

Plafond rafraîchissant et chauffant en lamelles paraboliques - Série C-PAR



Description générale

Grâce à son transfert de puissance élevé et à sa conception architecturale diversifiée, le plafond rafraîchissant et chauffant de type C-PAR, formé de lamelles, peut être utilisé de manière visible ou au-dessus d'un plafond en métal déployé ou modulaire avec une section libre de plus de 50%.

L'évacuation de la chaleur de ce plafond repose principalement sur le rayonnement. La part de rayonnement atteint près de 35% et la convection 65%.

Comme pour tout plafond rafraîchissant, la température d'arrivée de l'eau froide doit être sélectionnée de façon à ne jamais descendre en-dessous du point de rosée.

En fonction des pertes de charge maximales tolérées et des données architecturales, des éléments rafraîchissants longs et larges (lamelles) sont conçus ou assemblés en modules correspondants. Pour obtenir la même perte de charge, il est possible avec les lamelles longues de raccorder deux ou trois lamelles en parallèle.

Après le montage, l'ensemble du système est soumis à un test d'étanchéité. Cette vérification est effectuée à l'air et/ou à l'eau selon la méthode de différence de pression.



Vos avantages

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

Utilisation

Ce plafond peut être installé dans les bureaux, les centres commerciaux, les bâtiments administratifs, les hôpitaux, les laboratoires, les salles de montage et de réunion, pour résumer, nous pouvons dire, partout.

Il est également idéal pour masquer proprement les plafonds en béton ou certaines installations inesthétiques et résout en même temps les problèmes acoustiques.

Construction du plafond

Aucune limite ne s'impose à l'architecte. Les lamelles peuvent être suspendues sur toute la surface ou assemblées en îlots de rafraîchissement isolés. Une combinaison avec un plafond ou un bord périphérique en plâtre est également réalisable.

Ce concept intéressant du point de vue architectural peut être agrémenté de luminaires suspendus ou intégrés entre deux lamelles, ainsi que de sprinklers. De plus, un éclairage périphérique indirect est parfaitement mis en valeur. La couleur RAL peut être choisie librement.



- 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.

Les lamelles sont pourvues à l'avant d'une plaque de fermeture et assemblées en module.

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.

La longueur d'une lamelle peut être choisie librement jusqu'à une longueur maximale de 6 m. Il faut toutefois prendre en considération la mise en place dans le bâtiment.

Nous activons les lamelles en fonction de la puissance et de l'utilisation souhaitées.

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.

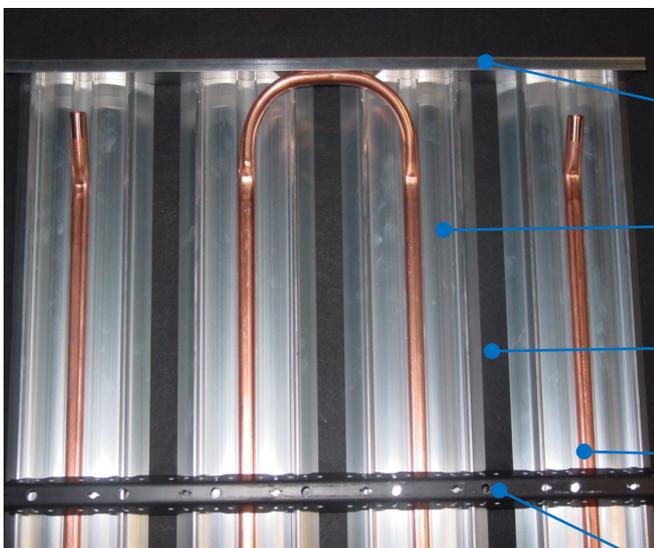


Fig.1 Structure des lamelles de plafond

Plaque d'extrémité
(fixation au plafond)

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

Selon la longueur d'un îlot de plafond, une voire deux traverses sont placées au centre

Montage

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

Voici quelques variantes:

Fig. 2 Montage normal suspendu aux tiges filetées

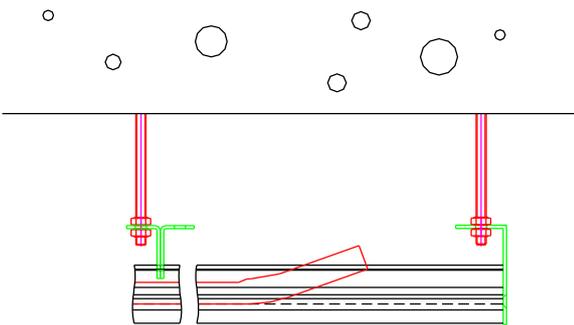


Fig. 3 Montage avec profilé en H ou Z (accroché)

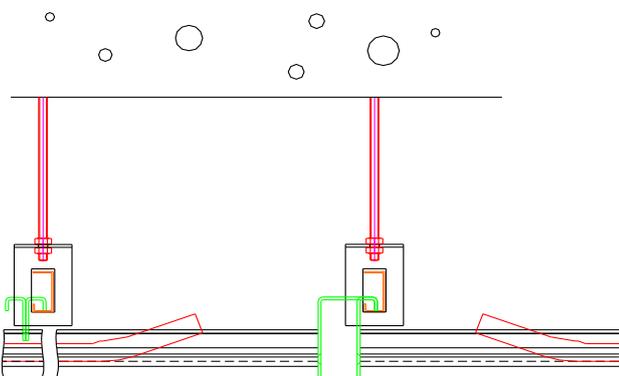
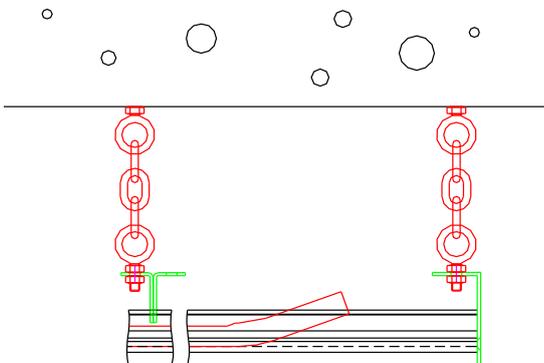


Fig. 4 Suspendu aux chaînes



Les connexions murales ou les raccords entre deux types de plafond différents (p. ex. plâtre et lamelles) peuvent être différents. De même, les plaques de plafond peuvent être suspendues au plafond sous la forme d'îlots de rafraîchissement, p. ex. avec un cadre périphérique. En voici quelques exemples:

Fig. 5 Lamelles avec distance identique jusqu'au mur et entre les lamelles

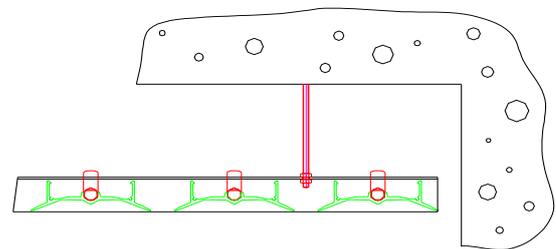


Fig. 6 Îlot de plafond suspendu: grande distance jusqu'au mur, circulation de l'air (convection) par le plafond

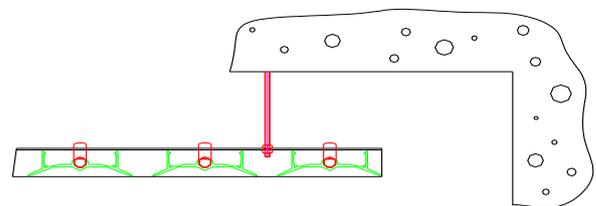
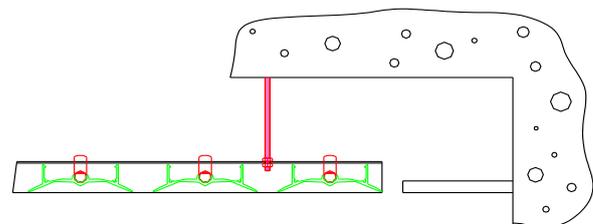


Fig. 7 Îlot de plafond en lamelles avec frise périphérique



Montage incliné et autres variantes possibles.

