorbției sonore definește relația dintre energia sonoră reflectată și cea absorbită. Valoarea 0 corespunde unei reflexii totale - valoarea 1 însă, corespunde unei absorbții totale. Dacă se înmulțește gradul de absorbție sonoră cu 100, se obține absorbția sonoră în procente.

$\alpha = 0,65$  înseamnă

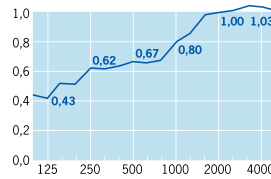
$\alpha = 0,65 \times 100 \% = 65 \% \text{ absorbție sonoră}$

(restul de 35 % îl constituie reflexia sonoră)

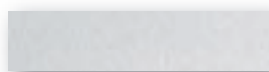
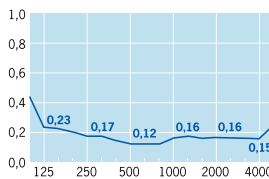




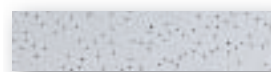
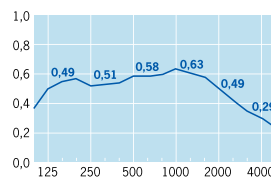
Futura  $\alpha_w = 0,70$  / NRC\* = 0,70



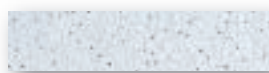
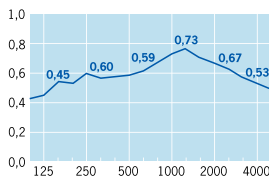
Harmony  $\alpha_w = 0,75$  / NRC = 0,75



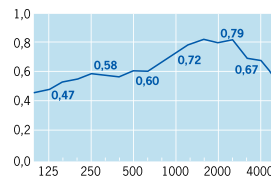
Schlicht  $\alpha_w = 0,15$  / NRC = 0,15



Universal  $\alpha_w = 0,55$  / NRC = 0,55



Cosmos68/N  $\alpha_w = 0,65$  / NRC = 0,65



Sternbild  $\alpha_w = 0,70$  / NRC = 0,70

## 1. Gradul de absorbție sonoră $\alpha_s$

Gradul de absorbție sonoră  $\alpha_s$  arată cât de bine absoarbe un anumit material. Gradul de absorbție va fi stabilit într-o așa numită cameră de reverberație conform DIN EN ISO 354. La sfârșitul măsurătorii, se obține pentru 18 frecvențe separate între 100 Hz și 5000 Hz un număr între 1 (absorbție totală) și 0 (nici o absorbție, respectiv reflexie totală). La măsurătorile acusticii încăperilor se folosesc însă de obicei doar gradele de absorbție ale celor 6 valori de octavă (125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz și 4000 Hz).

\* NRC (coeficient de reducere a zgomotului)

## 2. Valori singulare ale absorbției sonore

Cu folosirea valorilor singulare (de ex.  $\alpha_w = 0,70$ ) se urmăresc scopuri diferite:

1. O comparație și alegere a produselor asemănătoare mai ușoară și sistematică
2. Prin intermediul valorilor singulare, produsele acustice pot fi clasificate conform anumitor categorii de absorbție

Aceste obiective au bineînțeles și anumite dezavantaje:

1. Deși printr-o măsurătoare de laborator se obțin 18 valori de absorbție, la alegerea produsului ne bazăm doar pe valoarea singulară a absorbției sonore, de ex  $\alpha_w$ .
2. În căutarea unei anumite soluții, se pune deseori accentul pe produsul cu cel mai înalt grad de absorbție (de ex. categoria de absorbție A), fără să se țină cont de faptul, că încăperea respectivă ar putea fi astfel supraatenuată. Verificările practice au demonstrat că un produs cu un  $\alpha_w = 0,90$  nu realizează durate de reverberație mult mai bune decât un produs cu  $\alpha_w = 0,70$ !

### 2.1 Gradul de absorbție sonoră $\alpha_w$ evaluat

Norma internațională ISO 354 nu stabilește nici o valoare singulară dintre cele 18 frecvențe individuale. Pentru stabilirea unei valori singulare se folosește norma DIN EN 11654. Gradul de absorbție sonoră  $\alpha_w$  evaluat se stabilește după o procedură stabilită de evaluare și corespunde valorii curbei de referință la 500 Hz.

Anexa informativă B din DIN EN 11654 conține și clasificarea valorilor singulare  $\alpha_w$  după următoarele categorii de absorbție:

Categoria de absorbție	Valoarea $\alpha_w$ [-]
A	0,90; 0,95; 1,00
B	0,80; 0,85
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55
E	0,15; 0,20; 0,25
neclasificat	0,00; 0,05; 0,10



# Acustica încăperii

## 2.2 Noise Reduction Coefficient NRC

Norma americană ASTM C 423 corespunde normei internaționale ISO 354. În mod suplimentar însă, norma ASTM C 423 conține în plus stabilirea unei valori singulare. Valoarea singulară se calculează după cum urmează:

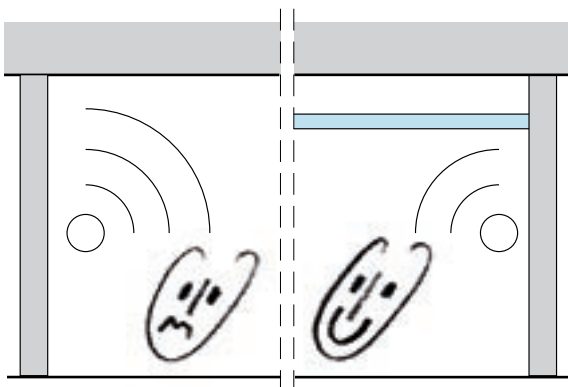
$$\text{NRC} = \frac{\alpha_{250\text{Hz}} + \alpha_{500\text{Hz}} + \alpha_{1000\text{Hz}} + \alpha_{2000\text{Hz}}}{4}$$

Ulterior, rezultatul se rotunjește plus sau minus în etape de 0,05.

