



BRESTA® – LE SYSTÈME DE PLAFOND POUR L'ACOUSTIQUE D'INTÉRIEUR





L'ACOUSTIQUE D'INTÉRIEUR

Dans notre monde où le bruit règne en maître, il est toujours plus difficile de se détendre et de se concentrer. Aujourd'hui, on recherche plus que jamais des havres de paix. Or le bien-être personnel est fonction, aussi, d'une acoustique d'intérieur de qualité.

Que ce soit dans son propre chez-soi, au bureau, à l'école, au restaurant ou à la piscine – en maints endroits, les nuisances sonores sont élevées et à l'origine de stress et d'un manque de concentration. Ce qu'il nous faut donc, ce sont des lieux de vie où l'on se sent à l'aise et bien dans sa peau. Un lieu agréable, on l'associe en général à la sérénité, une bonne intelligibilité de la parole et une expérience auditive optimale. Leader dans la fabrication d'éléments de bois massif BRESTA®, nous veillons à une bonne acoustique d'intérieur. La qualité de vie et de séjour dans les pièces et salles à usage privatif, professionnel, public et scolaire s'en trouve ainsi rehaussée. Mais il y a mieux: une bonne acoustique a également un effet bénéfique sur l'attention, les performances, la concentration et les capacités d'apprentissage.

Qualité acoustique

La qualité de l'acoustique d'un intérieur est en corrélation directe avec la durée de réverbération. Celle-ci est pour une large part fonction du coefficient d'absorption acoustique des surfaces. L'acoustique d'un espace dépend en outre de divers autres facteurs:

- Emplacement de la pièce en question dans un édifice
- Insonorisation des éléments d'encadrement
- Émissions sonores des équipements techniques domestiques
- Forme et taille de la pièce (structure primaire)
- Nature des surfaces délimitant les pièces (structure secondaire)
- Mobilier (structure secondaire)
- Dimensionnement et distribution dans l'espace des surfaces insonorisantes et réfléchissantes



L'ACOUSTIQUE EN SALLE DE CLASSE

Les exigences pour une bonne acoustique diffèrent selon la salle et l'usage auquel elle est destinée. Dans une salle de classe, l'intelligibilité des paroles est essentielle pour permettre une bonne concentration des élèves.

Classes turbulentes, enfants bruyants et en déficit de concentration: voilà un problème fréquent. La raison n'est cependant pas toujours à rechercher chez les élèves ou auprès du personnel enseignant, ou encore dans un enseignement prétendument «ennuyeux». Le niveau sonore d'une salle de classe peut en effet également résulter de la nature même de l'espace. En plus d'abîmer les cordes vocales des enseignants, une acoustique médiocre crée aussi des tensions parmi les élèves.

Il faut aussi noter que jusqu'aux deux tiers de l'enseignement sont une affaire d'écoute. Or une bonne intelligibilité des paroles prononcées ne dépend pas seulement d'une diction appropriée mais aussi de l'audibilité des sons articulés. Bref: intelligibilité des paroles = clarté + audibilité.

Exigences relatives à une salle de classe

Selon SIA 181 + DIN 18041 «Audibilité pour pièces jusqu'à moyennement grandes», les principales exigences sont les suivantes:

- Excellente intelligibilité des paroles
- Transmission naturelle de la parole
- Minimum de bruit à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment
- Minimum de bruit dans la pièce proprement dite
- Bonne audibilité de la musique dans les salles de classe

Pièces du groupe A

«Audibilité sur de moyennes et grandes distances»

Musique:

- Salle active d'enseignement de la musique, avec instruments et chants

Paroles:

- Salle de répétition musicale en écoles de musique, conservatoires, etc.
- Piscine couverte et salle de sport avec public
- Salle de conseil et de tribunal
- Salle communale, salle de réunion

Enseignement:

- Salle de classe (sauf musique)
- Salle d'enseignement musical avec présentations audiovisuelles, salles communes dans les maternelles, garderies, foyers pour personnes âgées
- Salle de séminaire, salle interactive
- Amphithéâtre, salle de télé-enseignement
- Salle de congrès, salle de conférence
- Espace multiculturel destiné essentiellement à un usage électro-acoustique

