

## Metallkassettendecke mit BEKA Heiz- und Kühlmatten

### 1. Allgemeines

In modernen Büro- und Geschäftsräume muß auf Grund der inneren Lasten durch Büro- und Computertechnik und einer hohen Wärmedämmung der Außenwände und Fassaden fast ganzjährig gekühlt werden. Selbst in der Heizperiode haben diese Räume einen vergleichsweise niedrigen Wärmebedarf. Dadurch ist der Einsatz einer energetisch kostengünstigen BEKA Kühl- und Heizdecke möglich.

Die BEKA Heiz- und Kühlmatten werden einfach von oben auf die Platten einer abgehängten Metallkassettendecke aufgelegt.

So läßt sich sehr einfach und sehr wirtschaftlich jede Metallkassettendecke als Kühl- und Heizdecke gestalten. Die Anordnung ist auch für die Nachrüstung geeignet. Durch die kombinierte Funktion der Decke werden die Investitionen für notwendige Gebäudetechnik minimiert.

### 2. Systembeschreibung

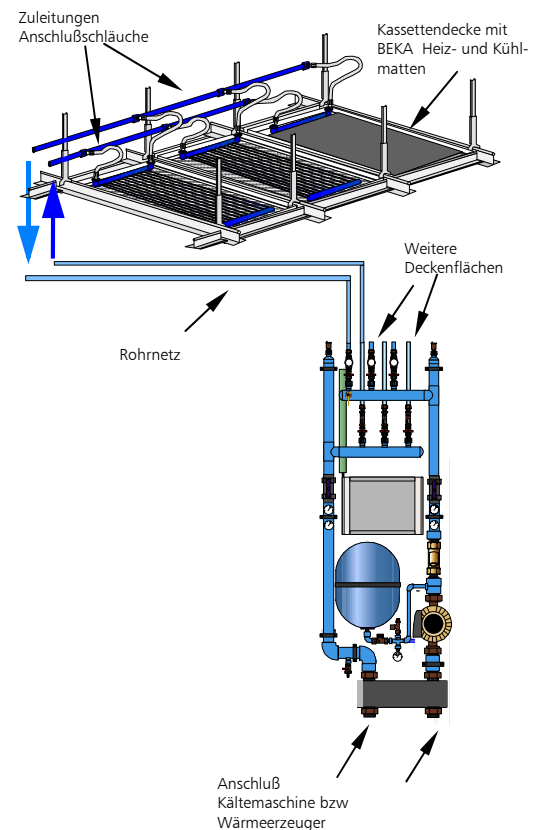
Die BEKA Heiz- und Kühlmatten werden einfach von oben auf die Metallkassette gelegt. Die Kapillarrohre liegen praktisch unmittelbar auf dem Blech, ggf. auf dem dünnen Akustikvlies. Dadurch wird die Oberfläche schnell abgekühlt bzw. erwärmt. Die Reaktionszeit der Decke beträgt weniger als 15 Minuten.

### 3. Kaltwasser- / Heizwassertechnik

Die BEKA Heiz- und Kühlmatten werden raumweise / zonenweise in ein Rohrnetz als Kreislauf eingebunden und an einen Kaltwassererzeuger bzw. den Wärmeerzeuger angeschlossen. Empfohlen wird der Anschluß über einen BEKA Etagenverteiler.

Zur Kaltwasseraufbereitung können die verschiedensten Techniken und Anlagen eingesetzt werden. Die wirtschaftlichen Vorteile der Kühldecke bestehen maßgeblich darin, daß bereits mit Vorlauftemperaturen, die nur geringfügig unterhalb der Raumtemperatur liegen, die Decke hohe Leistungen abgibt. Das macht den Einsatz von „Alternativenergien“ (Wärmepumpen) und natürlichen Energiesenken (z.B. freie Kühlung, Grundwasser) möglich.

Bei der Heizwassererzeugung gelten die gleichen Vorteile. In Verbindung mit Solaranlagen, aber selbst bei herkömmlicher Technik wird eine deutliche Energieeinsparung erreicht, da bereits mit niedrigen Vorlauftemperaturen (unter 40°C) mit respektablem Heizleistungen geheizt werden kann.



