

Plafond rafraîchissant et chauffant en lamelles - Série C-LAM



Description générale

Grâce à son transfert de puissance élevé, le plafond rafraîchissant et chauffant de type C-LAM, formé de lamelles, est idéal pour tous les plafonds en métal déployé, modulaires ou tendus avec une section libre de plus de 50%.

Lors du transfert de puissance, la part de rayonnement atteint près de 60% et la convection 40%. La vitesse de l'air ambiant est ainsi respectée selon la norme SIA et la norme DIN 1946, partie 2.

Le raccordement côté eau des différentes lamelles à un module est réalisé sur le chantier avec des raccords enfichables. Les raccords flexibles métalliques sont raccordés au départ et au retour avec un minimum d'efforts.

En tenant compte des données architecturales, nous fabriquons des lamelles qui sont reliées à des modules sur le chantier avec une perte de charge correspondante. Le contrôle du système est effectué après le montage par air comprimé ou par eau selon la méthode de la perte de charge.

Utilisation

Les plafonds en métal déployé, modulaires ou tendus avec rafraîchissement peuvent être utilisés dans des bureaux paysagers, des centres commerciaux, des bâtiments administratifs, des salles de montage et des salles de réunion.

Nos plafonds apportent le bien-être sur les lieux de travail et impressionnent par une isolation acoustique ainsi qu'une protection visuelle idéale sur la surface de montage.

Construction du plafond

Les lamelles peuvent être intégrées directement dans une plaque de plafond en métal déployé ou suspendues dans des espaces vides au-dessus d'un plafond au design libre. Il est possible par exemple d'utiliser des plafonds tendus, des plafonds en bois avec une grande section libre ou des plafonds en métal déployé ondulé. Le calpinage à l'architecture intéressante peut être complété avec des éléments techniques intégrés tels que des luminaires, des sprinklers, etc.



Vos avantages

- Liberté esthétique
- Solutions acoustiques
- Grande sensation de bien-être
- Rafraîchissement économe en énergie
- Confort intérieur respectant l'environnement

- Grande flexibilité dans la réalisation
- Design varié
- Effet visuel optimal
- Confort maximal
- Aucun besoin d'entretien

Réalisation

Vues du dessous, les lamelles du plafond en profils extrudés en aluminium, d'une épaisseur de paroi d'environ 3 mm, offrent une surface lisse et propre. Sur demande, les lamelles sont thermolaquées dans une couleur RAL (env. 80 µm).

Pour une convection optimale, les lamelles sont séparées de 15 à 25 mm.

Un matelas d'isolation, placé au-dessus des lamelles à une distance d'au moins 5 cm, permet d'absorber les sons de la pièce. D'autres moyens absorbants, comme des tapis ou des plaques, peuvent être placés directement sur le plafond en béton.

Les lamelles en aluminium sont pourvues d'un tube en cuivre. Le pressage du tube en cuivre dans la lamelle en aluminium permet d'obtenir une conductibilité thermique optimale.

Les lamelles sont pourvues d'un profilé en U côté pièce et assemblées pour former un module. Les lamelles peuvent également être pressées sur un déflecteur noir qui est placé directement dans la plaque en métal déployé.

En fonction de la longueur des lamelles, nous utilisons aussi des traverses intermédiaires pour la stabilisation.

Dimensions

La largeur des lamelles est de 125 mm. Pour une convection optimale, l'entrefer entre deux lamelles est par défaut de 25 mm. Il est possible toutefois de réduire l'entrefer jusqu'à 15 mm.

Les lamelles sont choisies en fonction de la puissance souhaitée et du lieu de montage spécifique.

Les différentes lamelles peuvent être assemblées pour former un module. La longueur d'un tel module peut atteindre 6 m, mais la largeur doit être suffisamment étroite pour que le module ne soit pas trop lourd.

Selon la longueur et la largeur, la hauteur des éléments oscille entre 40 et 60 mm.

Selon le modèle, le poids d'un plafond à lamelles est d'environ 10 kg/m².