Exemplu:

$$\text{NRC} = \frac{0,39 + 0,58 + 0,73 + 0,61}{4} = 0,58 \rightarrow \text{NRC} = 0,60$$

## Reducerea zgomotului (hale de producție, ateliere, ...)

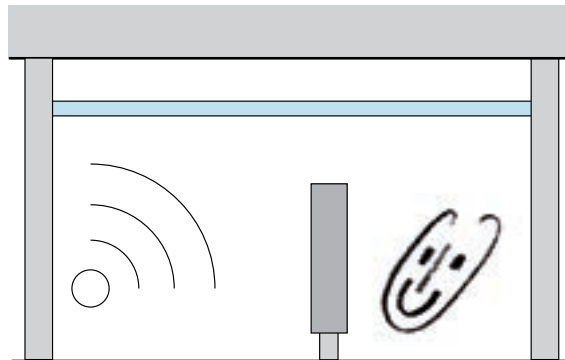


Nivelul mediu al zgomotului încăperii depinde de sursa zgomotului și de absorbția activă în spațiul respectiv. Dacă se mărește absorbția, se reduce poluarea fonică - în practică cu cca. 3 până la 10 dB.

### Doar dublarea ajută:

Doar dublarea absorbției existente duce la o îmbunătățire simțitoare (-3 dB). Creșteri de la 20% la 40% sau de la 40% la 80% sunt deci utile, în timp ce o creștere de la 70% la 80% nu are aproape nici un efect.

## Confortul acustic ( birouri, magazine, localuri, ... )



Se poate vorbi de confort acustic, doar dacă sunetele de fundal sunt reprimare la maxim și claritatea sunetului vorbit la distanță redusă este optimizată. Acesta se poate obține doar prin măsuri combinate de reglare a sunetului și a reverberației.

### Însă pereții semi-înalți nu au o influență prea mare.

Cât timp sunt utilizate plafoane rigide acustic, prin folosirea dispozitivelor de împărțire a spațiului ca de ex. pereții semi-înalți se realizează o despărțire optică - fără efect acustic asupra locului de muncă. Această situație se schimbă prin montarea unor plafoane absorbante care tocmai în astfel de cazuri produc o clară separare acustică.