### 4. Installation

Grundsätzlich gelten die allgemeinen Installationsrichtlinien. Alle im Rohrnetz des BEKA Heiz- und Kühlmatten verwendeten Werkstoffe müssen aus nicht korrosiven Materialien gefertigt sein.

Verwendet werden dürfen Kunststoffe, Edelstahl, Kupfer, Messing und Rotguß. Andere Materialien können Verschlämmungen im System hervorrufen und damit den Ausfall verursachen.

## 5. Regelungstechnik

Die Regelungstechnik sichert zum einen den gewünschten Komfort und bietet zum anderen die erforderliche Systemsicherheit.

Die Kühldecke benötigt eine Raumtemperaturregelung, eine Taupunktregelung und eine Regelung der Vorlauftemperatur des Kaltwassers. Vorlauftemperaturen unter 16°C sind wegen der Taupunktgefahr zu vermeiden!

Die Heizdecke erfordert einen Raumtemperaturregler. Dieser regelt in Abhängigkeit von der gewünschten Raumtemperatur den Heizwasserstrom. In Räumen mit einer Höhe von bis zu 3,5m sind Vorlauftemperatur über 40°C wegen der zu hohen Oberflächentemperatur der Decke zu vermeiden!

## 6. Dimensionierung der Anlage

Die BEKA Heiz- und Kühlmatten entsprechend der Größe der Metallkassetten festgelegt. Die notwendige Anzahl und die Temperatur des Kühlwassers bzw. Heizwassers werden entsprechend der nachfolgenden Auslegungstabellen bestimmt. Die im Wasserkreislauf der BEKA Matten ermittelte Vorlauftemperatur ist durch Einregelung der Wassertemperatur vor dem Wärmetauscher auf der Seite der Kältemaschine bzw. des Wärmeerzeugers vorgenommen.

## 7. Montagevorbereitung

Für die Montage der abgehängten Metallkassettendecke gelten die Herstellerhinweise des gewählten Fabrikates.

Die Kapillarrohre der BEKA Heiz- und Kühlmatten sollen möglichst gut auf der Oberfläche der Metallkassette aufliegen, damit der Wärmestrom gut zum Wasser geleitet wird. Wenn im Deckenhohlraum zusätzliche Wärmequellen vorhanden sind (abstrahlende Leuchtenverkleidungen, warmwasserführende Rohrleitungen usw.) kann zur Energieeinsparung eine Mineralwollematte auf die Kapillarrohr gelegt werden. Mitunter ist eine solche Isolation schon durch die akustische Forderung an die Decke vorgeschrieben. Ist diese Abdeckung nicht vorgesehen, wird empfohlen, die Kapillarrohre aufzukleben.

Die BEKA Heiz- und Kühlmatten werden in den Abmessungen der Metallkassetten projektbezogen gefertigt, so daß auf der Baustelle ein Zu-

schnitt nicht erforderlich ist. Im Randbereich und an Stellen, wo Deckeneinbauten vorgesehen sind, werden möglichst inaktive Kassetten angeordnet.

Die BEKA Heiz- und Kühlmatten sind werksseitig für den Anschluß an Vor- und Rücklauf mittels flexibler Schläuche mit einem Steckkupplungssystem ausgerüstet.

Vor Beginn der Arbeiten ist ein Deckenspiegel als Arbeitsgrundlage und Verlegeanordnung anzufertigen. Hier sind alle Kassetten mit den Abmessungen und der Ausrichtung und die Versorgungsleitungen einzutragen. Im Deckenspiegel sind auch alle Flächen zu kennzeichnen, die unbelegt bleiben müssen, z.B. für die Aufstellung von Zwischenwänden, die Leuchtenanordnung und sonstige Deckeneinbauten. Weiterhin ist im Deckenspiegel der Montageort des BEKA Taupunktfühlers zu vermerken.

Sofern die Verbindung der Polypropylen-Rohrleitungen mittels thermischen Kunststoffschweißen vorgenommen wird, gilt für die Ausführung die Schweißrichtlinie DVS 2207-11 vom Deutschen Verband für Schweißtechnik e.V. (Die Umgebungstemperatur während der Verarbeitung darf nicht unter 5°C liegen und die nach Rohrabmaß vorgegebenen Vorwärm- Schweiß- und Haltezeiten müssen eingehalten werden.)

