

Kühl- und Heizdecke in Parabelform

Serie C-PAR



Beschreibung allgemein

Die Kühl- und Heizdecke Typ C-PAR in Lamellen-Bauweise lässt sich dank ihrer hohen Leistungsabführung und der vielfältigen architektonischen Gestaltung sichtbar, oder auch oberhalb einer Streckmetall- oder Rasterdecke mit freiem Querschnitt von über 50% ideal einsetzen.

Die Lastabführung bei dieser Decke basiert hauptsächlich auf der Konvektion. Der Strahlungsanteil beträgt hier rund 35%, die Konvektion 65%.

Die Kaltwasser-Vorlauftemperatur ist wie bei allen Kühldecken so zu wählen, dass die Vorlauftemperatur den Taupunkt niemals unterschreitet.

In Abhängigkeit der maximal gewünschten Druckverluste und den baulichen Gegebenheiten werden entsprechend lange und breite Kühlelemente (Lamellen) erstellt, bzw. zu entsprechenden Modulen zusammengefügt. Um möglichst den gleichen Druckabfall zu erreichen, können bei langen Lamellen zwei oder drei Lamellen parallel angeschlossen werden.

Nach der Montage ist das gesamte System auf Dichtigkeit zu überprüfen. Diese Überprüfung wird mit Druckluft, bzw. Wasser, nach der Druckabfallmethode durchgeführt.

Einsatz

Diese Decke kann in Grossraumbüros, Einkaufszentren, Verwaltungsgebäuden, Spitälern, Laboratorien, Montageräumen und Sitzungszimmern, einfach überall zum Einsatz kommen.

Sie eignet sich auch ideal, um unschöne Betondecken oder Installationen sauber zu verstecken und löst nebenbei akustische Probleme.

Deckengestaltung

Hier sind dem Architekten kaum Grenzen gesetzt. Es besteht die Möglichkeit, die Lamellen vollflächig oder als einzelne Kühlsegel zusammengefügt frei hängend zu montieren. Die Kombination mit einer Gipsdecke oder einem umlaufenden Rand aus Gips ist ebenfalls möglich.

Der architektonisch interessant gestaltete Deckenspiegel kann mit runtergehängten Leuchten, Leuchtenbändern zwischen zwei Lamellen, sowie Sprinklern ergänzt werden. Ebenso kommt eine indirekte Randbeleuchtung besonders gut zur Geltung. Die RAL-Farbe kann auch frei gewählt werden.



Ihre Vorteile

- Ästhetische Freiheit
- Akustische Lösungen
- Grosses Wohlbefinden
- Energieeffiziente Kühlung
- Umweltfreundlicher Raumkomfort

- Grosse Flexibilität in der Ausführung
- Vielfältiges Design
- Optimaler Sichtschutz
- Höchste Leistung
- Kein Wartungsbedarf

Ausführung

Sichtbar von unten sind die Deckenlamellen aus Aluminium-Strangpressprofilen mit einer Wandstärke von ca. 3mm, als gewölbte saubere Fläche. Die Lamellen sind mit einer RAL-Farbe nach Wunsch pulverbeschichtet (ca. 80µm).

Um die Konvektion voll ausnützen zu können, müssen die Lamellen mit einem Abstand von 15 bis 25mm montiert werden.

Mit einer Isolationsmatte, welche oberhalb der Lamellen angebracht wird, kann der Schall aus dem Raum absorbiert werden. Es können auch andere absorbierende Mittel, wie z. B. Matten oder Platten direkt an der Beton-Decke angebracht werden.

Die Aluminium-Lamellen werden mit einem Kupferrohr versehen. Durch das Einpressen des Kupferrohres in die Aluminiumlamelle entsteht eine optimale wärmeleittechnische Verbindung.

Die Lamellen werden stirnseitig mit einer Abschlussplatte versehen und so zu einem Modul zusammengebaut.

Je nach Lamellenlänge setzen wir zur Stabilisierung eine oder mehrere Traversen in der Mitte ein.

Abmessungen

Die Breite der Lamelle beträgt 125mm. Um die Konvektion optimal ausnützen zu können, wird der Luftspalt zwischen zwei Lamellen standardmässig auf 25 mm festgelegt. Es ist aber möglich den Luftspalt bis max. 15 mm zu reduzieren.