Fig. 1 Structure des lamelles de plafond

- Traverses (fixation au plafond)
Selon la longueur d'un îlot de plafond, une ou même deux traverses sont placées au centre
- Conductivité thermique optimale grâce à un profilé en aluminium extrudé
- Avec une distance de 25 mm, la convection est optimale
- Les tubes en cuivre garantissent une transmission de chaleur optimale avec une perte de pression minimale

Montage

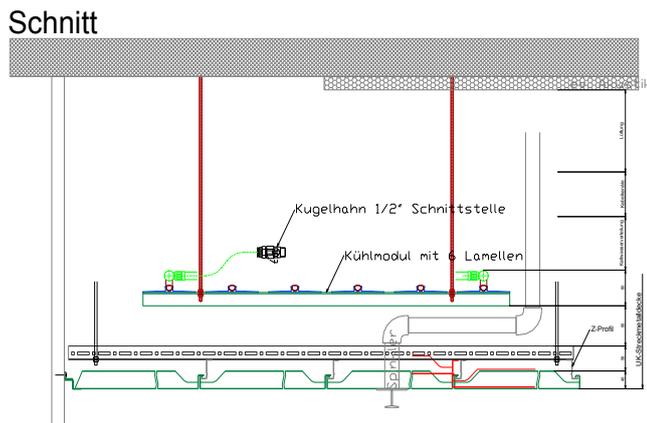
Les modules à lamelles peuvent être montés ou suspendus au plafond à l'aide des éléments de fixation correspondants.

Voici quelques variantes:

Sous forme de module à lamelles suspendu (fig. 2)

- Sous-construction séparée pour les plafonds en métal déployé
- Grand encombrement dans le double plafond
- Solution plus rentable car possibilité de grands modules
- Coordination nécessaire avec les autres corps de métier
- Peu visible quand on regarde par le métal déployé

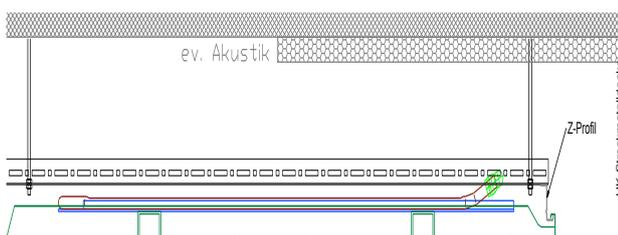
Fig. 2 Module à lamelles suspendu



Accroché à la plaque de plafond (fig.3)

- A peine visible quand on regarde par le métal déployé; distance par rapport au métal déployé env. 2,5 cm
- Solution plus chère en raison des petits formats de plaque
- La sous-construction doit être plus haute
- Petit encombrement dans le double plafond

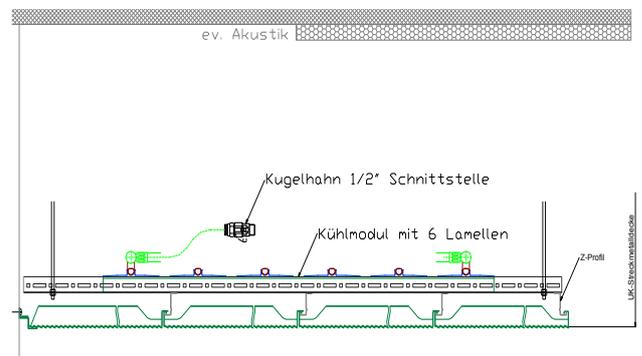
Fig. 3 Accroché à la plaque de plafond



Reposant sur la sous-construction (fig. 4)

- Coordination nécessaire avec le poseur de plafonds
- Installation sur la sous-construction d'environ 4 cm
- Solution relativement bon marché car possibilité de grands modules
- Peu visible quand on regarde par le métal déployé
- Grand encombrement dans le double plafond

Fig. 4 Reposant sur la sous-construction



Inséré dans la plaque de plafond (fig. 5)

- Les lamelles sont fixées sur un déflecteur noir et l'ensemble repose directement sur le métal déployé
- Comme le déflecteur est noir du côté visible, aucune différence n'est visible entre les plaques en métal déployé activées et non activées
- Solution plus chère en raison des petits formats de plaque
- Possibilité d'utiliser une sous-construction normale
- Petit encombrement dans le double plafond

Fig. 5 Inséré dans la plaque de plafond



Circuits hydrauliques

Les lamelles de plafond peuvent être assemblées seules ou en groupes (modules) pour former des circuits hydrauliques. Le nombre de lamelles montées en série dépend de la longueur de lamelle choisie ainsi que de la différence de température d'eau. Il en résulte des pertes de charge adaptées.