## 8. Werkzeuge, Materialien

zur Installation einer Metallkassetten- Heiz-/Kühldecke mit eingelegten BEKA Kapillarrohmatten werden die üblichen Werkzeuge und Materialien des Deckenbaus und der Installation von Kunststoffrohren verwendet:

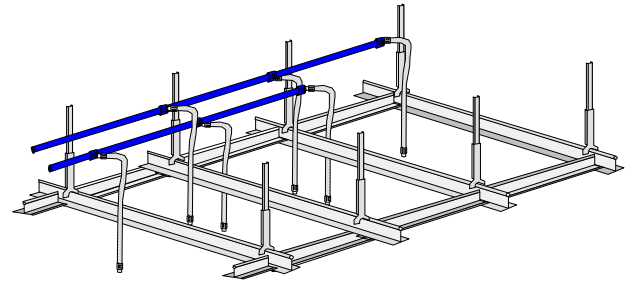
- Metallkassetten
- Abhängeprofile und Abhänger je nach Konstruktion des gewählten Deckenfabrikates
- Dübel und Schrauben
- Blechschere
- evtl. Mineralwolle-Isolationsmatten
- Kunststoffrohrscherer
- Handschweißgerät mit Muffenspiegel zu Kunststoffschweißen
- entsprechende Kunststoff-Fittings

Zur Anbindung der Zuleitungen in den Kaltwasserkreislauf wird ein Handschweißgerät mit Muffenspiegel zum Kunststoffschweißen und entsprechend Kunststoff-Fittings empfohlen. Alternativ können auch Schneidringverschraubungen eingesetzt werden.

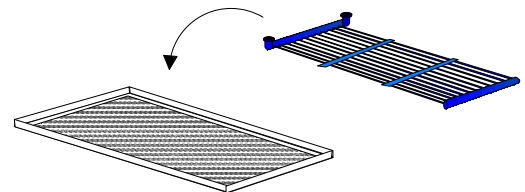
## 9. Montageschritte an der Decke

- Die Tragkonstruktion wird nach Herstellerangaben des gewählten Kassettenfabrikates an der Rohdecke üblicherweise mit Noniushänger befestigt und ausgerichtet.
- Die Zuleitungen werden im Deckenhohlraum verlegt und an die Versorgungsleitungen angeschlossen (Verbindung mittels thermischen Kunststoffschweißen oder Schneidringverschraubungen)
- Die flexiblen Anschlußschläuche in die Steckkupplungen der Zuleitungen stecken

I.

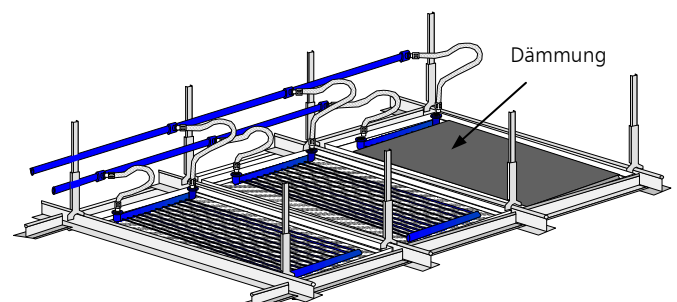


II.



- Die BEKA Heiz- und Kühlmatte in die Kasette einlegen, ggf. mittels BEKA Kleber V.K.1 einkleben

III.



- Die flexiblen Schläuche in die Steckkupplungen der BEKA Matten stecken
- Die Kassetten mit den eingelegten BEKA Matten in die Tragkonstruktion einhängen und das Fugenbild ausrichten
- evtl. mineralische Dämmmatte auflegen
- Vorprüfung mit Druckluft 10 bar 1 Stunde
- Hauptprüfung mit Wasser 10 bar für 4 Stunden - Ruhedruck 3 bar bis zur Inbetriebnahme aufrechterhalten

