

Putzdecke mit dem BEKA FlexiKap 5 System

1. Allgemeines

Das BEKA FlexiKap 5 System ist eine Komplettierung des Systemgedankens der BEKA-Putz-Kühl- und Heizdecke, der dem Wunsch von Architekten und Planern nachkommt, auch bei höchstem thermischem Komfort, vollkommene Gestaltungsfreiheit zu ermöglichen. In Ergänzung zu BEKA Kapillarrohrmatten kann das FlexiKap 5 System an den Stellen eingesetzt werden, die durch Kapillarrohrmatten nur schwer oder gar nicht aktiviert werden können.

Das FlexiKap 5 System besteht aus einem Kapillarrohr von 5 mm Außendurchmesser, welches je nach den örtlichen Gegebenheiten, sehr variabel und einfach an der Decke montiert werden kann. Dies ermöglicht eine Vergrößerung der aktivierbaren Fläche. Entsprechend kann die Behaglichkeit weiter verbessert und eine erhöhte Energieeffizienz (= geringeres ΔT) realisiert werden.

Selbstverständlich kann das FlexiKap-System auch als eigenständiges System eingesetzt werden. Das BEKA FlexiKap 5 ist aber nicht flächendeckend, sondern nur für „Problemzonen“ gedacht.

2. Systembeschreibung

Die BEKA Heiz- und Kühlkapillarrohre werden einfach in einem Klippschienensystem an der Decke montiert und anschließend in den Deckenputz eingebettet. Da die Kapillarrohre dicht unter der Oberfläche angeordnet sind (der Deckenaufbau beträgt weniger als 20mm!), wird die Oberfläche schnell abgekühlt bzw. erwärmt. Die Reaktionszeit der Decke beträgt weniger als 15 Minuten.

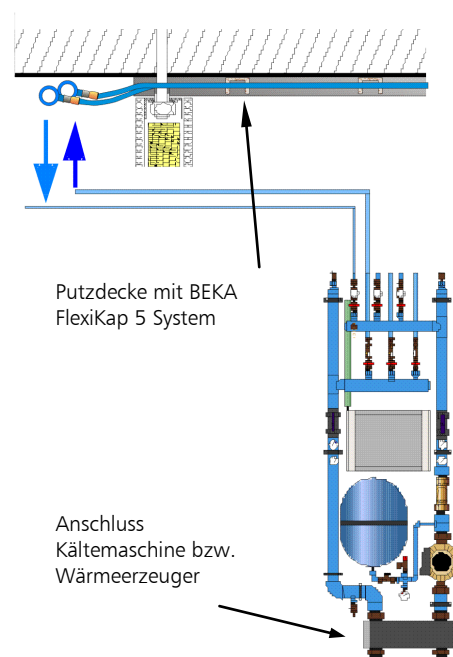
3. Kaltwasser- / Heizwassertechnik

Das BEKA FlexiKap 5 System wird genauso wie die BEKA Kapillarrohrmatten raumweise bzw. 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 natürlichem 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 der 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 Taupunktenschutzregelung und eine Regelung der Vorlauftemperatur des Kaltwassers. Vorlauftemperaturen unter 16°C sind wegen der Taupunktgefahr zu vermeiden!

Für die Heizdecke ist ein Raumtemperaturregler erforderlich, welcher die Heizwassermenge in Abhängigkeit von der gewünschten Raumtemperatur regelt. Vorlauftemperaturen über 45°C sind wegen der Austrocknung des Putzes und wegen der zu hohen Oberflächentemperatur der Decke zu vermeiden!

6. Dimensionierung der Anlage

Das BEKA FlexiKap 5 System wird entsprechend der Auslegungstabelle oder der BEKA Auslegehilfe dimensioniert. Die im Wasserkreislauf des FlexiKap 5 Systems ermittelte Vorlauftemperatur wird durch Einregelung der Wassertemperatur vor dem Wärmetauscher auf der Seite der Kältemaschine bzw. Wärmeerzeugung vorgenommen.