Sport:

- Salles de sport et piscines couvertes sans public pour un usage normal et/ou enseignement unique (une classe ou un groupe sportif, enseignement à contenus identiques)
- Salles de sport et piscines couvertes sans public pour un enseignement multiple (plusieurs classes ou groupes sportifs en parallèle avec enseignement à contenus différents)

Pièces du groupe B

«Audibilité sur faibles distances»

- Locaux de bureau et de vente
- Guichetteries et guichets de banque, zones publiques pour transport public régional et longue distance
- Salles de formation pratique (écoles de métiers)
- Salles de consultation dans cabinets médicaux et d'avocats
- Restauration
- Salles d'opération, salles de rééducation et de traitement, infirmeries
- Espaces publics, bureaux de citoyens, médiathèques et salles de lecture

Durée de réverbération

La dépendance de la valeur consigne de durée de réverbération T_{Soll} par rapport au volume d'espace V est représentée dans le graphique ci-dessous. Pour le volume d'espace atypique correspondant à cette norme, la zone de valeurs consignes est représentée en pointillés. Les valeurs consignes de la durée de réverbération sont arrondies mathématiquement.

A1 «Musique»:

$$T_{Soll,A1} = (0,45 \lg \frac{V}{m^3} + 0,07) \text{ s} \quad 30 \text{ m}^3 \leq V < 1000 \text{ m}^3$$

A2 «Paroles/exposés»:

$$T_{Soll,A2} = (0,37 \lg \frac{V}{m^3} - 0,14) \text{ s} \quad 50 \text{ m}^3 \leq V < 5000 \text{ m}^3$$

A3 «Enseignement/communication» (jusqu'à 1000 m³) et «Paroles/exposé inclus» (jusqu'à 5000 m³):

$$T_{Soll,A3} = (0,32 \lg \frac{V}{m^3} - 0,17) \text{ s} \quad 30 \text{ m}^3 \leq V < 5000 \text{ m}^3$$

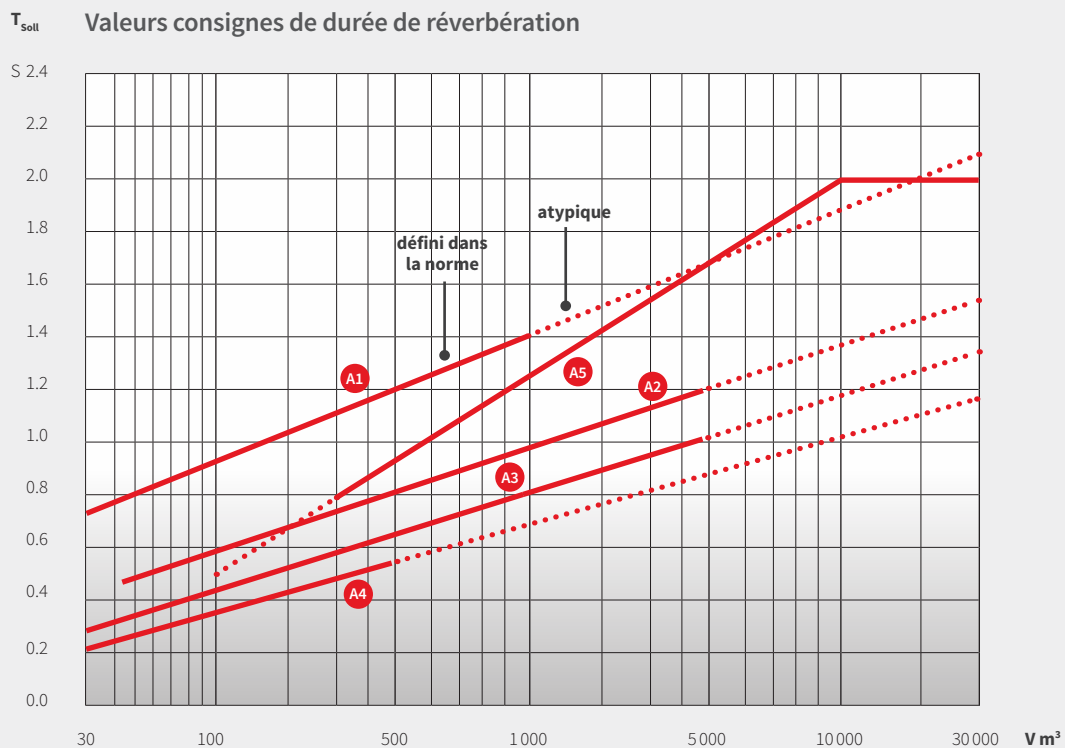
A4 «Enseignement/communication inclus»:

$$T_{Soll,A4} = (0,26 \lg \frac{V}{m^3} - 0,14) \text{ s} \quad 30 \text{ m}^3 \leq V < 500 \text{ m}^3$$

A5 «Sport»:

$$T_{Soll,A5} = (0,75 \lg \frac{V}{m^3} - 1,00) \text{ s} \quad 200 \text{ m}^3 \leq V < 10000 \text{ m}^3$$

$$T_{Soll,A5} = 2,0 \text{ s} \quad V \geq 10000 \text{ m}^3$$



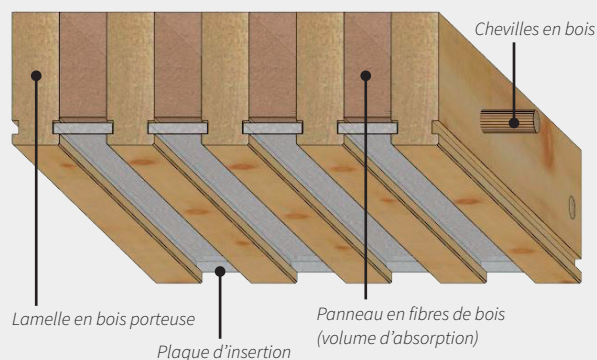
BRESTA® AKUSTIK-GENTLE

BRESTA® Akustik Gentle HF 40 et HF 20 sont une version évoluée et innovante des éléments acoustiques existants. Ces produits répondent aux exigences acoustiques les plus élevées. D'une largeur de 40 mm ou 20 mm, les panneaux en fibres de bois (HF) intégrés assurent une parfaite absorption acoustique. BRESTA® Akustik Gentle satisfait tout à la fois aux exigences relatives à la statique, à l'acoustique d'intérieur et à la protection incendie. L'esthétique mince du produit s'intègre bien dans une architecture d'intérieur moderne et dans l'air du temps.



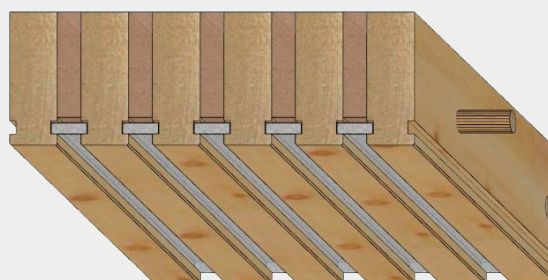
BRESTA® Akustik Gentle HF 40

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w = 0.80$ | Densité 300 kg/m³



BRESTA® Akustik Gentle HF 20

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w = 0.70$ | Densité 360 kg/m³



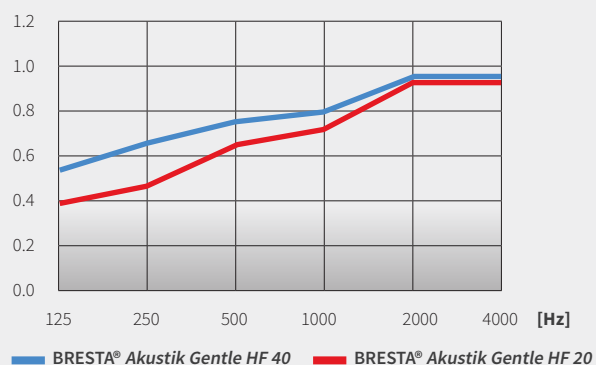
BRESTA® Akustik Gentle HF 40

Fréquence [Hz]	α_p
	1/1 oct
100	0.55
125	
160	
200	
250	0.65
315	
400	
500	
630	0.75
800	
1000	
1250	
1600	0.80
2000	
2500	
3150	
4000	0.95
5000	