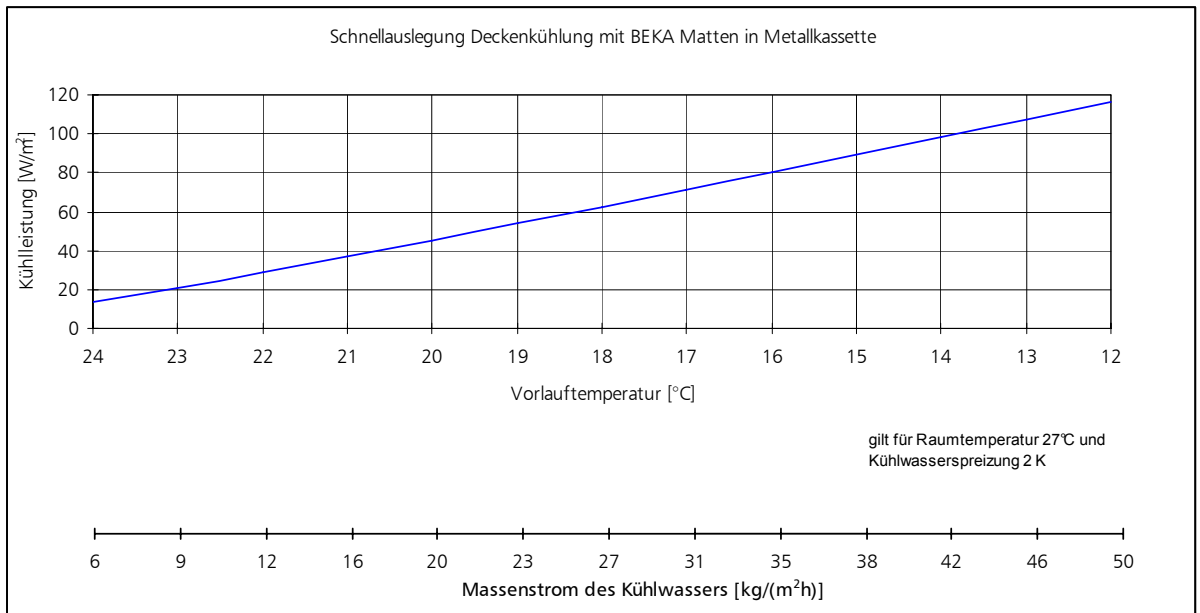
## 10. Auslegung der Metallkassetten-Kühldecke mit BEKA Kapillarrohrmatten

Projekt:	Datum :
Projektbearbeiter:	Auslegung gültig für 27°C - Raumtemperatur und 2 K Kühlwasserspreizung!

### Erforderliche Kühlleistung

1 Kühllast des Raumes	W	Aus Berechnung des Planungsbüros
2 geplante Belegung mit Matten	m <sup>2</sup>	max. mögliche Anordnung aus Raummaßen ableiten
3 erforderliche spezifische Kühlleistung	W/m <sup>2</sup>	= Kühllast / Belegung

### Leistungsbestimmung

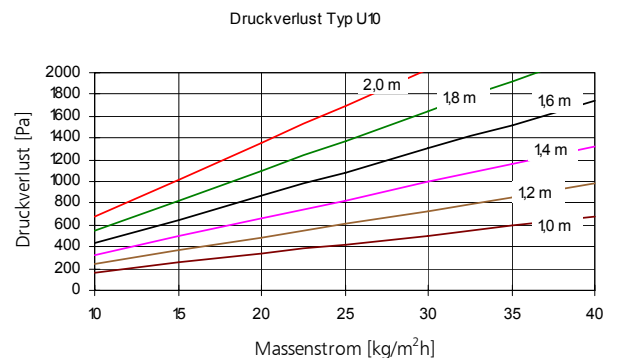
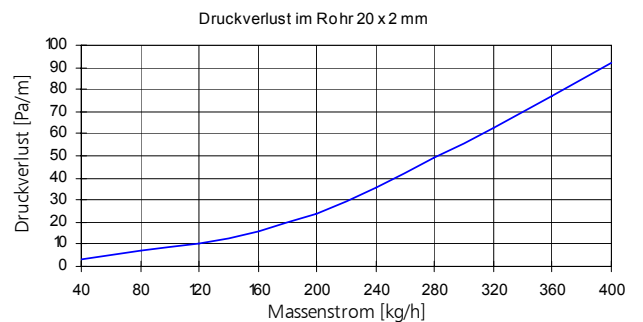


4 Vorlauftemperatur → aus Diagramm 1	°C	
5 Rücklauftemperatur	°C	
6 Wassermenge pro Matte	kg/h	
7 Wassermenge pro Zone	l/h	