7. Montagevorbereitung

Für den Anschluss des BEKA FlexiKap 5 Systems gelten genau wie für die BEKA Kapillarrohrratten die Herstellerhinweise. Für den Putzauftrag sind die Hinweise und Vorschriften des Putzherstellers zu beachten.

Die Rohdecke muss einen festen Untergrund aufweisen, der geeignet ist, eine Flächenlast von $\geq 20 \text{ kg/m}^2$ aufzunehmen. Sofern die Putzdecke auf eine abgehängte Unterdecke aufgebracht werden soll, sind die Stützweiten und die Ausführung der Verankerung der Abhänger an der Rohdecke für eine Last von $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ auszuführen.

Das BEKA FlexiKap 5 System wird projektbezogen, entsprechend der zu aktivierenden Fläche

angeboten, so dass auf der Baustelle ein flexible Montage und Installation möglich ist. Vor Beginn der Arbeiten ist ein Deckenspiegel als Arbeitsgrundlage und Verlegeanordnung anzufertigen. Hier sind alle Kapillarrohrratten und FlexiKap 5 Verlegezonen mit den Abmessungen und der Ausrichtung sowie 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.

Die Einbindung der FlexiVerteiler in das Verteilersystem erfolgt mittels thermischen Kunststoffschweißen oder alternativ über Schnellsteckverbindungen. Es 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 Rohrmaß vorgegebenen Vorwärm-, Schweiß- und Haltezeiten müssen eingehalten werden.)

8. Werkzeuge, Materialien

Zur Verlegung des BEKA FlexiKap 5 Systems in Putzdecken werden die für die Installation von Polypropylen Kunststoffrohren üblichen Werkzeuge und Materialien verwendet:

- Rohrschellen
- evtl. Dübel und Schrauben
- Montagekleber
- Kunststoffrohrscherer
- Handschweißgerät mit Muffenspiegel zum Kunststoffschweißen
- entsprechend Kunststoff-Fittings
- Spachtel
- Gipsmasse

Die Werkzeuge und Materialien für den Putzauftrag sind entsprechend den Hinweisen des Putzherstellers auszuwählen.

9. Montageschritte an der Decke

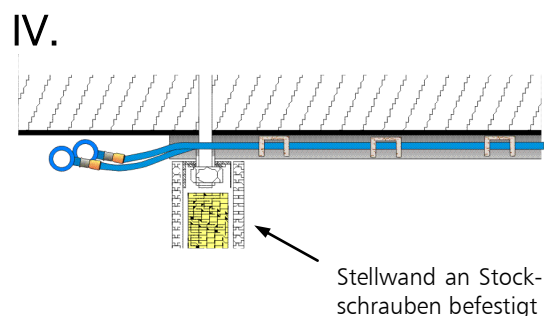
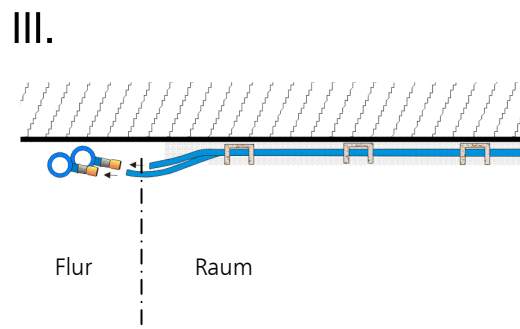
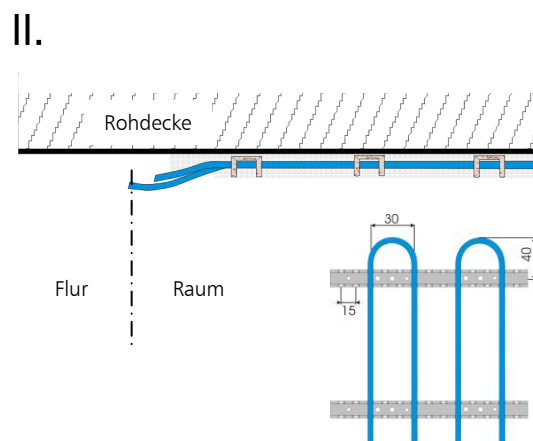
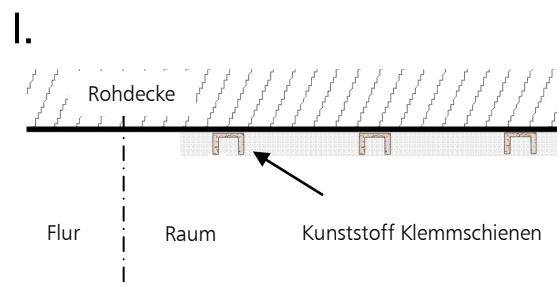
- Die Montage der Kunststoff Klemmschienen erfolgt gemäß Verlegeplan. Die BEKA FlexiClip Profilschienen sind im Rasterabstand zwischen 300 und 500 mm an der Decke zu fixieren. Die äußeren Klemmschienen, in denen die Rohrumlenkung erfolgt, werden mit einem Abstand von 100 bis 200 mm zur nächsten Klemmschiene montiert.