Die Länge einer Lamelle kann frei gewählt werden bis zu einer maximalen Länge von 6m. Es muss aber auf die Einbringung ins Gebäude Rücksicht genommen werden.

Wir aktivieren die Lamellen entsprechend der gewünschten Leistung und dem gewünschten Einsatz.

Die einzelnen Lamellen können zu einem Modul zusammengefügt werden. Die Längen solcher Module sind bis 6m herstellbar, die Breite sollte aber dementsprechend schmal gewählt werden, damit das Modul nicht zu schwer wird.

Die Elementhöhe beträgt je nach Länge und Breite zwischen 40 und 60mm.

Das Gewicht einer Lamellen-Decke beträgt ca. 10 kg/m² (je nach Ausführung).

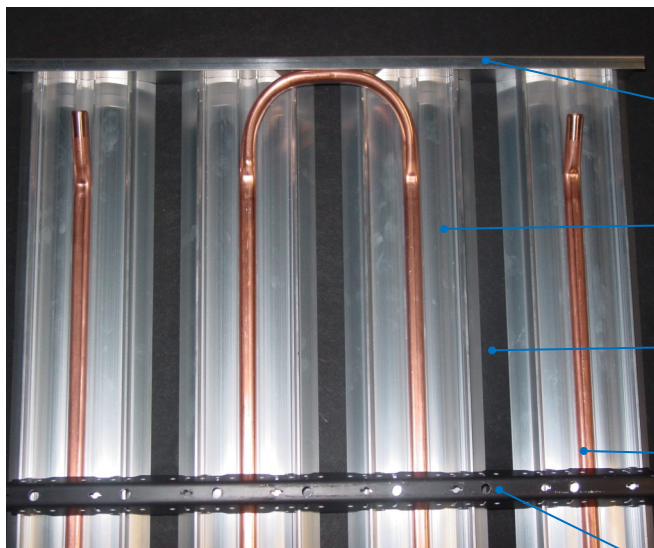


Abb.1 Aufbau der Deckenlamellen

Endplatte
(Befestigung an der Decke)

Optimale Wärmeleitfähigkeit dank Aluminium-Strangpressprofil

Die Konvektion ist bei einem Abstand von 25mm am höchsten

Kupferrohrmäander garantiert beste Wärmeübertragung bei kleinstem Druckverlust

Je nach Länge eines Deckensegels werden eine oder sogar mehrere Traversen angebracht

Montage

Die Lamellenmodule können mit Hilfe der entsprechenden Befestigungselemente an die Decke montiert, resp. abgehängt werden.

Hier einige Varianten:

Abb.2 Normale Montage an Gewindestangen abgehängt

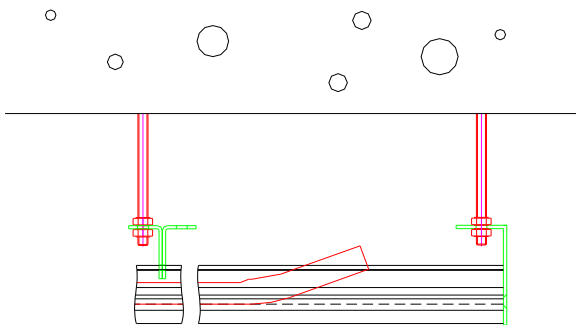


Abb.3 Montage mit H- oder Z-Profilen (aufgelegt)

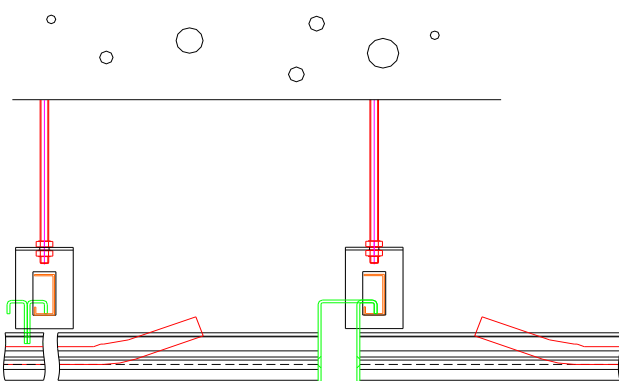
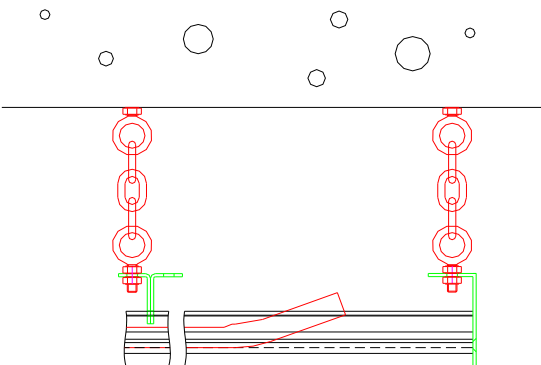


