



Herzlich Willkommen zum Fachseminar „Smart Building mit Produkten von BEKA und DGA“

BEKA Heiz-und Kühlmatten GmbH

DGA – Gebäudeautomation Deutschland GmbH

– Albrecht Bauke, Geschäftsführer
- Heinz-Ulrich Kölling, Prokurist
und Winfried Sellnau

Berlin, 11.02.2016

Effizient Heizen und Kühlen mit Kapillarrohrmatten (Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit)

Agenda



1. Vorstellung des Unternehmens
2. Die Kapillarrohrtechnik
3. Energieeffizienz ?
4. Kapillarrohrtechnik und Energieeffizienz
5. Wirtschaftlichkeit – ökonomische Effizienz
6. Kühl-und Heizdecken mit Kapillarrohrmatten
7. Komfort und Regelung
8. Offene Fragen

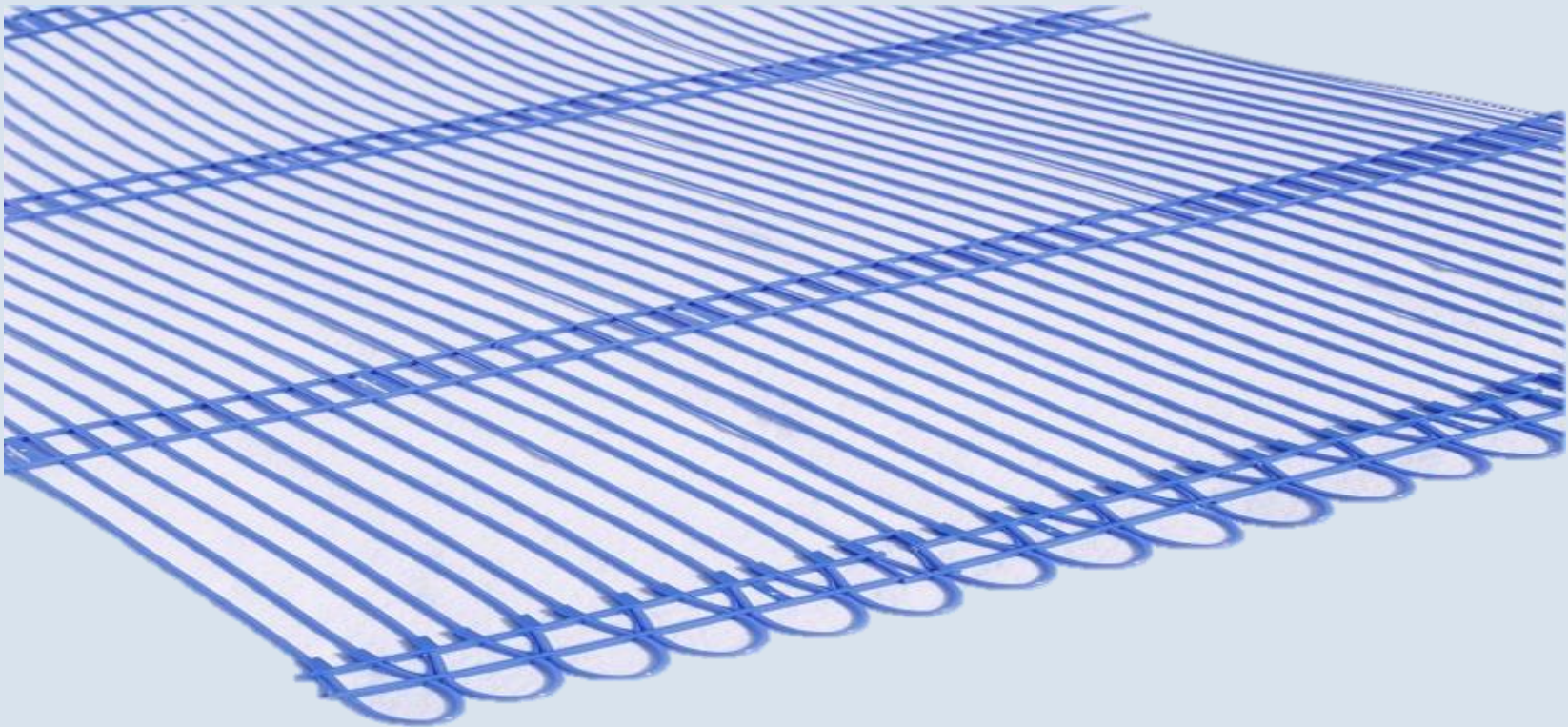
Wir stellen uns vor



BEKA Heiz-und Kühlmatten GmbH
20 Jahre (1996 – 2016)