Die Montage der FlexiClip Profilschienen kann je nach Untergrund über die selbstklebende Beschichtung der Profile oder mit entsprechenden Schrauben erfolgen. Auch Montagekleber eignet sich für eine schnelle Montage.

- Die Kühl- und Heizkapillarrohre werden gemäß Verlegeplan in die FlexiClip Profilschienen eingebracht. Das Kapillarrohr ist dabei mit einem Verlegeabstand von mindestens 30 mm zu verlegen. Grundsätzlich sollten Kapillarrohrlängen von über 18 m dabei nicht überschritten werden. Für eine Fläche von einem Quadratmeter werden ca. 38 lfm Kapillar benötigt. An den Profilen ist das Kapillarrohr mit sauberem Bogen in das nächste Profil zu führen. Das Kapillar darf dabei nicht knicken. Bei Knick ist das Kapillarrohr abzulängen und mittels Steckverbindung neu zu verbinden.

- Die Anbindung der FlexiVerteiler kann entweder durch thermisches Schweißen oder mittels Steckkupplung erfolgen. Üblicherweise kann dies im Flurbereich realisiert werden, aber auch in Abkofferungen, Kanalleisten oder Stuckkanten.
- Die Kapillarrohre werden über BEKA-Fit 5 Schnellsteckkupplungen in das Gesamtsystem eingebunden. Einfach das Kapillarrohr in die Einzelanschlüsse der FlexiVerteiler einstecken.

- Vorprüfung mit Druckluft 10 bar 1 Stunde
- Hauptprüfung mit Wasser 10 bar für 4 Stunden - Ruhedruck 3 bar bis zur Inbetriebnahme aufrechterhalten
- Auftragen des Putzgrundhaftvermittlers nach Herstellervorschrift durch Aufstreichen, Aufrollen oder Aufspritzen
- Auftragen des Putzes in minimaler Dicke. Es genügen meist 12 bis 20 mm.
- Dicke Schichten vermeiden – Die Kühlleistung sinkt!!!