### Druckverlustbestimmung

8 Länge Anschlußrohr	m	
9 Widerstand im Rohr → aus Diagramm 2	Pa/m	
10 Druckverlust im Rohr = Rohrlänge * Widerstand	Pa	
11 Druckverlust der Matte → mit Wert aus Zeile 2 aus Diagramm 1	Pa	
12 Aufschlag für Druckverlust durch Fittings (Empfehlung: 30% Aufschlag auf Rohr)	Pa	
13 Zuschläge für Wärmeübergabestation (Empfehlung: f. Zonenventile 500 - 1000 Pa für Strangreguliventile 700 - 1500 Pa für Wärmetauscher ca. 4000 Pa)	Pa	
14 Gesamtdruckverlust	Pa	

Bei der Verwendung von BeKa Übergabestationen entfällt die Druckverlustbestimmung. Es wird lediglich die Anzahl der Heizkreise und Gesamtheizleistung für die Auswahl benötigt!



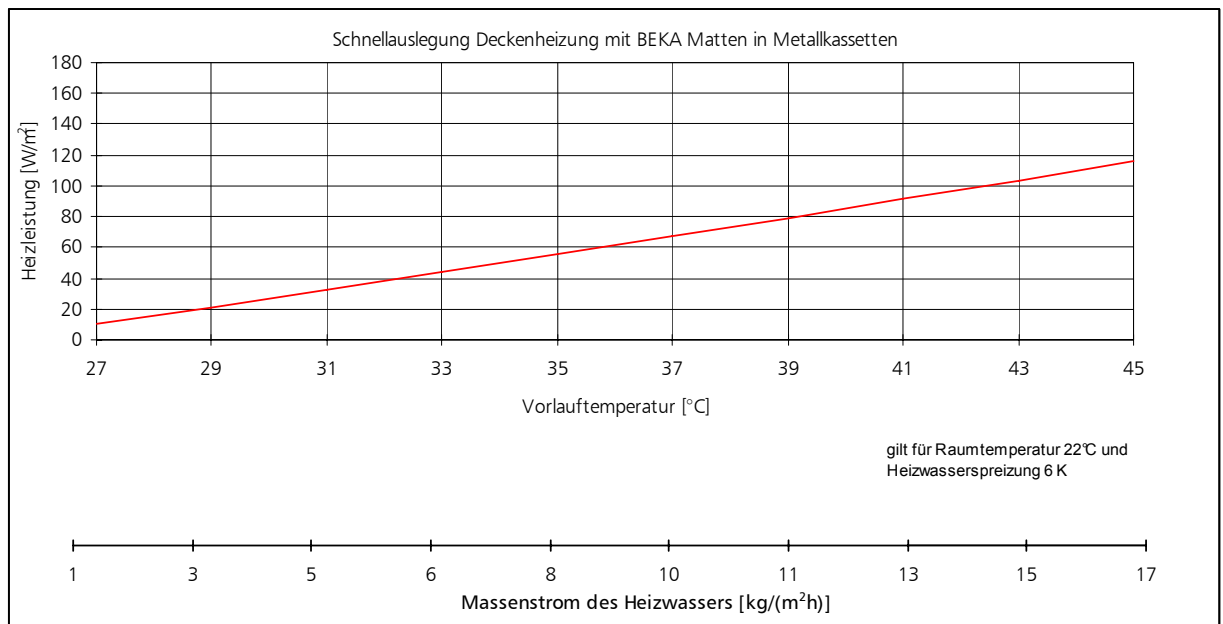
## 11. Auslegung der Metallkassetten-Deckenheizung mit BEKA Kapillarrohrmatten

Projekt:	Datum :
Projektbearbeiter:	Auslegung gültig für 22°C - Raumtemperatur und 6 K Heizwasserspreizung!