Abb.4 Aufgehängt an Ketten



Die Wandanschlüsse, resp. die Übergänge zwischen zwei verschiedenen Deckentypen (z.B. Gips und Lamellen), können sehr unterschiedlich ausfallen. Ebenso können die Deckenplatten als Kühlinsel z.B. mit einem umlaufenden Rahmen an die Decke gehängt werden. Hier einige Beispiele:

Abb.5 Lamellen mit gleichem Abstand zur Wand wie zwischen den Lamellen.

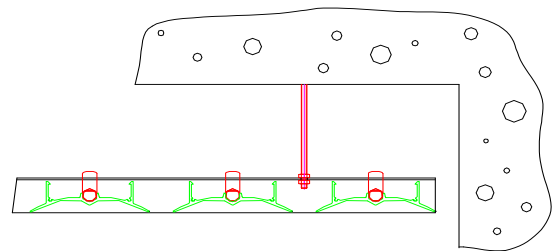


Abb.6 Frei aufgehängtes Deckensegel (Insel): grosse Abstände bis zur Wand, Luftzirkulation (Konvektion) durch Decke

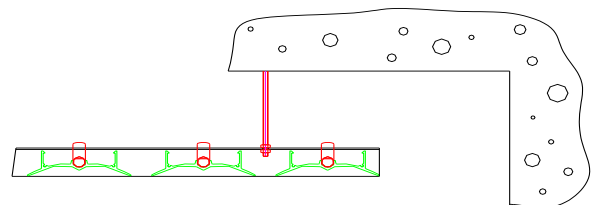
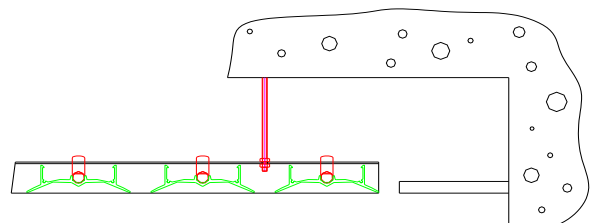


Abb.7 Deckensegel aus Lamellen mit umlaufendem Gipsfries.



Schräge Montage, sowie weitere Varianten sind möglich.

Wasserkreisläufe

Die Deckenlamellen können einzeln oder in Gruppen (Module) zu Wasserkreisläufen zusammengefasst werden. Die Anzahl der in Serie geschalteten Lamellen ist abhängig von der gewählten Lamellenlänge, wie auch von der Wasserspreizung. Hieraus ergeben sich entsprechende Druckverluste.