BRESTA® Akustik Gentle HF 20

Fréquence [Hz]	α_p
	1/1 oct
100	0.40
125	
160	
200	
250	0.50
315	
400	
500	
630	0.65
800	
1000	
1250	
1600	0.75
2000	
2500	
3150	
4000	0.95
5000	

α_s Coefficient d'absorption acoustique



Valeurs mesurées

Extensions produits

- Protection incendie: l'adjonction de fibres minérales dans le volume d'absorption permet en plus de répondre aux exigences anti-incendie.
- Surfaces réfléchissantes: pour véhiculer au mieux les sons dans l'espace de zones prédéfinies, des inserts derrière les plaques d'insertion permettent de créer des surfaces réfléchissantes.

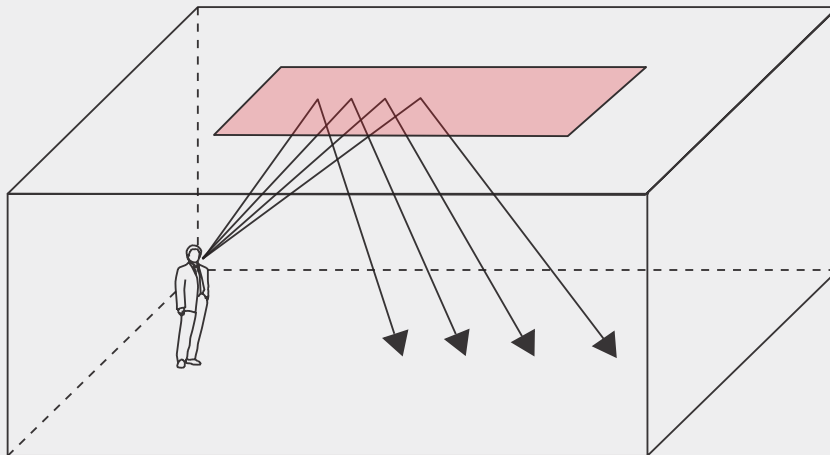
Mise en œuvre

Salles de classes et salles communes, salles de sport, restauration, salles de bureau et de conférence

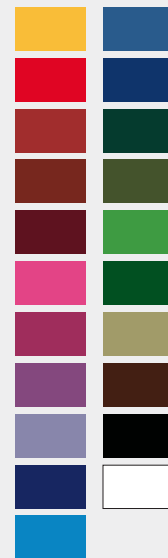
Plaque d'insertion

- Composites micro-poreux en PES/PET
- Comportement au feu B, s2 et d0, difficilement inflammable
- Couleur au choix (palette RAL)

Surfaces réfléchissantes



Palette de couleurs plaque d'insertion



BRESTA® AKUSTIK HF

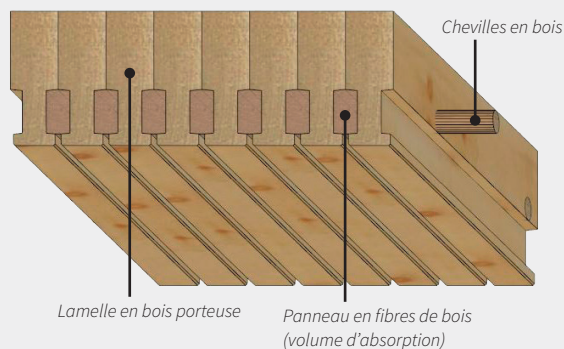
BRESTA® Akustik HF, c'est un équilibre entre les considérations d'acoustique d'intérieur et de statique. L'acoustique s'en trouve nettement optimisée dans la plage des sons de fréquence moyenne et élevée. Pour ce qui est de l'apparence, le plafond évoque le traditionnel profil plié BRESTA®.