- Spezialist für die Herstellung von Kapillarrohrmatten
- Büro und Produktion in Berlin
- Jahresproduktionsausstoß ca. 200.000m² – das entspricht einer realisierten Deckenfläche von ca. 330.000 m²

Kapillarrohrmatte (Wärmetauscher-Rohrregister aus dünnen Kunststoffrohren – DA 3,35mm)



Die Idee der Kapillarrohrmatte



Von der Natur lernen „Natürlich klimatisieren“

Erfinder der Kapillarrohrmatte:
Donald Herbst

Die erste
Kapillarrohrmatte
entstand 1980



Breites Produktsortiment



- Mehr als 25 verschiedene Ausführungen von Kapillarrohrmatten
- Projekt- und kundenspezifische Sonderausführungen

Vielfältige Anwendungen



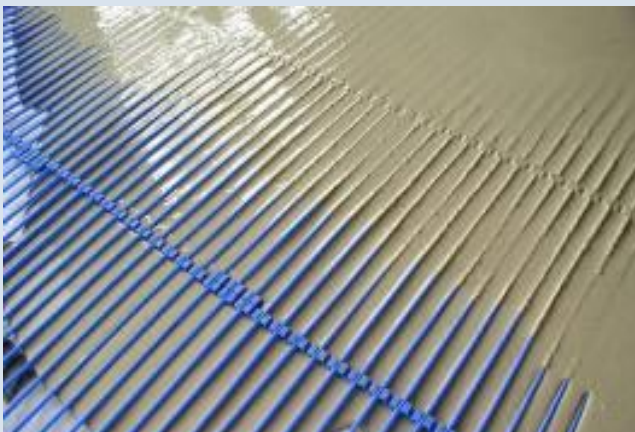
Kühl-/Heizdecke



Wandheizung/ -kühlung



Kompakt-
wärmetauscher
und Sonder-
anwendungen



Fußbodenheizung/ -kühlung



Erdabsorber

Energieeffizienz ?



„Die Energieeffizienz ist ein Maß für den Energieaufwand zur Erreichung eines festgelegten Nutzens. ... Ein Vorgang ist dann effizient, wenn ein bestimmter Nutzen mit minimalen Energieaufwand erreicht wird.“ (siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Energieeffizienz>)

„Energieeffizienz ist das Maß für den Energieaufwand zur Erreichung eines festgelegten Nutzens. Die Energieeffizienz ist umso höher, je geringer die Energieverluste für das Erreichen des jeweiligen Nutzens sind.

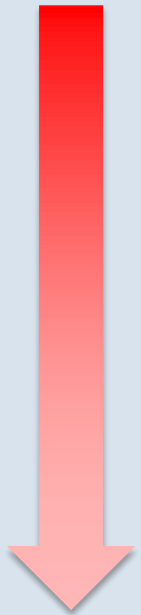
Gebäude verursachen rund 40% des Endenergieverbrauchs in Deutschland und etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen.“

(siehe Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

<http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/energieeffizienz/kurzinfo/#c2947>)

Energieeffizienz ?