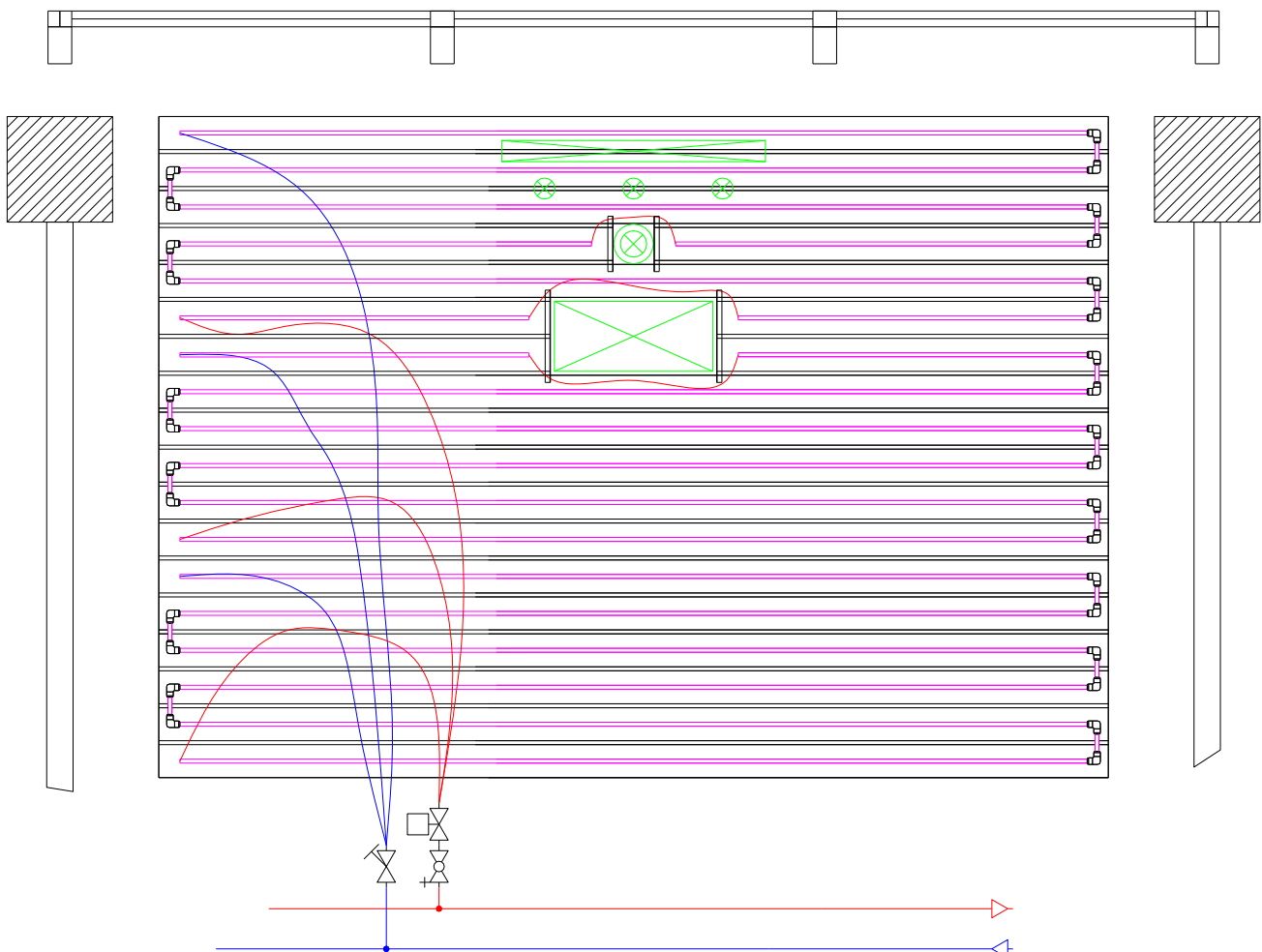
Beim Anschliessen von mehreren Modulen an einen Regelkreis muss jedes Modul mit Strangregulierungsventil versehen werden, um eine gleichmässige Wasserdurchströmung zu erreichen.

Normalerweise wird die Schnittstelle unseres Lieferumfanges so definiert, dass wir die wasserseitige Verschlauchung bis und mit Verschlauchung an den Vor- und Rücklauf bewerkstelligen. Gerne geben wir aber auch Auskunft über Absperr-, Entlüftungs-, sowie Regelventile.

Das folgende Beispiel zeigt die verschiedenen Aktivierungsmöglichkeiten, sowie das Zusammenhängen der einzelnen Lamellen mittels flexiblen Schläuchen zu einzelnen Modulen (Wasserkreise).

Es können auch Lampen integriert (Lamellen unterbrochen) oder zwischen zwei Lamellen darunter aufgehängt werden.

Abb.8 Wasserkreislauf mit Vor- und Rücklauf



Flexible Schläuche / Übergänge

Besonders einfach ist das wasserseitige Verbinden der Decken-Kühlplatten untereinander, sowie das Anschliessen an die Vor- und Rücklaufleitung mit flexiblen Schläuchen. Zwischen den Platten werden Schläuche mit beidseitig angeordnetem Steckfitting verwendet. Durch das einfache Aufschieben des selbstdichtenden Steckfittings auf das Kupferrohr wird die Montagezeit verkürzt und die Verbindung kann ohne zusätzliches Werkzeug kostengünstig erfolgen.