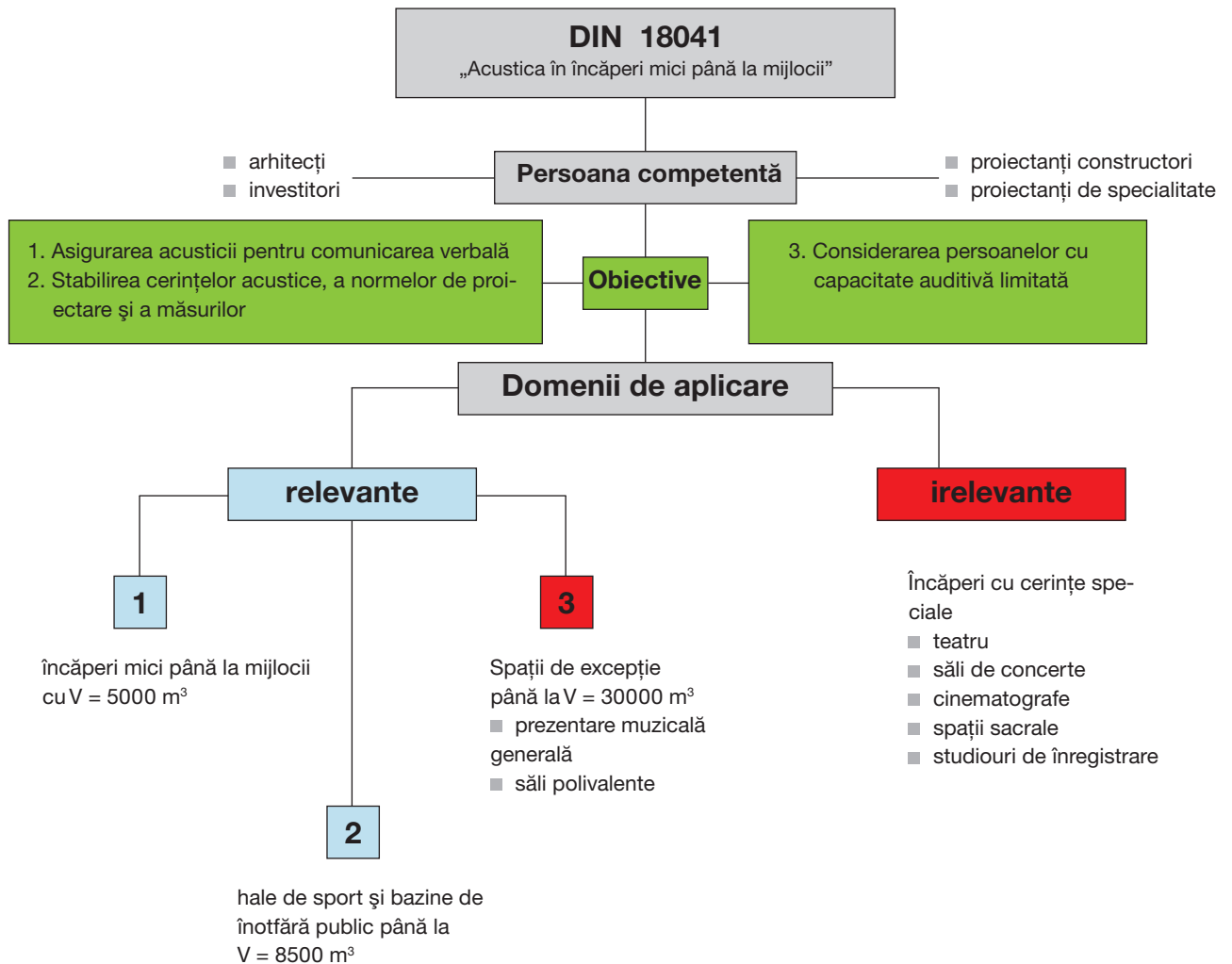


## Proiectarea acusticii încăperii cu ajutorul DIN 18041:

Pentru proiectarea acustică a spațiilor, începând din mai 2004 ne stă la dispoziție varianta revizuită a DIN 18041, „Acustica în încăperi mici până la mijlocii“.

Următoarea privire de ansamblu compactă va contribui la o mai bună înțelegere a structurii DIN 18041. Utilizatorul acestei norme trebuie să se concentreze în esență asupra spațiilor relevante de la „Punctul 1” și „Punctul 2”.

## Privire de ansamblu compactă

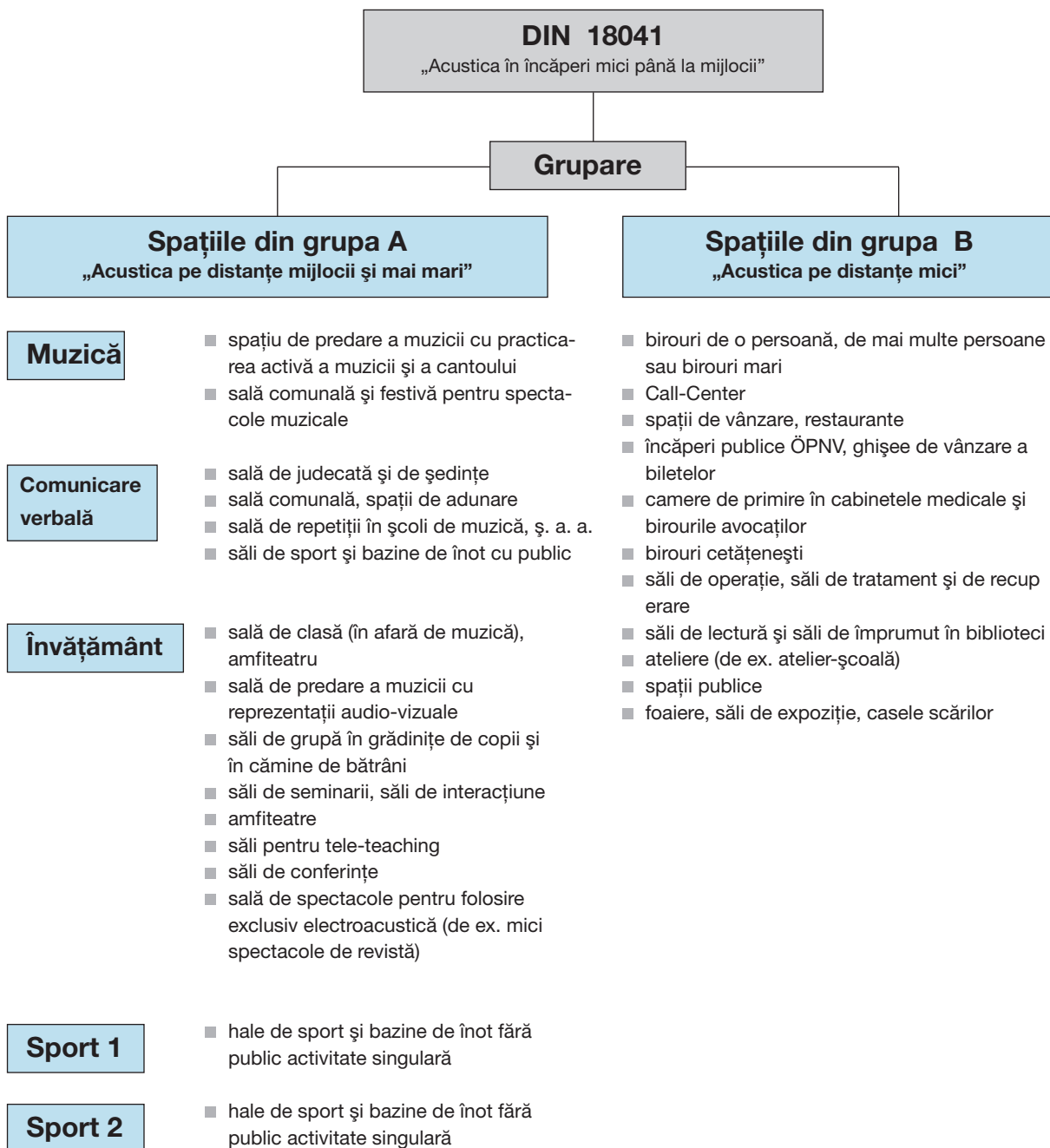




# Acustica încăperii

Spațiile relevante se structurează ulterior după cum urmează:

## Privire de ansamblu compactă



Prin ce se deosebesc cele două grupe de încăperi?

### Spațiile din grupa A

Se stabilesc cerințe **concrete**.

### Spațiile din grupa B

Se formulează doar **recomandări**.





## Spațiile din grupa A

Încăperile grupei A sunt structurate după așa numitele moduri de utilizare (muzică, comunicare verbală, învățământ, sport 1 și sport 2). Cu ajutorul volumului încăperii se poate stabili pentru fiecare tip de încăpere din grupa A cerința acusticii spațiului sub forma unei durate de reverberație nominale  $T_{nom}$  [s]. Această durată de reverberație nominală trebuie asigurată printr-o concepție adecvată a acusticii spațiului.