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.

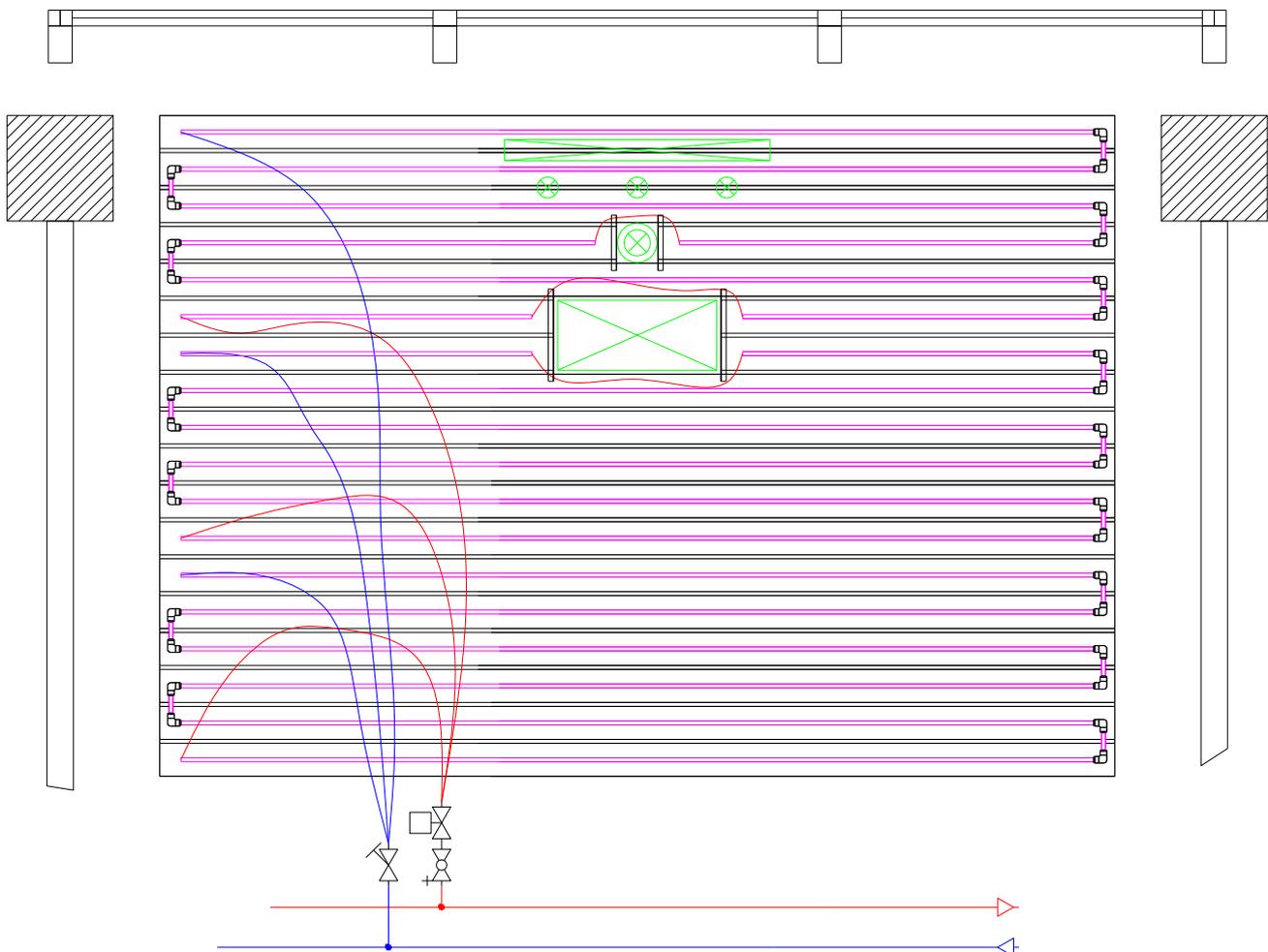
Il en résulte des pertes de charge adaptées.