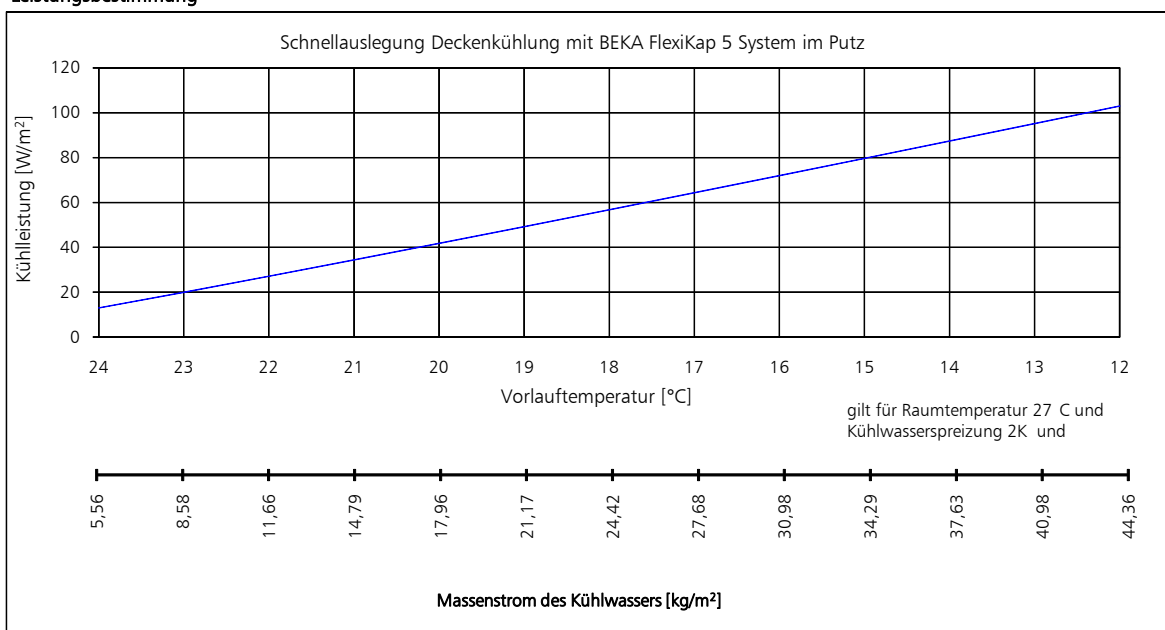
10. Auslegung der Putzkühldecke mit BEKA FlexiKap 5 - System

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

Erforderliche Kühlleistung

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

Leistungsbestimmung

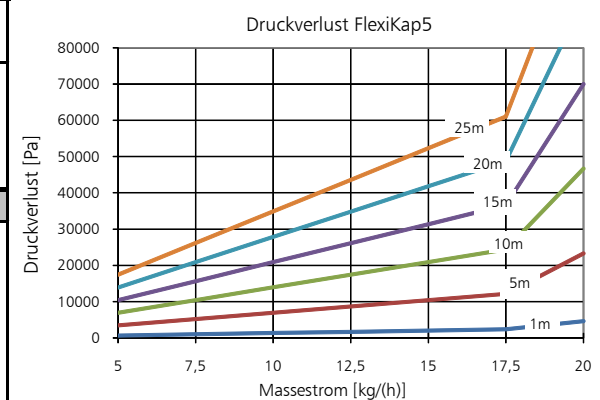
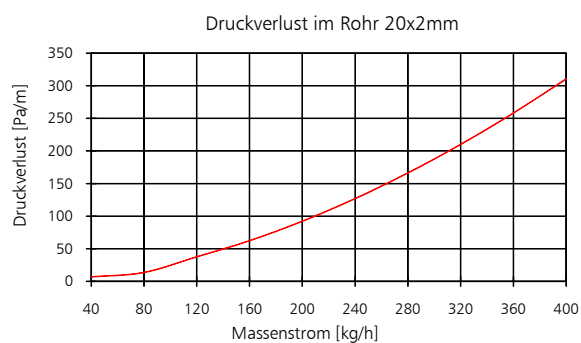


4	Vorlauftemperatur -> aus Diagramm1	°C	
5	Rücklauftemperatur	°C	
6	Wassermenge pro Fläche	kg/(m ² h)	
7	Wassermenge pro Zone	l/h	

Druckverlustbestimmung

7	Länge Anschlußrohr	m	
8	Widerstand im Rohr -> aus Diagramm2	Pa/m	
9	Druckverlust im Rohr = Rohrlänge * Widerstand	Pa	
10	Druckverlust des Kapillarrohres -> mit Wert aus Zeile2 aus Diagramm1	Pa	
11	Aufschlag für Druckverlust durch Fittings (Empfehlung: 30% Aufschlag auf Rohr)	Pa	
12	Zuschläge für Wärmeübergabestation (Empfehlung: für Zonenventile 500-1000 Pa für Strangreguliventile 700 - 1500 Pa für Wärmetauscher ca. 4000 Pa)	Pa	
	Gesamtdruckverlust	Pa	