Die Schnellverbinder sind für Anschlussdurchmesser von 8, 10, 12, 15, 18 und 22mm geeignet.

Für den Anschluss an die Armaturen oder die Vor-, resp. Rücklaufleitung sind sämtliche Übergänge erhältlich.

Es kann von der selbstdichtenden Verschraubung über den Steckfitting, sowie die Verbindung mit Kugelhahnen ausgewählt werden. Die Verantwortung bzgl. Dichtheit wird klar geregelt: Ab der Kugel des Kugelhahns ist der Kühldeckenbauer und vor der Kugel des Kugelhahns der Installateur verantwortlich.

Die von uns erhältlichen flexiblen Schläuche sind sauerstoffdiffusionsdicht nach DIN 4726/4727 und sind gepanzert mit einer Edelstahlmantelung. Die Schläuche sind sowohl mit geradem als auch mit 90°-Anschluss-Schnellverbinder erhältlich.

Der flexible nach DIN 4726 diffusionsdichte Panzerschlauch (EDE) ist in den Nennweiten 10, 13, 16, 19 und 25mm erhältlich. Diese Schläuche bestehen aus 5 Schichten, hinzu kommt die Umflechtung.



Bildquelle: Eurotek

Der Aufbau Typ EDE Schlauch ist von innen nach aussen wie folgt:

1. Innenschicht = thermoplastischer Kautschuk
2. Verbindungsschicht = Haftvermittler
3. Sauerstoffsperrschicht = EVOH oder EVAL
4. Verbindungsschicht = Haftvermittler
5. Schutzschicht = thermoplastischer Kautschuk
6. Umflechtung aus Edelstahldraht
7. Edelstahl-Presshülse mit Kontrollfenster

Weitere Eigenschaften sind:

- Flexibilität - Biegeradius = 5 x Schlauch-Aussendurchmesser
- Druckbeständigkeit - max. Betriebsdruck bis 16 bar (NW 13)
- Temperaturbeständigkeit: -30°C - +80°C

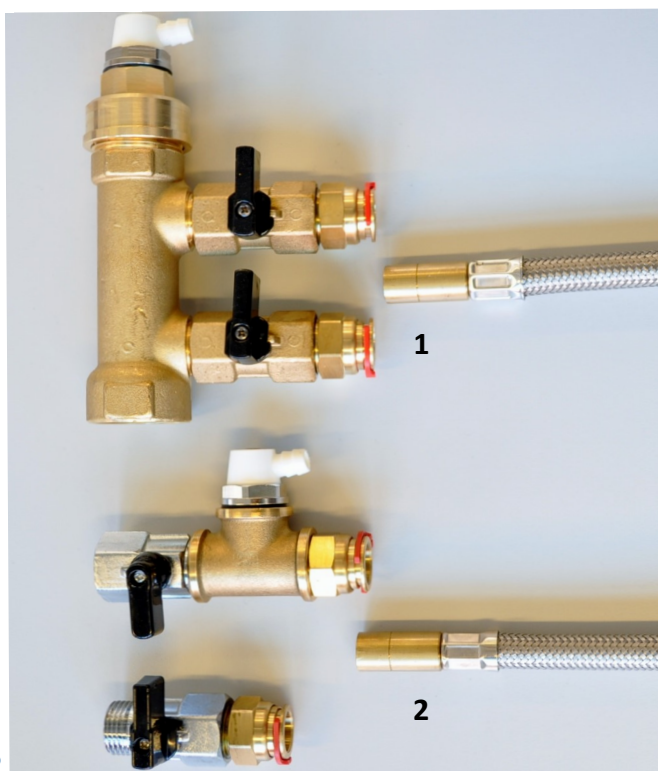


Abb.9 Feinverteilung

1. Verteiler für zwei oder mehrere Wasserkreise
2. Einkreisige Lösungen für bauseitige Feinverteilung

Weitere Verbindungen, sowie Entleerventile, Kugelhahnen, etc. sind auf Anfrage erhältlich

Akustik

Gerne geben wir Ihnen die einzelnen Kurven betreffend Schallabsorptionsgrad der verschiedensten Deckenaufbauten an. Wir benötigen aber betreffend Raumgegebenheiten, Einbau der Deckenlamellen, Lamellenabstand sowie eventuelles Isolationsmaterial und Isolationsanordnung weitere Informationen. Aufgrund der fehlenden Schallabsorptionswirkung erfordern die Lamellen zusätzliche Massnahmen für eine akustisch optimale Lösung.