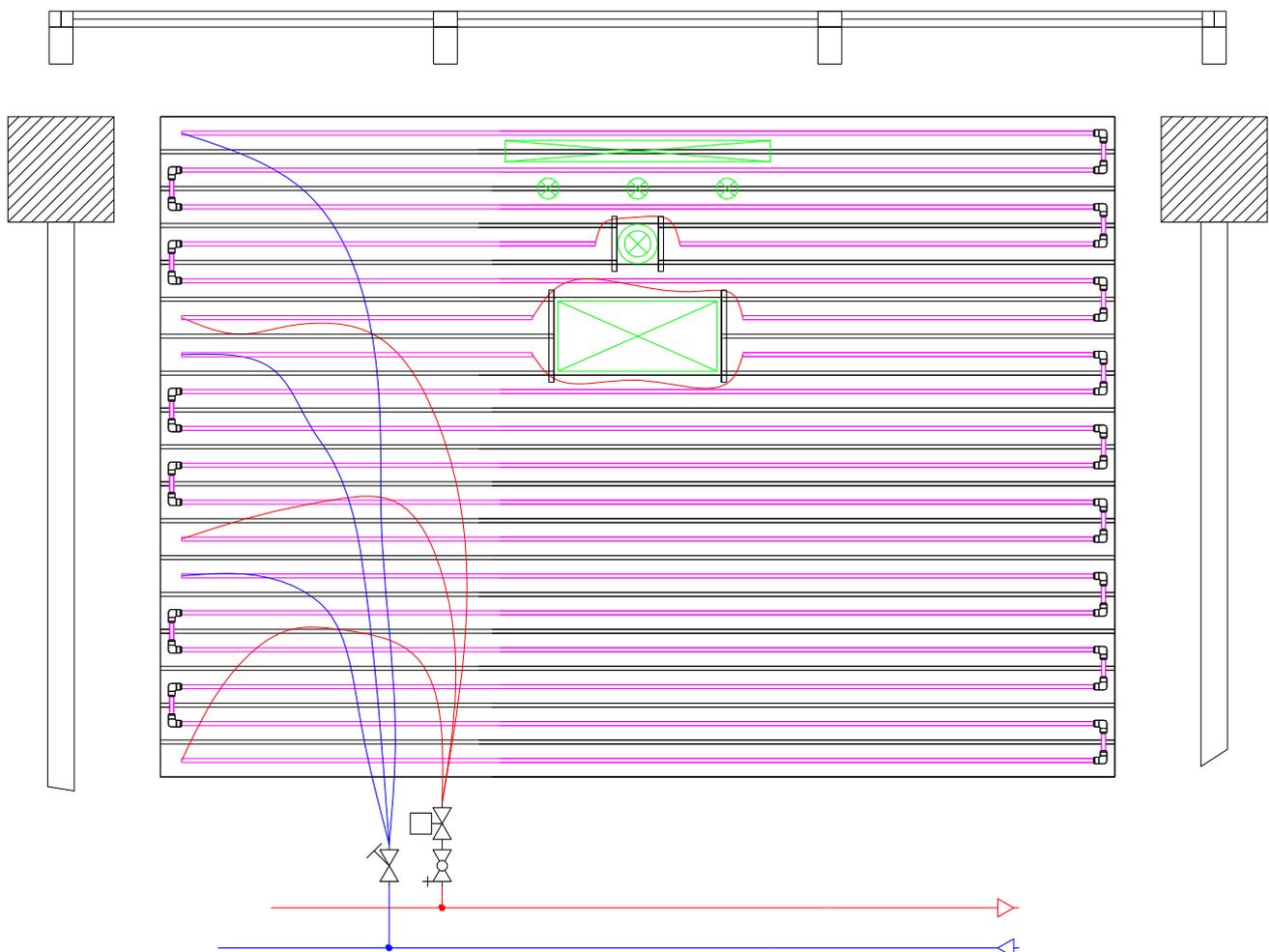
Lors du raccordement de plusieurs modules à un circuit de régulation, chaque module doit être muni de vannes d'équilibrage pour obtenir un écoulement d'eau régulier.

Notre prestation est définie de façon à ce que nous réalisons le raccordement jusqu'aux collecteurs départ / retour et de sortie d'eau. De plus, nous vous fournissons volontiers des renseignements concernant les soupapes d'arrêt, les purgeurs ainsi que les vannes de régulation.