### Erforderliche Heizleistung

1 Wärmebedarf des Raumes	W	Aus Berechnung des Planungsbüros
2 geplante Belegung mit Matten	m <sup>2</sup>	max. mögliche Anordnung aus Raummaßen ableiten
3 erforderliche spezifische Heizleistung	W/m <sup>2</sup>	= Wärmebedarf / Belegung

### Leistungsbestimmung

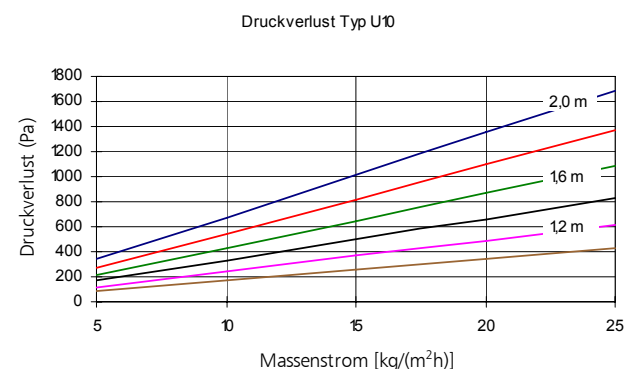
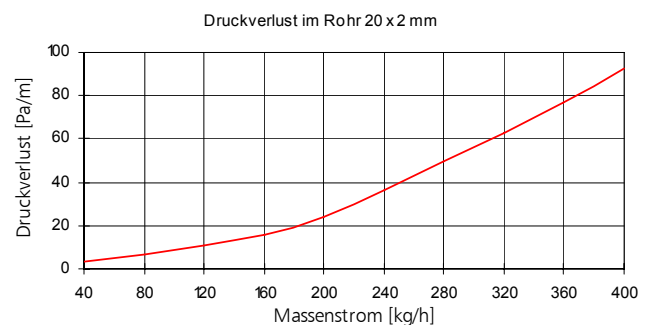


4 Vorlauftemperatur → aus Diagramm 1	°C	
5 Rücklauftemperatur	°C	
6 Wassermenge pro Mattenfläche	kg/(m <sup>2</sup> h)	
7 Wassermenge pro Zone	l/h	

### Druckverlustbestimmung

8 Länge Anschlußrohr	m	
9 Widerstand im Rohr → aus Diagramm 2	Pa/m	
10 Druckverlust im Rohr = Rohrlänge * Widerstand	Pa	
11 Druckverlust der Matte → mit Wert aus Zeile 2 aus Diagramm 1	Pa	
12 Aufschlag für Druckverlust durch Fittings (Empfehlung: 30% Aufschlag auf Rohr)	Pa	
13 Zuschläge für Wärmeübergabestation (Empfehlung: f. Zonenventile 500 - 1000 Pa) für Strangreguliventile 700 - 1500 Pa für Wärmetauscher ca. 4000 Pa	Pa	
14 Gesamtdruckverlust	Pa	

Bei der Verwendung von BeKa Übergabestationen entfällt die Druckverlustbestimmung. Es wird lediglich die Anzahl der Heizkreise und Gesamtheizleistung für die Auswahl benötigt!



## 12. Technische Daten

### BEKA Kapillarrohrmatten

Typ K.U10  
Typ K.UM10  
Typ K.G10

### Material

Polypropylen Random- Copolymerisat Typ 3 DIN 8078

### Geometrie

Sammlerrohr	20 x 2 mm
Kapillarrohr	3,35 x 0,5 mm
Kapillarrohrabstand	10 mm
Austauschfläche	1,067 m <sup>2</sup>

### Größe

Länge: 600-6000 mm (in Schritte von 10 mm)  
Breite: 150-1200 mm (in Schritte von 10 mm)

### Masse

0,43 kg/m<sup>2</sup> (ungefüllt, ohne Sammler)  
0,82 kg/m<sup>2</sup> (gefüllt, ohne Sammler)  
Wasserinhalt 0,39 l/m<sup>2</sup>

### Kühlleistung:

je nach Ausführung  
80 W/m<sup>2</sup> auf Metallkassette (DIN 4715)

### Heizleistung:

je nach Ausführung  
bis 150 W/m<sup>2</sup>

### Betriebsbedingungen:

Temperaturbeständig im Dauereinsatz bis 45°C  
Betriebsdruck 3 bis 4 bar  
Prüfdruck 10 bar max. 10 Stunden

### Einsatzgebiet/Art der Verlegung:

Kühl- und Heizdecken für Verlegung auf Metallkassetten  
Anschluß über Steckkupplungssystem

### Lieferform:

die Matten in Kartons oder Einwegtransportkisten liegend ausgeliefert