**Muzică:**  $T_{nom} = [0,45 \cdot \lg(V) + 0,07] s$

**Comunicare verbală:**  $T_{nom} = [0,37 \cdot \lg(V) - 0,14] s$

**Învățământ:**  $T_{nom} = [0,32 \cdot \lg(V) - 0,17] s$

Duratele de reverberație nominale  $T_{nom}$  [s] sunt valabile pentru încăperi ocupate (inventar + persoane). Dacă încăperea nu este ocupată, durata de reverberație n-ar trebui să depășească valoarea nominală cu mai mult de 0,2 s!

Pentru hale de sport și bazine de înot cu  $2000 \text{ m}^3 \leq V \leq 8500 \text{ m}^3$  este valabil:

**Sport 1:**  $T_{nom} = [1,27 \cdot \lg(V) - 2,49] s$

Săli de sport și bazine de înot fără public pentru utilizare normală și / sau predare unilaterală (o singură clasă sau grupă de sportivi, conținut unitar de predare).

**Sport 2:**  $T_{nom} = [0,95 \cdot \lg(V) - 1,74] s$

Săli de sport și bazine de înot fără public pentru predare multiplă (mai multe clase sau grupe de sportivi în paralel cu conținuturi de predare diferite)

### Exemplu:

Trebuie stabilită durata de reverberație nominală  $T_{nom}$  [s] pentru o sală de clasă cu un volum de  $180 \text{ m}^3$ . Sălile de clasă aparțin grupei de utilizare „Învățământ”, deci trebuie folosită formula corespunzătoare pentru „Învățământ”:

**Învățământ:**  $T_{nom} = [0,32 \cdot \lg(V) - 0,17] s$

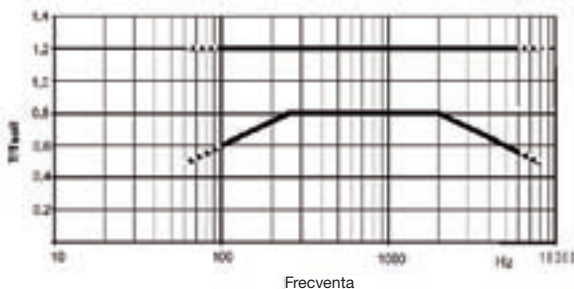
$T_{nom} = [0,32 \cdot \lg(180 \text{ m}^3) - 0,17] s$

$T_{nom} = 0,55 s$

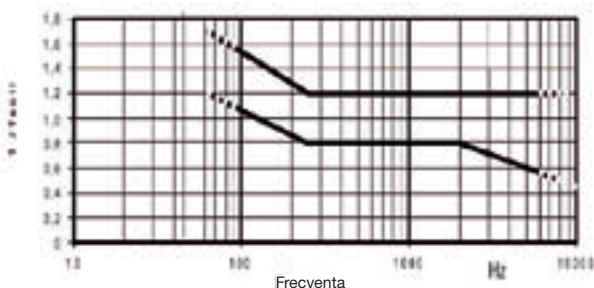
În practică, este permisă o oarecare abatere de la durata de reverberație nominală. Între frecvențele de 250 Hz și 2000 Hz abaterea poate fi de  $\pm 20\%$ .

Frecvența [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
$T_{nom, sus}$	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
$T_{nom, jos}$	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,41	0,39	0,36	0,33

Durata de reverberație este o valoare dependentă de frecvență. Din acest motiv, DIN 18041 prevede pentru grupa de utilizare „Comunicare verbală” și „Muzică” un anumit domeniu de toleranță spre care trebuie să se tindă.

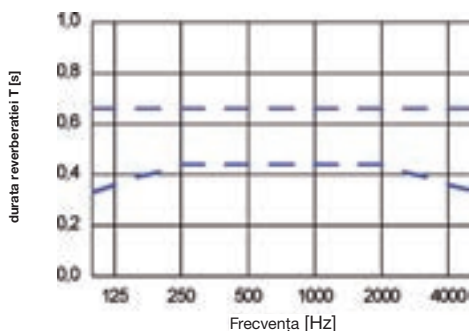


Domeniul de toleranță spre care trebuie tins pentru durata de reverberație pentru comunicarea verbală în funcție de frecvență



Domeniul de toleranță spre care trebuie tins pentru durata de reverberație pentru muzică în funcție de frecvență

Stabilirea domeniului de toleranță pentru o sală de clasă cu  $V = 180 \text{ m}^3$ :



— Domeniul de toleranță pentru durata de reverberație în timpul predării într-o sală de clasă cu  $180 \text{ m}^3$



# Acustica încăperii

## Spațiile din grupa B

Pentru încăperile grupei B sunt descrise conform DIN 18041 doar recomandările care să facă posibilă o comunicare verbală adecvată utilizării spațiului pe o distanță mică.

Prin măsuri potrivite de absorbție a sunetului, trebuie redus nivelul presiunii sonore a bruiajelor și durata de reverberație în încăperea. Conform DIN 18041 însă, nu este obligatorie respectarea unei durate de reverberație nominale!

Tabelul de mai jos pune la dispoziția proiectantului de spații din grupa B un ajutor pentru aprecierea mai ușoară a măsurilor necesare.

Dacă este cunoscut tipul spațiului, a cărui acustică va fi optimizată, atunci se va putea fi citit din tabel un factor numeric, potrivit gradului de absorbție sonoră stabilit  $\alpha_w$ , care indică ca primă valoare orientativă câte procente din suprafețele libere ale plafonului și ale pereților trebuie acoperite cu produse de absorbție fonică.