L'exemple suivant illustre les différentes possibilités d'activation, ainsi que l'assemblage des différentes plaques en modules au moyen de tuyaux flexibles (circuits hydrauliques).

Il est possible également d'intégrer des lampes (lamelles interrompues) ou de les suspendre entre deux lamelles.

Fig. 6 Circuit hydraulique avec départ et retour d'eau



Tuyaux flexibles / Raccords

L'assemblage des plaques de plafond rafraîchissant est particulièrement simple, tout comme le raccordement aux conduites de départ et de retour grâce aux tuyaux flexibles. Entre les plaques, on utilise des tuyaux avec raccords rapides des deux côtés. En glissant simplement le raccord à emboîter auto-étanche sur le tube en cuivre, le temps de montage est réduit et la connexion peut s'effectuer sans outil supplémentaire. Les raccords rapides sont conçus pour des diamètres de raccordement de 8, 10, 12, 15, 18 et 22 mm.

Pour le raccordement à la robinetterie ou aux conduites de départ et de retour, tous les raccords sont disponibles.

Les possibilités vont du raccordement à vis auto-étanche au raccordement avec robinet sphérique, en passant par les raccords emboîtables. La responsabilité en termes d'étanchéité est clairement définie: le constructeur de plafonds rafraîchissants est responsable à partir de la bille du robinet sphérique; avant celle-ci, c'est l'installateur qui est responsable.

Les tuyaux flexibles que nous vous proposons sont étanches à la diffusion d'oxygène conformément à DIN 4726/4727 et enveloppés d'une gaine en acier inoxydable. Les tuyaux sont disponibles avec des connecteurs rapides à raccord droit ou à 90°.

Le tuyau flexible et blindé (EDE), étanche à la diffusion conformément à DIN 4726, est disponible dans les diamètres nominaux de 10, 13, 16, 19 et 25 mm. Ce tuyau se compose de 5 couches complétées par un treillis.



Source image: Eurotek

La structure du tuyau de type EDE se présente comme suit (de l'intérieur vers l'extérieur):

1. Couche intérieure = caoutchouc thermoplastique
2. Couche de liaison = agent d'adhérence
3. Couche barrière contre l'oxygène = EVOH ou EVAL
4. Couche de liaison = agent d'adhérence
5. Couche de protection = caoutchouc thermoplastique
6. Treillis en fils en acier inoxydable
7. Manchon de pressage en acier inoxydable avec fenêtre de contrôle

Autres propriétés:

- Flexibilité - rayon de courbure = 5 x diamètre extérieur du tuyau
- Résistance à la pression - pression de service max. jusqu'à 16 bars (NW 13)

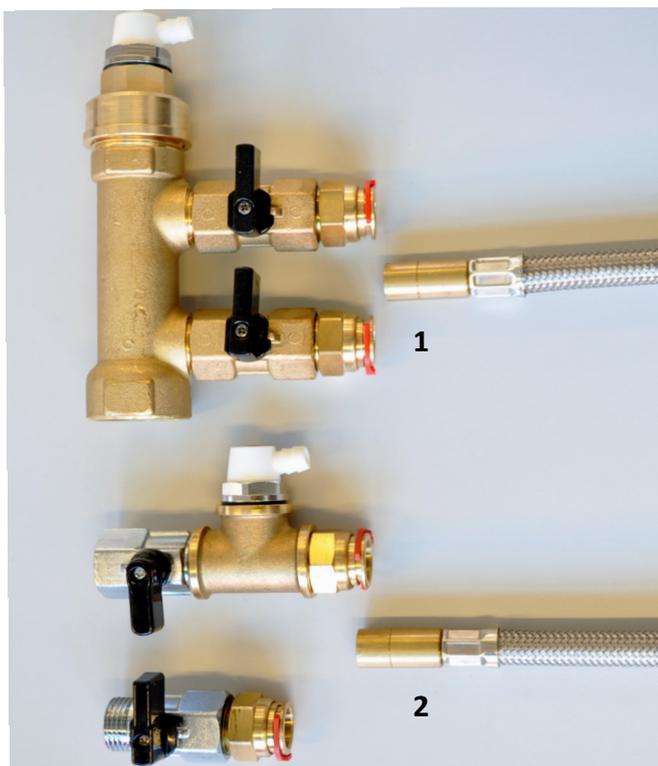


Fig. 7 Systèmes de distribution

1. Collecteurs à partir de deux circuits hydrauliques
2. Système alimentant un seul réseau actif

Autres raccords, vannes de purge, robinets sphériques, etc. disponibles sur demande.