Mise en œuvre

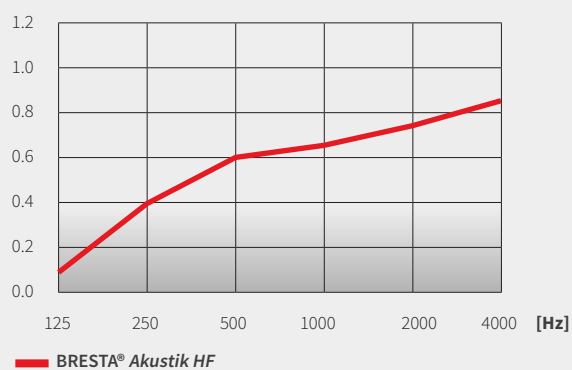
Salles de classes et salles communes, restauration, salles de bureau et de conférence

BRESTA® Akustik HF

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w = 0.60$ | Densité 460 kg/m³



α_s Coefficient d'absorption acoustique



Valeurs mesurées

BRESTA® Akustik HF

Fréquence [Hz]	α_p 1/1 oct
125	0.15
160	
200	
250	0.35
315	
400	
500	0.60
630	
800	
1000	0.65
1250	
1600	
2000	0.75
2500	
3150	
4000	0.85
5000	
6300	

BRESTA® AKUSTIK BRESTA® AKUSTIK LIGHT

BRESTA® Akustik et BRESTA® Akustik Light sont la solution idéale pour l'acoustique des pièces d'habitation et de travail. Ces produits améliorent nettement l'acoustique dans la plage des aigus.

Extensions produits

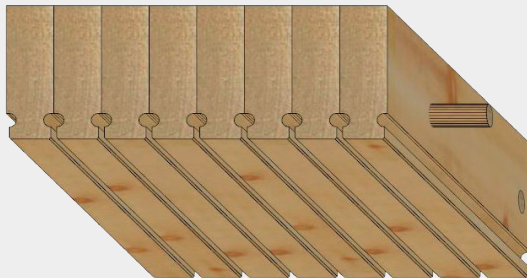
- Protection incendie: elle est déterminée par l'importance de l'épaisseur du plafond (combustion).
- Acoustique d'intérieur: l'ajout d'inserts d'isolation acoustique dans les profils permet d'améliorer nettement l'acoustique, en particulier dans la plage des aigus.

Mise en œuvre

Pièces d'habitation et bureaux

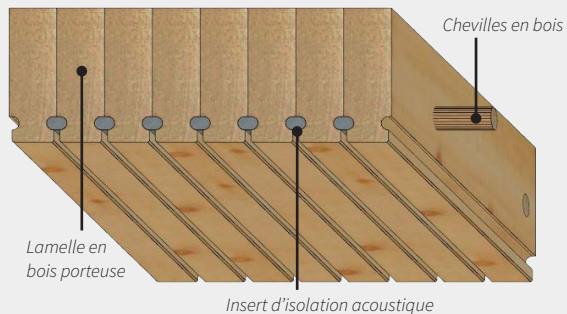
BRESTA® Akustik

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w = 0.10$ | Densité 460 kg/m³

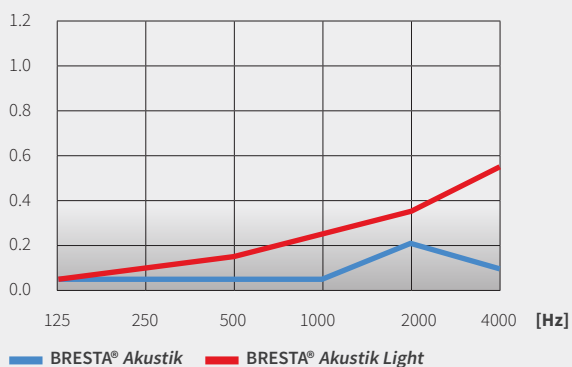


BRESTA® Akustik Light

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w = 0.25$ | Densité 460 kg/m³