Beispiel einer Hallraummessung mit normalen Deckenplatten:

- links (a) Deckenplatten mit Vlies
- rechts (b) Deckenplatte mit Mineralfasermatte

Abb.10 Schallabsorptionsgrad

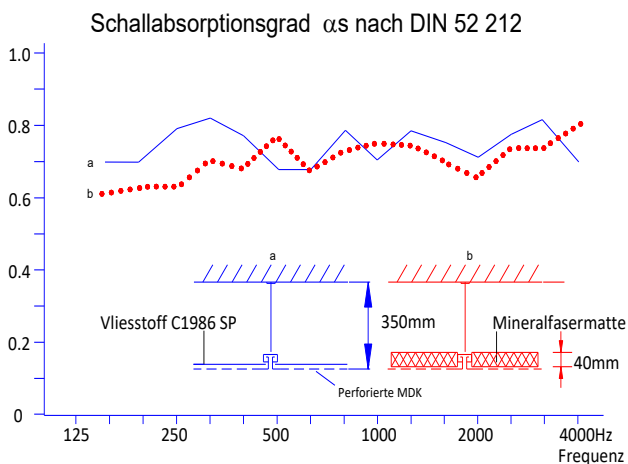
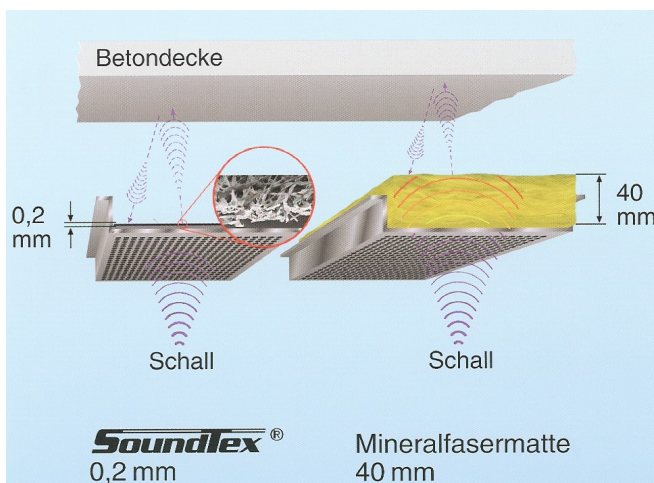


Abb.11 Schallabsorption bei Vlies und Mineralfasermatte bildlich dargestellt



Typenschlüssel

C-PAR - 2700 x 575 - A - O

Beispiel

Fabrikat	CAESAR TECHNIK AG
Modell	Die PARABELLE
Typ	C-PAR
Segeldimensionen	2700 x 575 mm
Lamellenmaterial	A - Aluminium
Anordnung	
Anschlüsse	O - Oben S - Stirnseitig

Diese Angaben dienen nur für die grobe Auslegung. Um eine genaue Berechnung und eine exakte Offerte erstellen zu können, müssen weitere Details angegeben werden, wie:

- Deckenaufbau, Isolation, etc.
- Unterkonstruktion (Befestigung)
- Deckengestaltung (Luftspalt, Dimensionen, etc.)
- Lüftungsart / Luftwechsel / System
- Zulufttemperaturen
- Raumabmessungen
- Deckenlamellen-Farbe / Behandlung
- Ungefähres Beleuchtungskonzept (Vorzu sehende Ausschnitte)

Alles aus einer Hand

Gerne bieten wir Ihnen die Kühl- und Heizdecken mit allen weiteren Bestandteilen an, wie:

- Unterkonstruktion
- Abgehängte Deckenplatten
- Deckenkühlplatten
- Flexible Schläuche
- Verrohrung (im Raum, Feinverteilung)
- Montage

Schnellauslegung

Um selber eine grobe spezifische Kühlleistung berechnen zu können, sind folgende Leistungs- und Korrekturwerte angegeben:

Kühlleistung nach DIN 4715

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

Korrekturfaktor Belegung KB

Belegungsgrad in % ($A_{\text{Lamellen aktiv}} / A_{\text{Decke}} \times 100$)							
100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%
1.000	1.05	1.09	1.12	1.155	1.17	1.18	1.185

Korrekturfaktor Lüftung KL

Mischlüftung	1.06
Quelllüftung	1.02
Keine Lüftung	1

Korrekturfaktor System KS

Spaltanteil in % ($A_{\text{Decke}} / A_{\text{Spalt}} \times 100$)					
0%	2%	4%	6%	8%	10%
1.000	1.050	1.080	1.100	1.115	1.126

Die Wassermengen können Sie anhand der Leistung ermitteln.