Acoustique

Nous vous fournissons volontiers les graphiques concernant le degré d'absorption acoustique des différentes plaques de plafond. Pour cela, nous avons besoin toutefois d'informations sur les caractéristiques de la pièce, le montage des lamelles du plafond, la distance entre les lamelles ainsi que le matériel d'isolation éventuel et l'ensemble d'isolation.

Etant donné l'absence d'absorption phonique, les lamelles requièrent des mesures supplémentaires pour offrir une solution acoustique optimale.

Exemple de mesures enregistrées dans un hall avec plaques de plafond normales:

- à gauche (a): plaques de plafond avec voile acoustique
- à droite (b): plaques de plafond avec matelas de fibres minérales

Fig. 8 Degré d'absorption acoustique

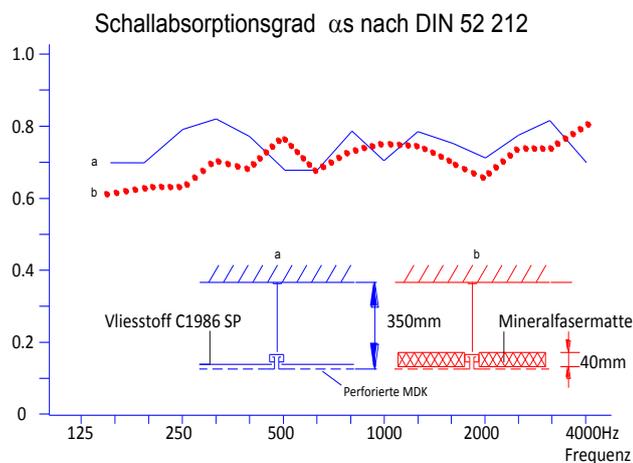
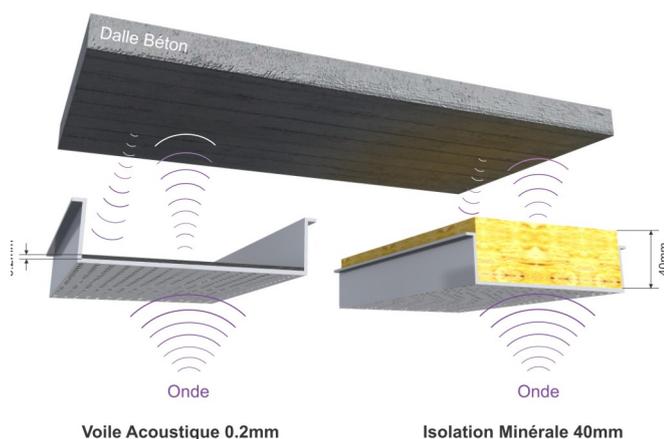


Fig. 9 Représentation de l'absorption acoustique avec voile et matelas de fibres minérales



Code type

C-LAM - 2700 x 575 - A - O

Exemple

Produit	CAESAR TECHNIK AG
Modèle	LAMELLE
Type	C-LAM
Dimensions voile	2700 x 575 mm
Matériau lamelles	A - Aluminium
Disposition	
Raccords	O - Haut S - Côté frontal

Ces indications ne permettent qu'une interprétation approximative. Pour effectuer un calcul fiable et établir une offre précise, d'autres détails doivent être pris en considération, comme:

- la structure du plafond (isolation, etc.)
- la hauteur de suspension (fixation)
- la conception du plafond (entrefer, dimensions, etc.)
- le type de ventilation / le renouvellement d'air / le système
- les températures de l'air entrant
- les dimensions de la pièce
- la peinture / le traitement des lamelles de plafond
- un concept d'éclairage approximatif (découpes à prévoir)

Tout en un

Nous vous proposons les plafonds rafraîchissants et chauffants avec tous les composants suivants:

- La sous-construction
- Les plaques suspendues
- Les activations
- Les flexibles
- Le tubage (répartition détaillée dans la pièce)
- Le montage / transport etc.