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.

En principe, 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 lamelles au moyen de tuyaux flexibles (circuits hydrauliques).

Fig. 8 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)
- Résistance à la chaleur: -30°C - +80°C

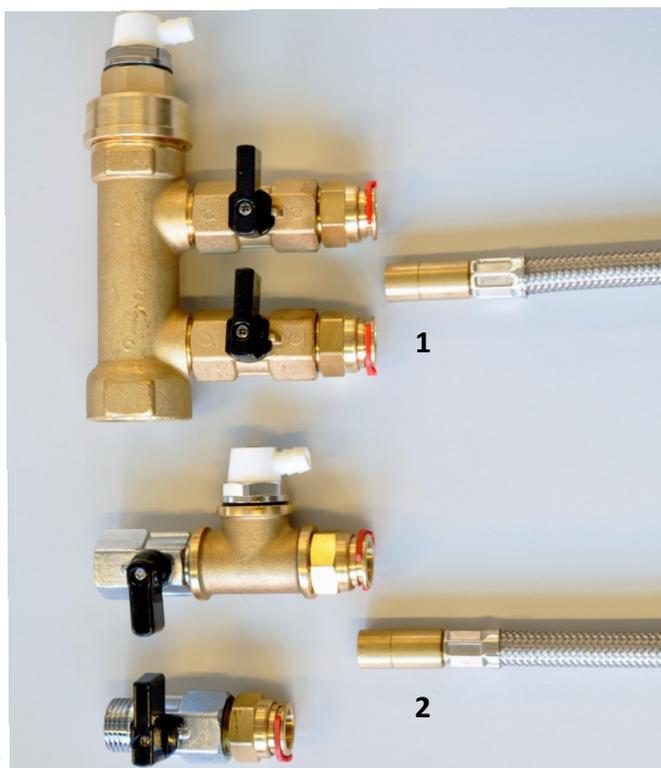


Fig. 9 Systèmes de distribution

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. Le nombre de lamelles montées en série dépend de la longueur de lamelle choisie ainsi que de la différence de température d'eau.

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. 10 Degré d'absorption acoustique

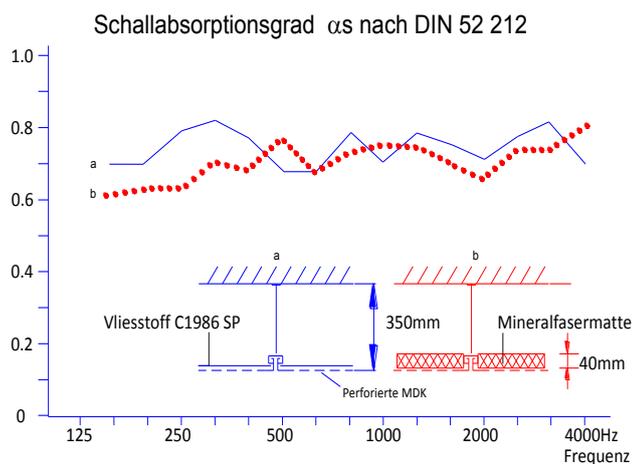
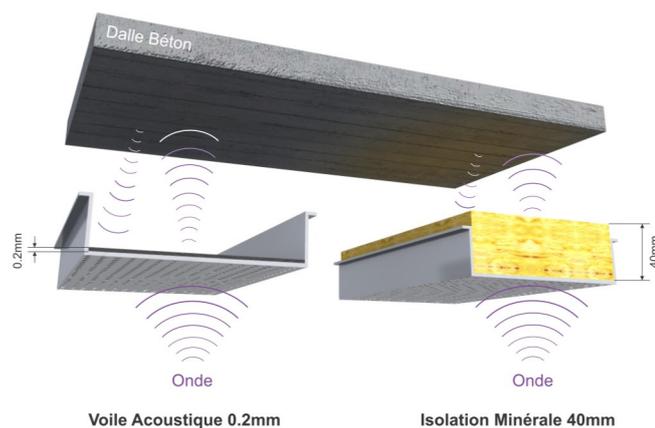