Tipul spațiului	Valorile orientative pentru plafoanele și pereții care vor trebui acoperiți cu absorbantți fonici, ca multiplu al suprafeței de bază, la o înălțime obișnuită a încăperii de 2,50 m, folosindu-se absorbantți fonici cu un $\alpha_w$ de														
	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	
Call-center și alte spații cu comunicare intensă, ateliere de lucru, ghișee de bilete și ghișee bancare, spații de circulație publică	0,90	0,90	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	-	-	
Birouri pentru una și mai multe persoane, birouri mari cu aparate de birou, camere de primire în cabinetele medicale și birourile avocaților, săli de operație	0,70	0,70	0,80	0,80	0,90	0,90	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	
Restaurante, săli de mese cu o suprafață de peste 50 m <sup>2</sup>	0,50	0,50	0,60	0,60	0,60	0,70	0,70	0,80	0,80	0,90	1,0	1,1	1,3	1,4	
Casa scârilor, foaiere, săli de expoziție, hale cu ghișee, coridoare și anticamere cu o intensă circulație publică	0,20	0,20	0,20	0,20	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	

## Exemplu:

Tipul spațiului: birou mare (coloana 1, rândul 2)

Conceptul de soluționare : Chceme použit akustický výrok s mírou zvukové absorpce  $\alpha_w = 0,50$  nebo (50 %)

Aprecierea 1: Din tabel se obține factorul numeric  $\Rightarrow 1,4$   
La un produs cu  $\alpha_w = 0,50$  pla fonul și pereții trebuie acoperiți cu absorbantți în proporție de ca. 140 % din suprafața de bază

➔ nerealist

Tipul spațiului: birou mare (coloana 1, rândul 2)

Conceptul de soluționare 2: Se dorește folosirea unui produs acustic cu un grad de absorbție fonică  $\alpha_w = 0,70$  resp. (70%)

Aprecierea 2: Din tabel se obține factorul numeric  $\Rightarrow 1,0$   
La un produs cu  $\alpha_w = 0,70$  plafonul și pereții trebuie acoperiți cu absorbantți în proporție de ca. 100 % din suprafața de bază

➔ realist





## Acustica construcției

Acustica construcțiilor este o ramură a acusticii. Acest domeniu de specialitate analizează felul în care construcția influențează răspândirea sunetului între încăperile unei clădiri.

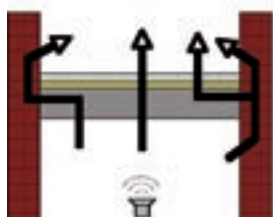
Plafioanele false suspendate OWAacoustic se folosesc de regulă pentru îndeplinirea următoarelor cerințe ale acusticii construcției:

- pentru creșterea amortizării zgomotului  $R_w$  [dB] în cazul:
  - plafoanelor masive
  - plafoanelor alcătuite din grinzi de lemn
  - acoperișurilor ușoare
- pentru îmbunătățirea amortizării longitudinale a zgomotului  $D_{n,c,w}$  [dB] între încăperile învecinate
- pentru reducerea zgomotelor din cavitatea plafoanelor

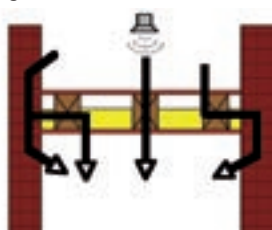
Sunetul are proprietatea de a-și căuta întotdeauna drumul de transmisie cel mai scurt între A și B. Acesta este de obicei drumul care opune cea mai mică rezistență. De aceea, în acustica construcției este importantă o privire de ansamblu asupra cerințelor, altfel succesul măsurilor de optimizare este supus unui anumit risc.

## Căile sonore laterale și diferitele plafoane brute

plafoane masive



plafoane alcătuite din grinzi de lemn



## Absorbție a zgomotului transmis prin aer

În acest caz, este important ca energia sonoră produsă într-o încăpere să nu fie transmisă, pe cât posibil, în încăperile care se află deasupra sau dedesubt.

Sunetul care se răspândește într-o încăpere va încerca însă întotdeauna să depășească toate suprafețele care delimitează încăperea (pereții, plafonul, podeaua, ferestrele și ușile), astfel încât, calitatea amortizoare a părții de construcție respective influențează în ce măsură se permite acest lucru.

Dacă trebuie mărită amortizarea sonoră a plafonului brut (tavan din beton armat, din grinzi de lemn), acest lucru poate fi realizat printr-un tavan fals OWAacoustic®. Plafonul fals funcționează ca o coajă de căptușire sub plafonul brut.

Cercetările de laborator la standul de probă al Institutului Fraunhofer pentru fizica construcțiilor (IBP) din Stuttgart au stabilit următoarea măsură de îmbunătățire a zgomotului transmis prin aer  $\Delta R_w$  [dB] pentru diferitele plafoane false OWAacoustic®, la o transmitere pe căi laterale reprimată în combinație cu un tavan stas din beton armat cu o grosime de 140 mm:



### Situația inițială

Variantele de verificare	Măsura evaluată de amortizare sonoră $R_w$ [dB]	Nivelul normat evaluat de zgomot la pășire $L_{n,w}$ [dB]
<p>Sala de transmisie</p> <p>Sala de recepție</p> <p>Plafon normal din beton armat cu o grosime de 140 mm fără plafon fals suspendat. În acest laborator, transmiterea sonoră are loc doar prin plafonul separator, deoarece căile sonore laterale prin pereți sunt reprimite (cu ajutorul cojilor de căptușire GK în fața pereților!)</p>	<b>56 dB</b>	<b>78 dB</b>