Estimation rapide

Pour effectuer soi-même un calcul approximatif de la puissance frigorifique spécifique, les puissances et valeurs de correction suivantes sont données:

Puissance frigorifique selon DIN 4715

$$\dot{q}_{\text{Norm C-LAMelle}} = 119 \text{ W/m}^2$$

Facteur de correction d'occupation KB

Taux d'occupation en % ($A_{\text{Lamelles actives}} / A_{\text{Plafond}} \times 100$)							
100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%
1.000	1.05	1.09	1.12	1.155	1.17	1.18	1.185

Facteur de correction de ventilation KL

Ventilation mélangée	1.06
Ventilation à déplacement d'air	1.02
Pas de ventilation	1

Facteur de correction de système KS

Pourcentage de vide ($A_{\text{Plafond}} / A_{\text{Vide}} \times 100$)					
0%	2%	4%	6%	8%	10%
1.000	1.050	1.080	1.100	1.115	1.126

Les quantités d'eau peuvent être déterminées à partir de la puissance.

Sur demande, nous élaborons volontiers un calcul précis tenant compte de la perte de pression, etc.

Puissance de chauffage

Veuillez prendre contact avec nous pour recevoir des conseils personnalisés.

Exemple

Données:

- Voile de plafond en lamelles en aluminium C-LAM
- Surface de la pièce $A_R = 20\text{m}^2$
- Puissance frigorifique requise = 1500W
- Température ambiante $t_R = 26^\circ\text{C}$
- Départ eau $t_{\text{eDép}} = 15^\circ\text{C}$
- Retour eau $t_{\text{eRet}} = 18^\circ\text{C}$
- 4 îlots de plafond répartis de façon uniforme dans la pièce
- Taux d'occupation env. 60% (4 modules actifs avec $A_{\text{Voile}} = 2.8\text{m}^2$)

Valeurs calculées

$$\Delta t = t_R - (t_{\text{eDép}} + t_{\text{eRet}}) / 2 = 26 - (15 + 18) / 2$$

$$\Delta t = 9.5\text{K}$$

Puissance frigorifique standard $\Delta t = \dot{q}_{\text{standard}} \times \Delta t / 10$

$$\dot{q}_{\text{standard } \Delta t} = 119 \times 9.5 / 10 = 113 \text{ W/m}^2$$

Puissance frigorifique spécifique (estimation rapide)

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = \dot{q}_{\text{standard } \Delta t} \times \text{KB} \times \text{KL} \times \text{KS}$$

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = 113 \times 1.17 \times 1.02 \times 1.0$$

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = 135 \text{ W/m}^2$$

Puissance frigorifique pour la pièce considérée

$$\dot{q}_{\text{Pièce}} = 2.8 \times 4 \times 135 = 1512 \text{ W}$$

4 modules d'une surface de 2.8 m² sont donc nécessaires. Il est possible de monter deux modules en série côté eau afin d'évacuer la charge thermique de 1500 W.

La quantité d'eau par pièce est de:

$$V_{\text{Eau}} = 1512 / (4.18 \times 3) \times 3.6 = 435 \text{ l/h}$$

Nous serions ravis de concevoir un plafond pour vous.

Texte de soumission

Le plafond rafraîchissant de type C-LAM est un plafond rafraîchissant à lamelles qui répond à des exigences strictes sur le plan esthétique. L'évacuation de la chaleur du plafond s'effectue à env. 40% par rayonnement et env. 60% par convection.

Les lamelles en aluminium sont conçues côté pièce sous forme d'une traverse avec un profilé en U. Des tubes en cuivre d'un diamètre de 15 mm sont pressés dans les rails thermiques en aluminium. Ce système garantit un contact parfait entre le cuivre et l'aluminium et permet ainsi d'obtenir une très bonne transmission thermique entre l'eau froide et l'air ambiant.

Sur demande du client, les modules à lamelles pré-montés sont thermolaqués dans une couleur RAL.

Données de construction du système de plafond

Produit:	CAESAR TECHNIK AG
Type:	C-LAM
Fabricant:	CAESAR TECHNIK AG
Système:	plafond à lamelles suspendu dans l'espace vide
Type de plafond:	plafond en métal déployé suspendu, plafond tendu ou plafond modulaire
Type de pose:	sous forme d'îlot (ou sur toute la surface)
Produit	
Système:	.....
Type de plafond:	.....
Surface:	revêtu par poudre 80 µm
Couleur:	RAL 9005
Epaisseur lamelles:	env. 3 mm
Hauteur lamelles:	env. 20 mm
Hauteur totale:	env. 80 mm

Largeur lamelles:	125 mm
Entrefer entre les lamelles:	25 mm
Longueur lamelles:	p. ex. 4000 mm
Nbre de traverses:	3 pcs devant, derrière et au centre
Largeur de l'îlot:	575 mm
Hauteur de suspension:	..... mm
Hauteur finie du local:	..... mm
Poids du registre:	..... kg
Système de suspension:	avec tiges filetées M6

Les calculs, ainsi que les informations supplémentaires et les plans des plafonds rafraîchissants, sont à joindre à l'offre.