Fig. 11 Représentation de l'absorption acoustique avec voile et matelas de fibres minérales



Code type

C-PAR - 2700 x 575 - A - O

Exemple

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Produit | CAESAR TECHNIK AG |
| Modèle | PARABELLE |
| Type | C-PAR |
| 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 sous-construction (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
- 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

$$\dot{q}_{\text{Norm C-Parabelle}} = 138 \text{ W/m}^2$$

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:

- Îlot de plafond en lamelles en aluminium C-PAR
- Surface de la pièce $A_R = 20\text{m}^2$
- Puissance frigorifique requise = 1500W
- Température ambiante $t_R = 26^\circ\text{C}$
- Départ eau $t_{e\text{Dép}} = 15^\circ\text{C}$
- Retour eau $t_{e\text{Ret}} = 18^\circ\text{C}$
- 4 îlots de plafond répartis de façon uniforme dans la pièce
- Taux d'occupation env. 60%
(4 modules actifs avec $A_{\text{Voile}} = 2.5\text{m}^2$)

Valeurs calculées

$$\Delta t = t_R - (t_{e\text{Dép}} + t_{e\text{Ret}}) / 2 = 26 - (15 + 18) / 2$$

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

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

$$\dot{q}_{\text{standard } \Delta t} = 138 \times 9.5 / 10 = 131 \text{ W/m}^2$$

Puissance frigorifique **spécifique** (estimation rapide)

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

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = 131 \times 1.17 \times 1.02 \times 1.0$$

$$\dot{q}_{\text{spécif}} = 156 \text{ W/m}^2$$

Puissance frigorifique pour la **pièce considérée**

$$\dot{q}_{\text{pièce}} = 2.5 \times 4 \times 156 = 1560 \text{ W}$$

4 modules d'une surface de 2.5 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:

$$V_{\text{Eau}} = 1560 / (4.18 \times 3) \times 3.6 = 450 \text{ l/h}$$

Nous serions ravis de concevoir un plafond pour vous.

Texte de soumission

Le plafond rafraîchissant de type C-PAR 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 35% par rayonnement et à 65% par convection.

Les lamelles en aluminium sont maintenues ensemble à l'avant avec une plaque de tôle repliée.

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-PAR |
| Fabricant: | CAESAR TECHNIK AG |
| Système: | plafond à lamelles suspendu |
| Type de plafond: | lamelles ondulées |
| 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 9010 |

Epaisseur lamelles: env. 2 mm

Hauteur lamelles: env. 40 mm

Hauteur plaques
d'extrémité: env. 80 mm

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Largeur des lamelles: | 125 mm |
| Entrefer entre les lamelles: | 25 mm |
| Longueur des lamelles: | 4000 mm |
| Nbre de traverses: | 1 pce au centre |
| Largeur de l'îlot: | 600 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 rangées de tubes: | ..... | pces |
| Intervalle entre les rails thermiques: | ..... | mm |
| Largeur des rails thermiques: | ..... | mm |
| Hauteur des rails thermiques: | ..... | mm |
| Pression d'essai: | ..... | bar |
| Diamètre des tubes en cuivre: | 15 | mm |
| Chute de pression max. par module: | 25 | kPa |
| Nombre de plaques en série: | ..... | pces |
| Surface active: | ..... | % |
| Poids des plaques de plafond y compris CU + AL: | ..... | kg |
| Nombre de plaques activées: | ..... | 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: | 15 | 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 |
| Nombre de robinets sphériques avec connecteur rapide: | ..... | " |
| Dimension de filetage: | ..... | " |
| Diamètre du raccord à emboîter: | 15 | 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 îlot 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 plaque 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).

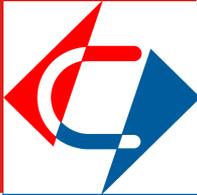
La description d'autres variantes, de types de plafond différents ou les compléments pour une transformation en plafond chauffant, etc... sont disponibles sous forme numérique. Contactez-nous!



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