α_s Coefficient d'absorption acoustique



Valeurs mesurées

BRESTA® Akustik

Fréquence [Hz]	α_p 1/1 oct
125	0.05
160	
200	
250	
315	0.05
400	
500	0.05
630	
800	
1000	
1250	0.05
1600	
2000	0.2
2500	
3150	
4000	
5000	0.1
6300	

BRESTA® Akustik Light

Fréquence [Hz]	α_p 1/1 oct
125	0.05
160	
200	
250	
315	0.10
400	
500	0.15
630	
800	
1000	
1250	0.25
1600	
2000	0.35
2500	
3150	
4000	
5000	0.55
6300	

BRESTA® AKUSTIK PLUS

Le système de plafond BRESTA® Akustik Plus est mis en œuvre principalement lorsqu'il faut répondre à des exigences très élevées en termes d'acoustique d'intérieur. Les cavités conviennent parfaitement bien pour y loger des équipements techniques.

Extensions produits

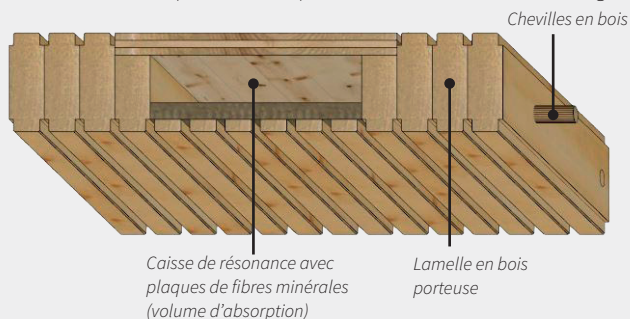
- Protection incendie: elle est déterminée par l'importance de l'épaisseur du plafond (combustion).
- Acoustique d'intérieur: l'accentuation du profil acoustique des lamelles et des inserts d'isolation acoustique permet d'améliorer nettement l'acoustique d'intérieur dans la plage des aigus.

Mise en œuvre

Salles de bureau et de conférence, pièces d'habitation, restauration, salles de classe

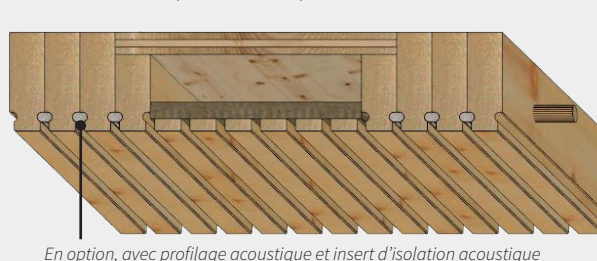
BRESTA® Akustik Plus 50%

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w = 0.55$ | Densité 300 - 360 kg/m³

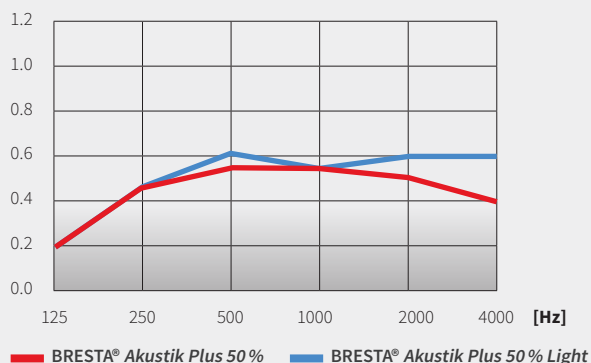


BRESTA® Akustik Plus 50% Light

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w = 0.60$ | Densité 300 - 360 kg/m³



α_s Coefficient d'absorption acoustique



Valeurs mesurées

BRESTA® Akustik Plus 50%

Fréquence [Hz]	α_p 1/1 oct
125	0.20
160	
200	
250	0.45
315	
400	
500	0.55
630	
800	
1000	0.55
1250	
1600	
2000	0.50
2500	
3150	
4000	0.40
5000	
6300	

BRESTA® Akustik Plus 50% Light

Fréquence [Hz]	α_p 1/1 oct
125	0.20
160	
200	
250	0.45
315	
400	
500	0.60
630	
800	
1000	0.55
1250	
1600	
2000	0.60
2500	
3150	
4000	0.60
5000	
6300	