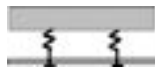


# Acustica construcției

## Variante de încercare

Variantele de verificare	Măsura evaluată de amortizare sonoră $R_w$ [dB]	Nivelul normal evaluat de zgomot la pășire $L_{n,w}$ [dB]
 <p>Sistem de șine vizibile S 3 de 625 x 625 mm 15 mm OWA Acoustic<sup>®</sup> premium design Sternbild Înălțimea de suspendare <math>H = 300</math> mm Dispozitiv de suspendare rapidă nr. 12/30 fără strat MiWo</p>	<b>65 dB</b>	<b>62 dB</b>
 <p>Sistem de șine vizibile S 3 de 625 x 625 mm 15 mm OWA Acoustic<sup>®</sup> premium design Sternbild Înălțimea de suspendare <math>H = 300</math> mm Dispozitiv de suspendare rapidă nr. 12/30 strat MiWo ISOVER Akustic TP1, 80 mm</p>	<b>68 dB</b>	<b>61 dB</b>

## Variante de încercare

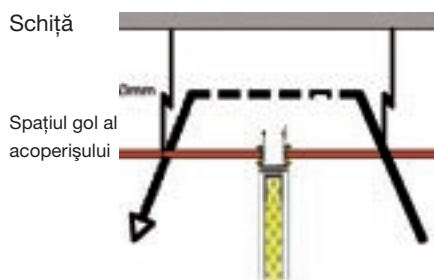
Variantele de verificare	Măsura evaluată de amortizare sonoră $R_w$ [dB]	Nivelul normal evaluat de zgomot la pășire $L_{n,w}$ [dB]
 <p>Sistem de șine vizibile S 3 de 625 x 625 mm placă OWA Acoustic<sup>®</sup>-janus 33 mm, cu design Sternbild Înălțimea de suspendare <math>H = 300</math> mm Dispozitiv de suspendare de vibrații al firmei Kimmel strat MiWo ISOVER Akustic TP1, 80 mm</p>	<b>70 dB</b>	<b>- dB</b>
 <p>Sistem de șine vizibile S 3 de 625 x 625 mm placă OWA Acoustic<sup>®</sup>-janus 33 mm, cu design Sternbild Înălțimea de suspendare <math>H = 300</math> mm Dispozitiv de suspendare de vibrații al firmei Kimmel fără strat MiWo</p>	<b>65 dB</b>	<b>- dB</b>

## Amortizarea longitudinală a zgomotului între încăperile învecinate

În multe clădiri, pereții despărțitori între încăperile învecinate nu se înalță până la plafonul brut, ci se opresc la nivelul plafonului fals de dedesubt. Prin aceasta, se urmărește o adaptare rapidă și flexibilă, în caz de nevoie, a dimensiunilor încăperii la noul profil prin deplasarea pereților despărțitori.

În cazul unei astfel de construcții a unui plafon fals, trebuie acordată o mare atenție temei „Transmiterea zgomotului prin cavitatea plafoanelor”. Dacă plafonul fals cu sarcinile lui acustice nu a fost bine proiectat, se poate ajunge foarte ușor la un „scurt-circuit acustic” al încăperilor învecinate. În cazul unor astfel de încăperi, nu mai poate fi păstrată nici discreția necesară între cele două încăperi.

## Schiță



Birou 1

Birou 2

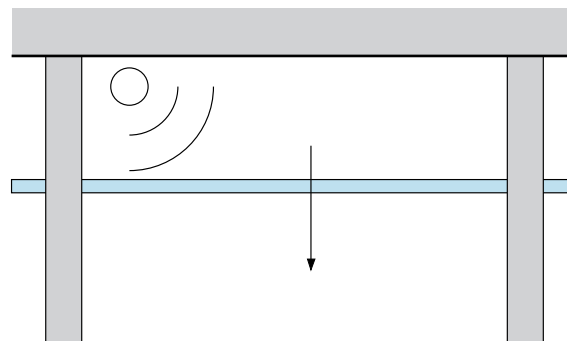
Amortizarea zgomotului între încăperi este determinată de toate părțile construcției, implicate în transmiterea fonică. Acestea sunt pereții și plafoanele ca părți despărțitoare și delimitatoare, precum și căile laterale de transmitere prin șanturi, canale, cavitatea dușumelelor și rosturile de îmbinare. Pentru ca plafonul fals să funcționeze bine ca parte a întregului, trebuie să aibă în indice bun de amortizare longitudinală a zgomotului.



Indicele amortizării fonice longitudinale  $D_{n,c,w}$  [dB] a plafonelor false este influențată de diferiți parametri:

- grosimea plăcii, de ex. placa de 15 mm și placa Janus de 33 mm
- desenul suprafeței, de ex design Harmony ( $D_{n,c,w} = 31$  dB) și design Schlicht ( $D_{n,c,w} = 35$  dB)
- sistemul de montaj, de ex, sistemul S 3 sistem aparent pentru plafon și sistemul S 1, sistem pentru plafon invisibil
- înălțimea de suspendare H
- stratul de vată minerală pe toată suprafața sau acoperirea parțială cu un strat de vată minerală  
Prin acoperirea întregii suprafețe cu vată minerală, se poate îmbunătăți amortizarea longitudinală cu 2 dB per cm. Vata folosită ar trebui să fie un material termoizolant din fibre conform DIN 18165 partea 1 și să aibă o rezistență de scurgere longitudinală de  $\Xi \geq 5$  kNs / m4.
- acoperirea parțială cu vată minerală în zona pereților despărțitori
- vopsire suplimentară a părții din spate
- Tablă de rigidizare absorbantă peste peretele despărțitor
- categoria materialului de construcție folosit pentru plăci

## Zgomotele din cavitatea plafonului



Zgomotele produse de țevile de apă și de aerisire, de instalația de aer condiționat și de orice fel de țevi din cavitatea plafonului pot fi mult reduse cu ajutorul plafonelor OWA. Amortizarea fonică a plăcilor OWAoustic este, în funcție de execuție, între 18 și 36 dB.