Gerne erstellen wir Ihnen eine genaue Berechnung mit Druckverlust etc.

Heizleistung

Nehmen Sie mit uns Kontakt auf, damit wir Sie richtig beraten können.

Beispiel

Gegeben:

- Deckensegel aus Aluminium-Lamellen C-PAR
- Raumfläche $A_R = 20\text{m}^2$
- Geforderte Kühlleistung = 1500W
- Raumtemperatur $t_R = 26^\circ\text{C}$
- Wasservorlauf $t_{\text{wvor}} = 15^\circ\text{C}$
- Wasserrücklauf $t_{\text{wrück}} = 18^\circ\text{C}$
- 4 Deckensegel gleichmässig im Raum verteilt
- Belegungsgrad ca. 60%
(4 Module aktiv mit $A_{\text{Segel}} = 2.5\text{m}^2$)

Ermittelte Werte

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

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

$$\text{Norm Kühlleistung bei } \Delta t = \dot{q}_{\text{Norm}} \times \Delta t / 10$$

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

Effektive Kühlleistung (Schnellauslegung)

$$\dot{q}_{\text{eff}} = \dot{q}_{\text{Norm } \Delta t} \times KB \times KL \times KS$$

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

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

Kühlleistung auf Raum bezogen

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

Es sind also 4 Module mit einer Fläche von 2.5m^2 notwendig. Es könnten zwei Module wasserseitig in Serie geschaltet werden, um die Wärmelast von 1500 W abzuführen.

Die Wassermenge pro Raum beträgt:

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

Gerne legen wir für Sie die Decke aus.

Ausschreibungstext

Die Kühldecke Typ C-PAR ist als Lamellen-Kühldecke in optisch anspruchsvoller Ausführung anzubieten. Die Lastabfuhr der Kühldecke erfolgt zu ca. 35% durch Strahlung und zu ca. 65% durch Konvektion.

Die Aluminium-Lamellen werden stirnseitig mit einer abgekanteten Blechplatte zusammengehalten.

In die Aluminium-Wärmeleitschienen werden Kupferrohre mit ND 15 mm eingepresst. Mit diesem System wird ein perfekter Kontakt zwischen Kupfer und Aluminium garantiert und dadurch eine sehr gute thermische Übertragung zwischen Kühlwasser und Raumluft erreicht.

Die so vormontierten Lamellenmodule werden nach Kundenwunsch mit einer RAL-Farbe pulverbeschichtet.

Lamellenbreite:	125 mm
Luftspalt zwischen den Lamellen:	25 mm
Lamellenlänge:	4000 mm
Anz. Traversen:	1 Stk mittig angeordnet
Segelbreite:	600 mm
Abhängenhöhe:	..... mm
Fertige Raumhöhe:	..... mm
Registergewicht:	..... Kg
Abhängesystem:	mit Gewindestangen M6

Bei der Offerte sind sowohl die Berechnungen als auch Zusatzinformationen, sowie die groben Kühldeckenpläne beizulegen.

Konstruktionsdaten Deckensystem

Fabrikat:	CAESAR TECHNIK AG
Typ:	C-PAR
Hersteller:	CAESAR TECHNIK AG
System:	abgehängte Lamellen-Decke
Deckentyp:	geschwungene Lamelle
Verlegeart:	als Segel (oder vollflächig)
Fabrikat	
System:	.....
Deckentyp:	.....
Oberfläche :	pulverbeschichtet 80 µm
Farbe:	RAL 9010
Lamellenstärke:	ca. 2 mm
Lamellenhöhe:	ca. 40 mm
Endplattenhöhe:	ca. 80 mm