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



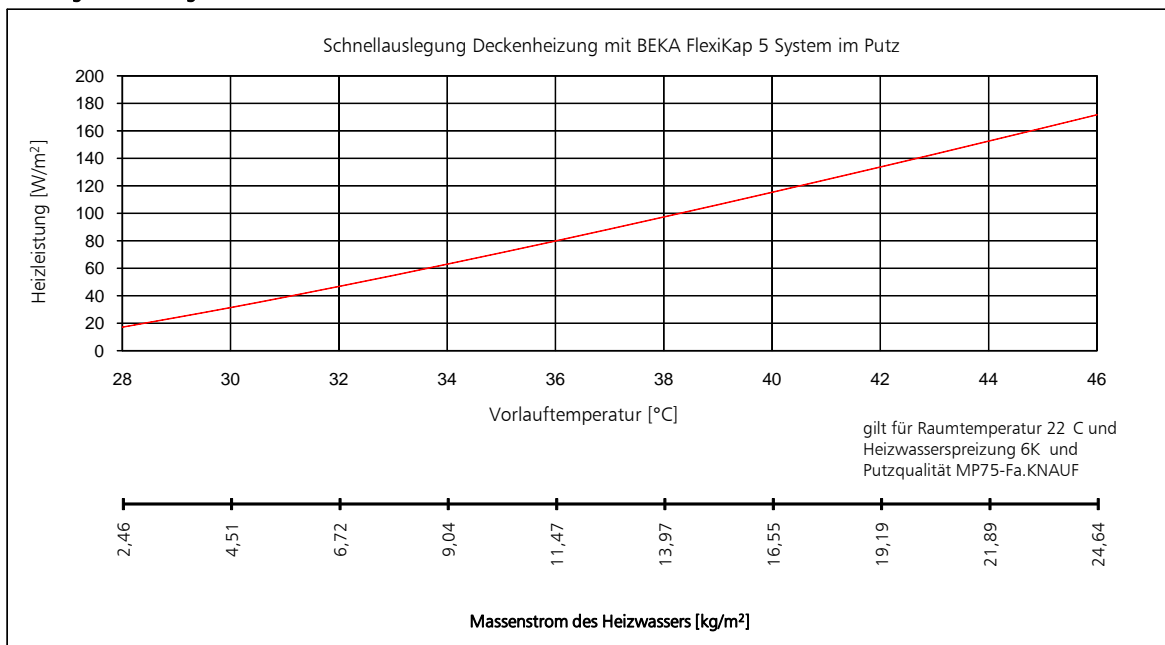
11. Auslegung der Putzdecke als Deckenheizung BEKA FlexiKap5 - System

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

Erforderliche Heizleistung

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

Leistungsbestimmung

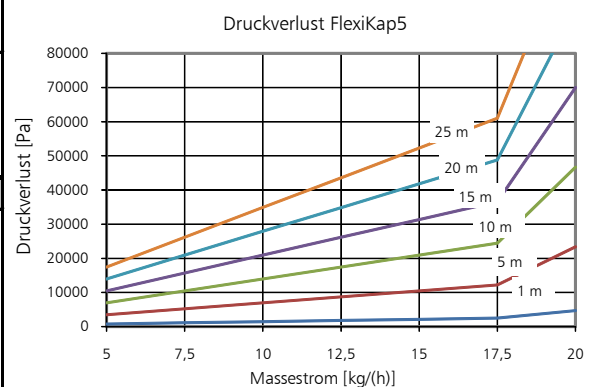
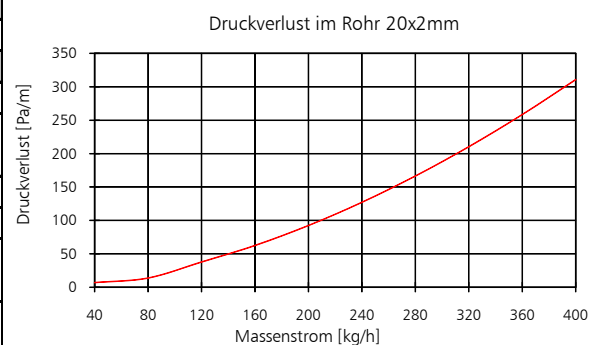