### Atenție la dotările atașate:

Prin montarea unor corpuri de iluminat, a unor grilaje luminase sau a unor instalații de aerisire, amortizarea plafonului fals poate fi mult redusă. Nu trebuie lăsate deschise găuri sau creștături.

### Concepte de soluționare pentru un sistem S 3 prin comparație:

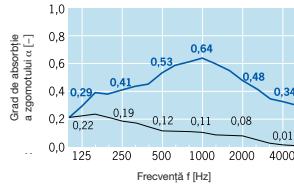
Nr.	OWAcoustic® premium Dessin	Măsura suplimentară	Sistem	Înălțimea de suspendare H [mm]	Indice de amortizare a zgomotului (valoare de laborator)
1	15 mm Futura	–	S 3	710	31 dB
2	15 mm Sternbild	–	S 3	710	31 dB
3	15 mm Futura	25 mm Strat de vată minerală	S 3	710	37 dB
4	15 mm Futura	15 mm Placa Schlicht dublată	S 3	710	40 dB
5	33 mm Cosmos 68/N	–	S 3	750	47 dB
6	15 mm Futura	25 mm Acoperire cu vată minerală și 15 mm placă Schlicht	S 3	710	49 dB



# Valori de absorbție a zgomotului

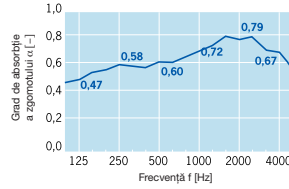
## Designuri OWAcoustic® premium

**Sandila 70**



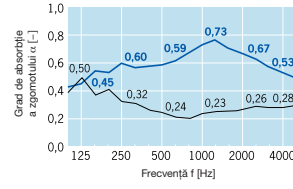
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,10$   
NRC=0,10 (fără perforare cu ace)  
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,45$   
NRC=0,50 (cu perforare cu ace)

**Finetta 62**



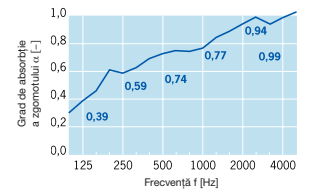
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,70$   
NRC=0,65

**Cosmos 68**



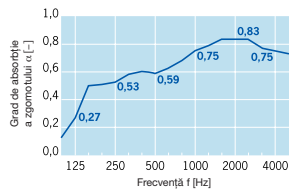
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,25$   
NRC=0,25 (fără perforare cu ace)  
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,65$   
NRC=0,65 (cu perforare cu ace)

**Cosmos plus**



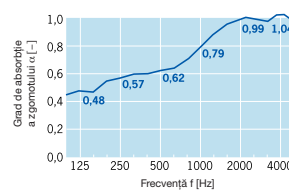
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,80$   
NRC=0,75

**Sternbild 3**



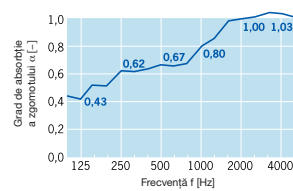
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,70$   
NRC=0,70

**Futura 60**



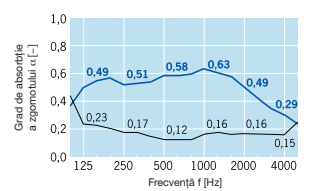
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,70$   
NRC=0,75

**Harmony 72**



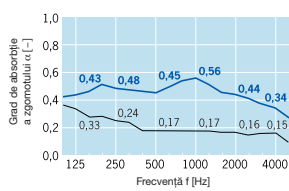
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,75$   
NRC=0,75

**Schlicht 9 / Universal 65**



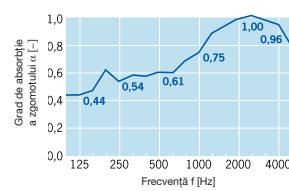
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,50$   
NRC=0,55 (Universal)  
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,15$   
NRC=0,15 (Schlicht)

**Stukkor 6**



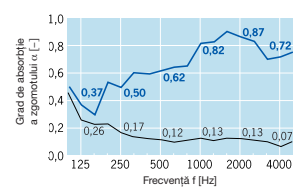
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,15$   
NRC=0,20 (fără perforare cu ace)  
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,45$   
NRC=0,20 (cu perforare cu ace)

**perforat regulat 1**



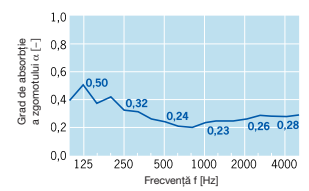
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,70$   
NRC=0,75

**OWAlux® 64**



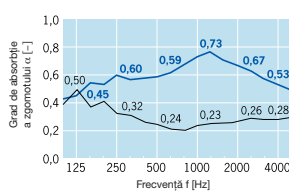
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,15$   
NRC=0,15 (fără perforare cu ace)  
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,70$   
NRC=0,70 (cu perforare cu ace)

**Graphite 69**



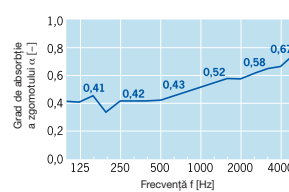
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,25$   
NRC=0,25

**Molinari 74**



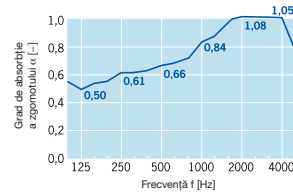
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,65$   
NRC=0,65 (Cosmos 68/N)  
Valoare medie:  $\alpha_w = 0,25$   
NRC=0,25 (Cosmos 68/O)

**Langschlitz 67**



Valoare medie:  $\alpha_w = 0,50$   
NRC=0,50

**Structura 5**



Valoare medie:  $\alpha_w = 0,75$   
NRC=0,80

Alte la cerere



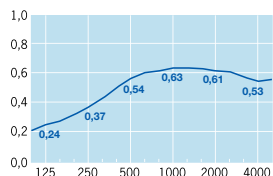
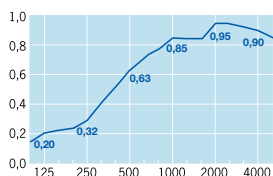
# OWAcoustic® janus®

Șapte funcții - un singur plafon



OWAcoustic® janus este o placă de tavan din două straturi, creată pentru domeniile cu cerințe acustice și de prezentare deosebite, de ex. pentru birouri, restaurante, dar și pentru încăperi de utilizare privată.