Wärmebedarf



+

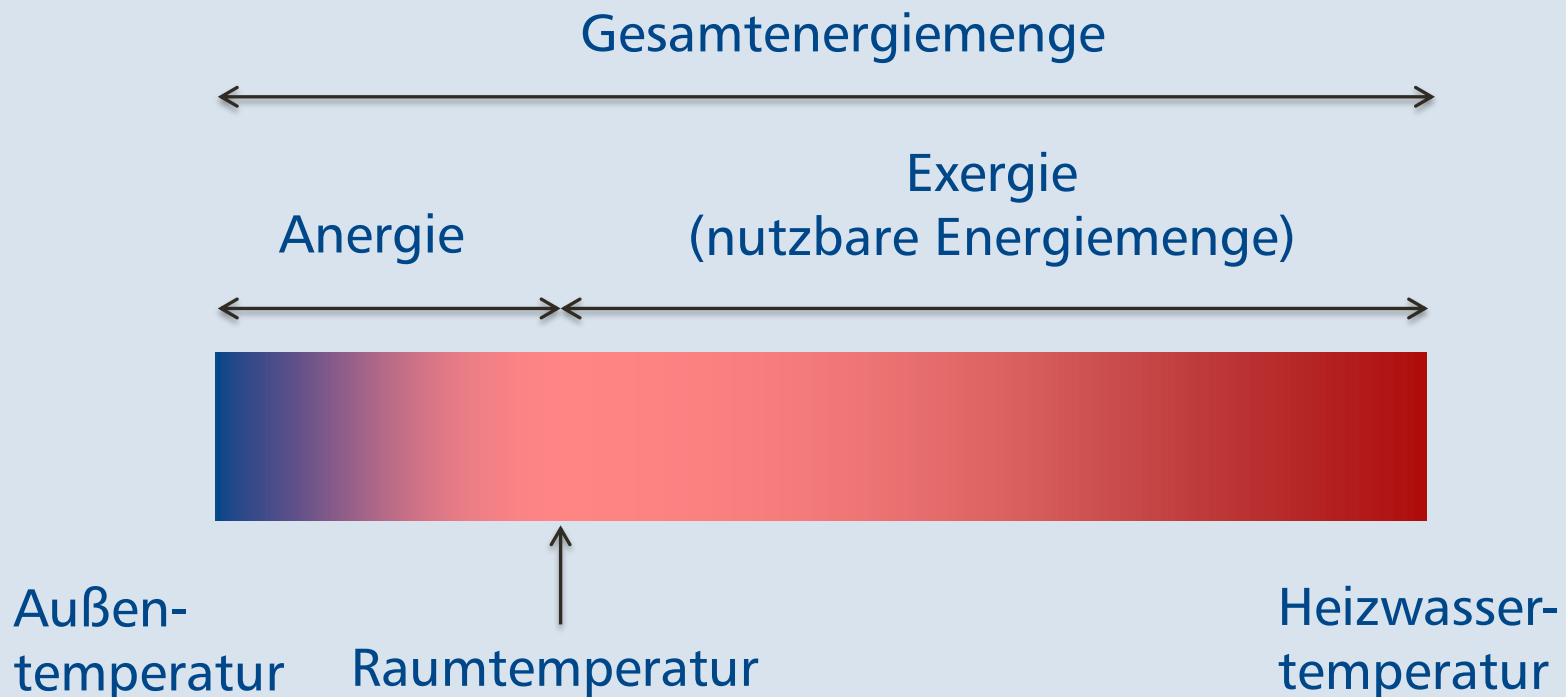


=

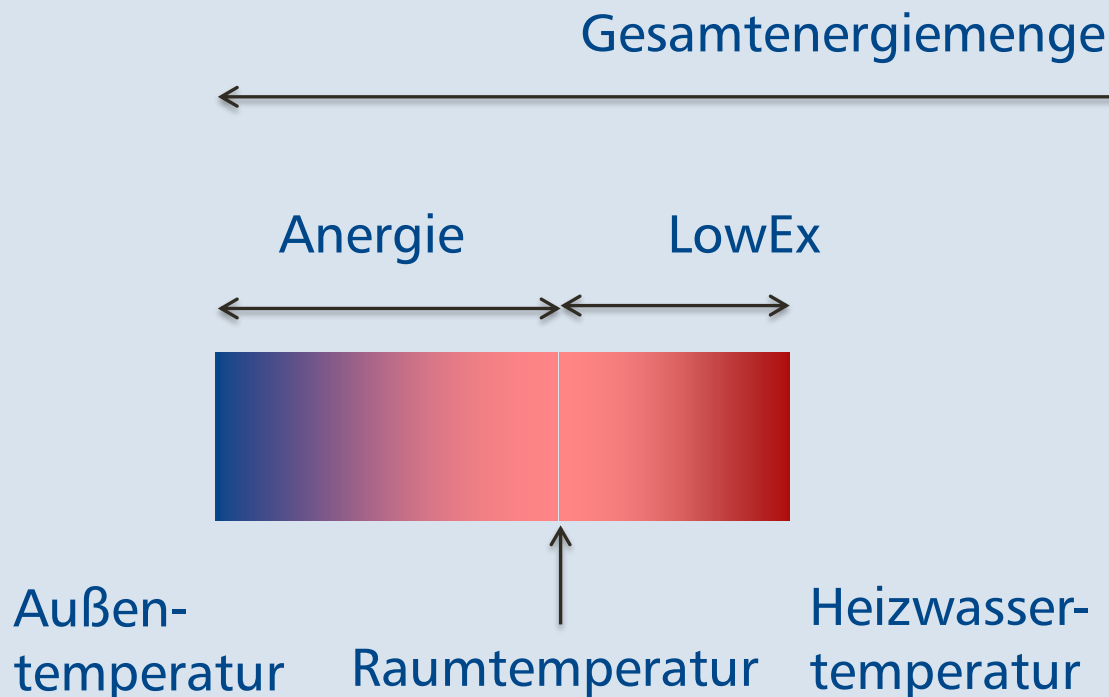
Hohe
Energieeffizienz

Energetisch effiziente
Heizungssysteme

Energieeffizienz - Grundverständnis



Energieeffizienz - Grundverständnis

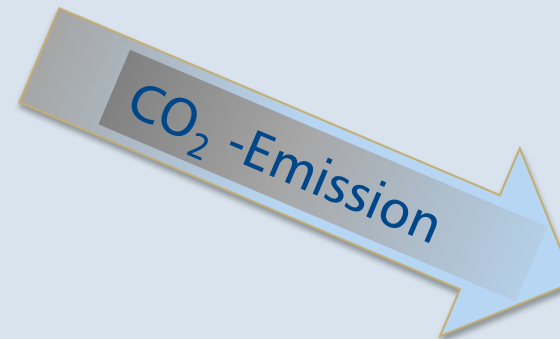