DURÉE DE RÉVERBÉRATION

L'exemple de calcul montre bien les effets du degré d'absorption sur la durée de réverbération dans une salle de classe. Pour obtenir des chiffres pertinents sur la durée de réverbération, il faut tenir compte du volume de l'espace et de la nature des surfaces. Les surfaces indiquées plus bas sont déduites d'une salle de classe normale. La comparaison permet d'établir que les quatre systèmes acoustiques indiqués répondent aux exigences à partir de 315 Hz. Le système de plafond BRESTA® Akustik Gentle HF 40 satisfait en outre aisément aux exigences de la plage 125 Hz à 4000 Hz, sans qu'il faille prendre de mesures supplémentaires.

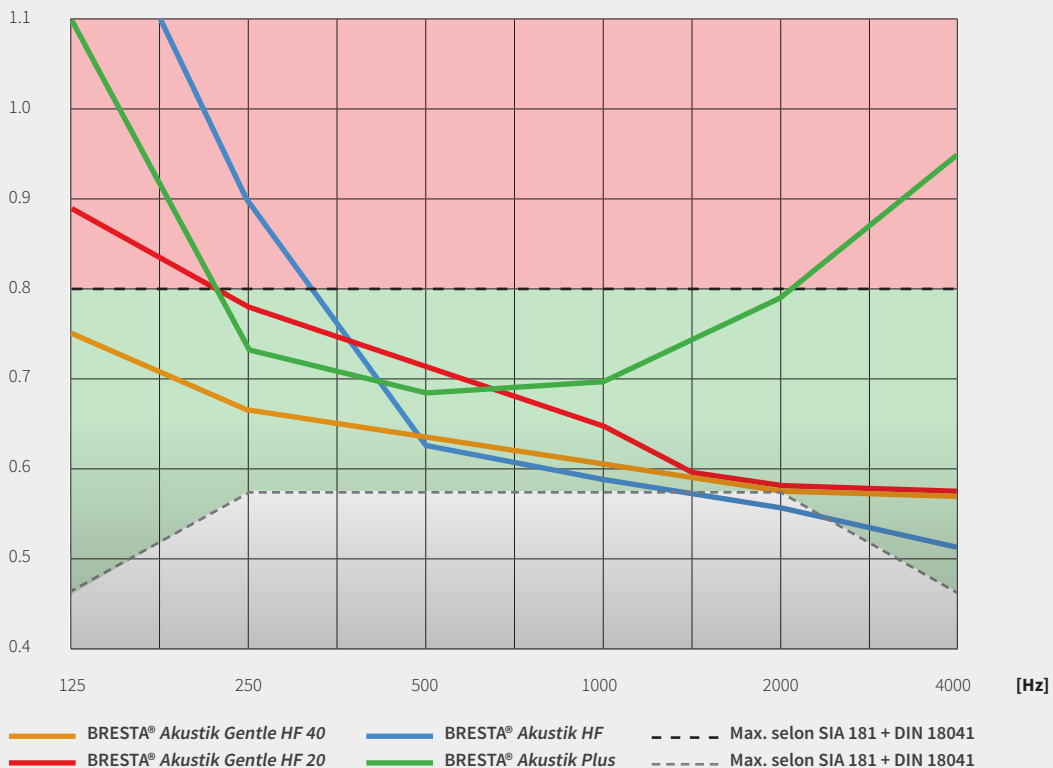
Exemple d'une salle de classe

L 9.0 m x B 7.0 m x H 3.0 m

moyennement meublée et occupée.

Revêtement du sol:	Linoleum, PVC (auf Beton)	63.0 m ²
Fenêtres:	Fermées	14.0 m ²
Murs:	Papier peint sur enduit de ciment-chaux	82.0 m ²
Plafond:	voir graphique	63.0 m ²

s Durée de réverbération



BRESTA®



Mit Holz im Element.

Tschopp Holzbau AG | An der Ron 17 | 6280 Hochdorf | T 041 914 20 20 | F 041 914 20 40 | info@bresta.ch | www.bresta.ch