4 Vorlauftemperatur → aus Diagramm 1	°C	
5 Rücklauftemperatur	°C	
6 Wassermenge pro Fläche	kg/(m ² h)	
7 Wassermenge pro Zone	l/h	

Druckverlustbestimmung

8 Länge Anschlußrohr	m	
9 Widerstand im Rohr → aus Diagramm 2	Pa/m	
10 Druckverlust im Rohr = Rohrlänge * Widerstand	Pa	
11 Druckverlust des Kapillarrohres → 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. Auslegehilfe FlexiKap 5 - System

FlexiKap 5 72W/m ² bei Vorlauf 16°C		Länge der Fläche					
		1 m		2 m		3 m	
		Anschlüsse [Stück]	Rohr je An- schluss [lfm.]	Anschlüsse [Stück]	Rohr je An- schluss [lfm.]	Anschlüsse [Stück]	Rohr je An- schluss [lfm.]
Breite der Fläche [m]	0,25	1	10	2	8	4	6
	0,5	1	16	2	16	3	18
	0,75	2	12	3	16	6	12
	1	2	16	4	16	8	12
	1,5	3	16	6	16	12	12
	2	4	16	8	16	15	12
	2,5	6	14	10	16	19	12
	3	7	14	12	16	15	18
	3,5	10	12	19	12	26	12
4	11	12	19	14	20	18	

FlexiKap 5 72W/m ² bei Vorlauf 16°C		Länge der Fläche					
		4 m		5 m		6 m	
		Anschlüsse [Stück]	Rohr je An- schluss [lfm.]	Anschlüsse [Stück]	Rohr je An- schluss [lfm.]	Anschlüsse [Stück]	Rohr je An- schluss [lfm.]
Breite der Fläche [m]	0,25	2	16	5	10	5	12
	0,5	4	16	9	10	9	12
	0,75	6	16	13	10	13	12
	1	7	16	17	10	17	12
	1,5	11	16	25	10	25	12
	2	15	16	34	10	34	12
	2,5	19	16	42	10	42	12
	3	22	16	50	10	50	12
	3,5	26	16	59	10	59	12
4	30	16	67	10	67	12	

13. Technische Daten

BEKA FlexiKap 5 System
Typ O.FK.5

Material
Polyamid 12 (PA12) nach DIN 73378

Geometrie
Kapillarrohr 5,0 x 1,0 mm
Kapillarrohrabstand 30 mm
Austauschfläche 0,71 m²

Verlegeabstand
30 mm Verlegeabstand
45 mm Verlegeabstand
60 mm Verlegeabstand

Masse
0,504 kg/m² (ungefüllt, ohne Sammler)
0,75 kg/m² (gefüllt, ohne Sammler)

Wasserinhalt 0,24 l/m²

Kühlleistung:
je nach Ausführung
72 W/m² mit 15 mm Gipsputz MP 75 (DIN 4715)

Heizleistung:
je nach Ausführung
bis 170 W/m²

Betriebsbedingungen:
Temperaturbeständig im Dauereinsatz bis 70°C bei 16 bar
Betriebsdruck 3 bis 4 bar
Prüfdruck 10 bar max. 10 Stunden

Einsatzgebiet/Art der Verlegung:
Kühl- und Heizdecken in Putzausführung
Anschluss über BEKA-Fit 5 Schnellsteckkupplungen und thermisches Kunststoffschweißen

Lieferform:
das Kapillarrohr wird gerollt, in Kartons ausgeliefert
die FlexiClip-Profileschienen werden in Bündeln je 2m Länge ausgeliefert