Kühldecken-Aktivierung

Technische Auslegungsdaten

Max. Raumtemperatur:	26 °C
Abzuführende Kühlleistung pro m ² Bodenfläche:	50 W/m ²
Kühlwasservorlauftemperatur:	15 °C
Kühlwasserrücklauftemperatur:	17 °C
Wirksame Temperaturdifferenz:	9.97 K
Raumhöhe bis Betondecke:	..... m
Lüftungssystem:	.....
Luftwechsel:	..... h ⁻¹

Konstruktionsdaten

Normkühlleistung DIN4715 bei 10K:	.....	W/m ²
Anzahl Rohrreihen:	.....	Stk
Wärmeleitschienenabstand:	.....	mm
Wärmeleitschienenbreite:	.....	mm
Wärmeleitschienenhöhe:	.....	mm
Prüfdruck:	.....	bar
Kupferrohrdurchmesser:	15	mm
Max. Druckabfall je Modul:	25	kPa
Anzahl Platten in Serie:	.....	Stk
Aktive Fläche:	.....	%
Gewicht Deckenplatte inkl. CU + AL:	.....	Kg
Anzahl aktivierter Platten:	.....	Stk

Diffusionsdichte flexible Schläuche mit Edelstahlumflechtung, Ausführung gem. Beschreibung auf Seite 6 dieses Prospektes.

Anzahl flexible Schläuche zum Verbinden der Platten untereinander mit Schnellverbindern:	.....	Stk
Durchmesser Steckfitting:	15	mm
Länge:	.....	mm
Prüfdruck:	20	bar
Max. Betriebsdruck:	16	bar

Anzahl flexible Schläuche zum Verbinden der Platten an den Kollektor, oder den Vor- und Rücklauf mit gerader Steckverbindung:	.....	Stk
Anzahl Kugelhähnen mit einseitigem Gewinde:	.....	"
Dimension Gewinde:	.....	"
Durchmesser Steckfitting:	15	mm
Länge:	.....	mm
Prüfdruck:	20	bar
Max. Betriebsdruck:	16	bar

Minikugelhähnen mit eingeschraubten Schnellverbindern mit 1/2" Innen- oder Aussengewinde für Vor- und Rücklauf

Anzahl Minikugelhähnen:	Stk
-------------------------	-------	-----

Transporte

Die aktivierten Deckensegel werden von uns zum Pulverbeschichten geliefert.

Die Deckensegel werden vom Pulverbeschichter von uns auf die Baustelle geliefert, abgeladen und an den Montageort gebracht.

Montage

Die Deckenbauer oder unsere Montage-Equipe montieren die Deckensegel unter die Decke.

Dichtheitsprüfung

Jede einzelne Zone ist mit Druckluft auf Dichtheit zu überprüfen.

Prüfdruck:	.....	bar
Prüfzeit (konstanter Druck):	.....	min
Akzeptierter Differenzdruck:	.....	bar

Füllen/Entlüften der Wasserkreise

Der Installateur wird mit und unter der Leitung des Kühldeckenlieferanten, die einzelnen Wasserkreise mit Wasser füllen und entlüften. Bei einer Undichtheit im Kühldeckensystem wird die Lamelle sofort durch den Kühldeckenlieferanten ersetzt.

Infrarot-Thermographie

Wir erbringen den Qualitätsnachweis für unsere Arbeit. Die Oberflächentemperatur jedes Moduls wird überprüft, inkl. Aufnahme und Protokolle.

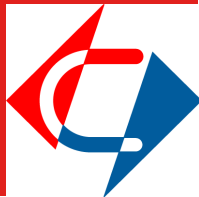
Texte für andere Varianten, andere Deckentypen oder die Ergänzung als Heizdecke etc. sind bei uns in digitaler Form vorhanden. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf.



Einige Anwendungen...

CAESAR TECHNIK AG

wünscht Ihnen bei der Gestaltung
und der Planung Ihrer Kühl- und
Heizdecke viel Freude.



Gerne beraten wir Sie und
entwickeln mit Ihnen individuelle
Lösungen.

Alle Rechte vorbehalten · Änderungen vorbehalten · © CAESAR TECHNIK AG. Ausgabe August 2019 · Register 07 · Version 2

CAESAR TECHNIK AG

Bonnstrasse 16
CH-3186 Düringen 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

Eichlistrasse 17
CH-5506 Mägenwil ZH
T: +41 43 255 70 00
F: +41 43 255 70 01

www.caesartechnik.ch
info@caesartechnik.ch