Activation des plafonds rafraîchissants

Données techniques

Température ambiante max.:	26 °C
Puissance frigorifique d'évacuation par m ² de surface au sol:	50 W/m ²
Température de départ de l'eau froide:	15 °C
Température de retour de l'eau froide:	17 °C
Différence de température efficace:	9.97 K
Hauteur de la pièce jusqu'au plafond en béton:	..... m
Système de ventilation:	.....
Renouvellement de l'air:	..... h ⁻¹

Données de construction

Puissance frigorifique standard DIN4715 à 10K:	.....	W/m ²
Nombre de lamelles:	.....	pces
Intervalle entre les lamelles:	.....	mm
Pression d'essai:	.....	bar
Diamètre des tubes en cuivre:	15	mm
Chute de pression max. par module:	25	kPa
Nombre de lamelles en série:	.....	pces
Surface active:	.....	%
Poids du module de plafond y compris CU + AL + eau:	.....	kg
Nombre de modules activés	.....	pces

Tuyaux flexibles étanches à la diffusion avec entrelacement en acier inoxydable, construits selon la description fournie en page 6 de ce prospectus.

Nombre de tuyaux flexibles reliant les plaques entre elles avec raccords rapides	.....	pces
Diamètre du raccord à emboîter:	.....	mm
Longueur:	.....	mm
Pression d'essai:	20	bar
Pression de service maximale:	16	bar

Nombre de tuyaux flexibles pour relier les plaques au collecteur ou aux arrivées et sorties avec raccords rapides	.....	pces
Robinet sphérique avec connecteur rapide:	.....	pces
Dimension de filetage:	.....	"
Diamètre du raccord à emboîter:	.....	mm
Longueur:	.....	mm
Pression d'essai:	20	bar
Pression de service maximale:	16	bar

Mini-robinets sphériques avec raccords rapides vissés avec filetage intérieur ou extérieur ½" pour départ et retour		
Nombre de mini-robinets sphériques:	.....	pces

Transport

Nous livrons les îlots de plafond à la société de thermolaquage.

Nous assurons la livraison des îlots de plafond depuis la société de thermolaquage jusqu'au chantier où ils sont déchargés et amenés jusqu'au lieu de montage.

Montage

Le poseur de plafonds ou notre équipe de montage se charge de monter les îlots sous le plafond.

Contrôle d'étanchéité

L'étanchéité de chaque zone doit être contrôlée au moyen d'air comprimé.

Pression d'essai	.....	bar
Durée du test (pression constante)	.....	min
Différence de pression tolérée	.....	bar

Remplissage / Purge des circuits hydrauliques

Avec et sous la direction du fournisseur de plafonds rafraîchissants, l'installateur remplit d'eau chaque circuit hydraulique et le purge.

Au cas où le système de rafraîchissement présenterait une fuite, la lamelle concernée serait immédiatement remplacée.

Thermographie par infrarouge

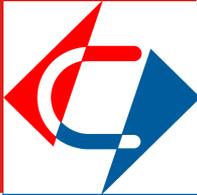
Nous apportons la preuve de la qualité de notre travail. La température de surface de chaque module est contrôlée (avec enregistrement des résultats et rédaction du protocole).



Quelques applications...

CAESAR TECHNIK AG

vous souhaitez beaucoup de plaisir dans la conception et la planification de vos plafonds rafraîchissants et chauffants.



Nous serions ravis de vous conseiller et de vous aider à élaborer des solutions personnalisées.

CAESAR TECHNIK AG

Bonnstrasse 16
CH-3186 Düdingen FR
T: +41 26 492 30 40
F: +41 26 492 30 41

Rue Adrien-Wyss 1
CH-1227 Les Acacias GE
T: +41 22 771 45 00
F: +41 22 771 45 01

Zürichstrasse 38
CH-8306 Brüttisellen ZH
T: +41 44 211 40 00
F: +41 44 211 40 03

www.caesartechnik.ch
info@caesartechnik.ch