În special pentru domeniile, în care absorbția sonoră și amortizarea zgomotului trebuie aduse la un nivel comun. Aceste plăci speciale îndeplinesc șapte funcții importante:



Harmony  $\alpha_w = 0,65$  / NRC = 0,70

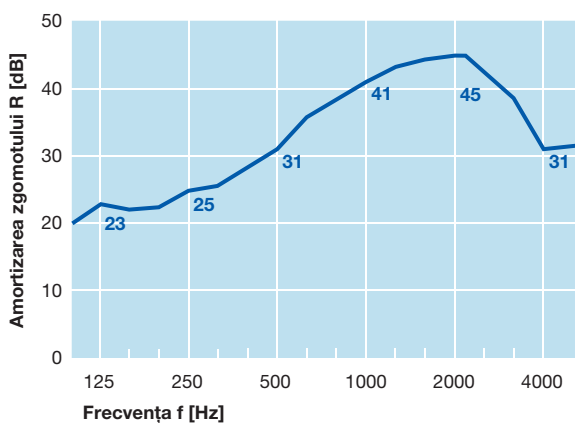


Sternbild  $\alpha_w = 0,60$  / NRC = 0,55

## Optimizarea duratei de reverberație.

Acolo, unde durata de reverberație este prea lungă, informațiile auditive se pierd în încăperea. Plăcile de tavan OWAcoustic® janus împiedică acest fenomen sonor – și contribuie astfel la optimizarea acusticii spațiului.

## OWAcoustic® janus, 33 mm



## Amortizarea zgomotului.

O altă funcție este reducerea zgomotului, care trece prin tavan. Cele două straturi ale plăcii reduc trecerea sunetului.

Acest lucru este valabil pentru plăcile din beton armat și cele din grinzi de lemn, dar și pentru acoperișurile de construcție ușoară.

Această valoare a fost stabilită la un stand de probă pentru ferestre. Este o valoare pur materială, care nu ține cont de construcția portantă metalică.

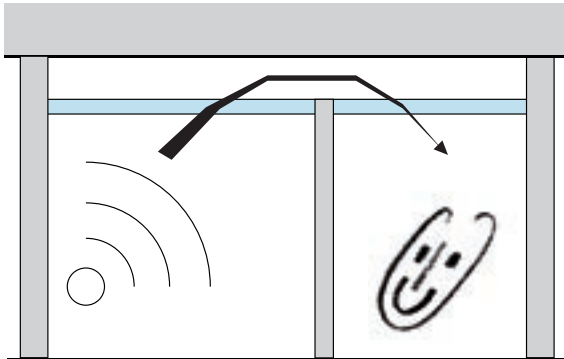
Amortizarea zgomotului:  $R_w = 36$  dB (certificat de verificare)



# OWAcoustic® janus®

Șapte funcții - un singur plafon

## Amortizarea longitudinală a zgomotului



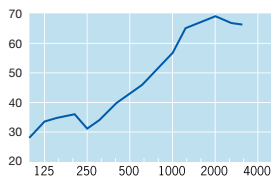
## Amortizarea longitudinală a zgomotului

În același timp, se acționează împotriva transmiterii auditive prin cavitatea plafonului, deci pentru amortizarea zgomotului de la încăperea la încăperea

## Reducerea transmiterii auditive din cavitatea plafonului

Montarea unor conducte în cavitatea plafonului poate avea ca urmare zgomote deranjante, de ex. datorită instalațiilor de aerisire sau a conductelor de apă. OWAcoustic® janus® atenuează aceste zgomote.

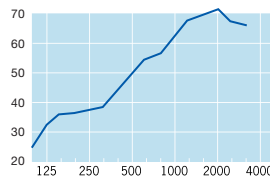
## OWAcoustic® janus® cu sistem S 3



Design Harmony, - amortizarea zgomotului:

**$D_{n,c,w} = 47 \text{ dB}$**   
(certificat de verificare)

## OWAcoustic® janus® cu sistem S 18



Design Harmony, - amortizarea zgomotului:

**$D_{n,c,w} = 49 \text{ dB}$**   
(certificat de verificare)

## Amenajarea încăperii.

Nici un plafon fără design plăcut - toate produsele OWA îndeplinesc această cerință. Plafonul OWAcoustic® janus® sunt realizate cu suprafețe diferite. Și răspund astfel cerințelor individuale de amenajare a spațiului.

## Integrarea unor elemente suplimentare.

Montarea unor instalații suplimentare ca de ex. corpuri de iluminat sau șprinciere este posibilă fără mari cheltuieli de montaj, iar influențele negative asupra însușirilor acustice ale plăcilor rămân reduse la minimum.

## Accesibilitatea instalațiilor din plafon.

Instalațiile din cavitatea plafonului trebuie să fie ascunse în spatele plăcilor plafonului. Pe de altă parte trebuie asigurat oricând accesul la conductele de alimentare pentru lucrările de întreținere și reparație. Nici o problemă pentru OWAcoustic® janus®.

Informații suplimentare găsiți în broșura nr. 570.