Energieeffizienz und Speichertemperatur




Energieeffizienz und CO₂-Emission

Normale
Heizwassertemperatur



LEED - DGNB

LowEx



Erdwärme
Luftwärme
Solar
+ Strom

Energieeffizienz und Behaglichkeit

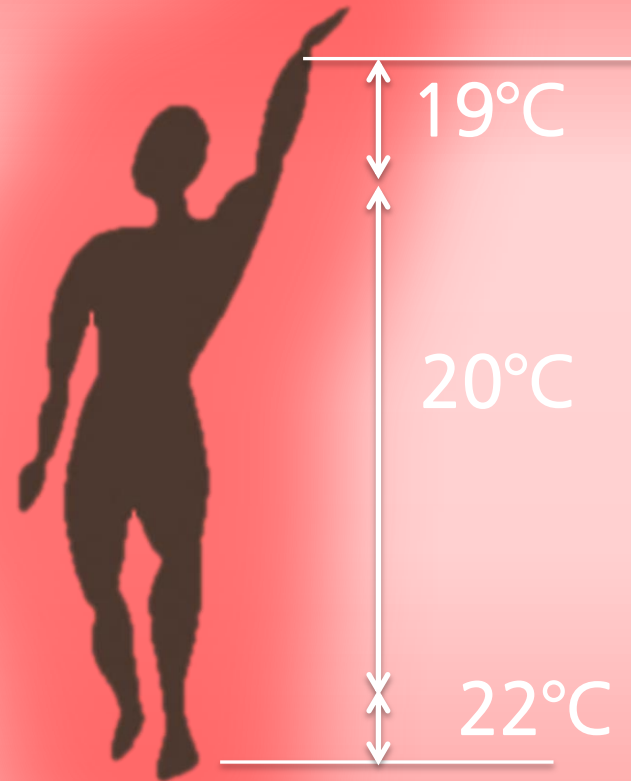
21°C

Wer heizt nun wen?

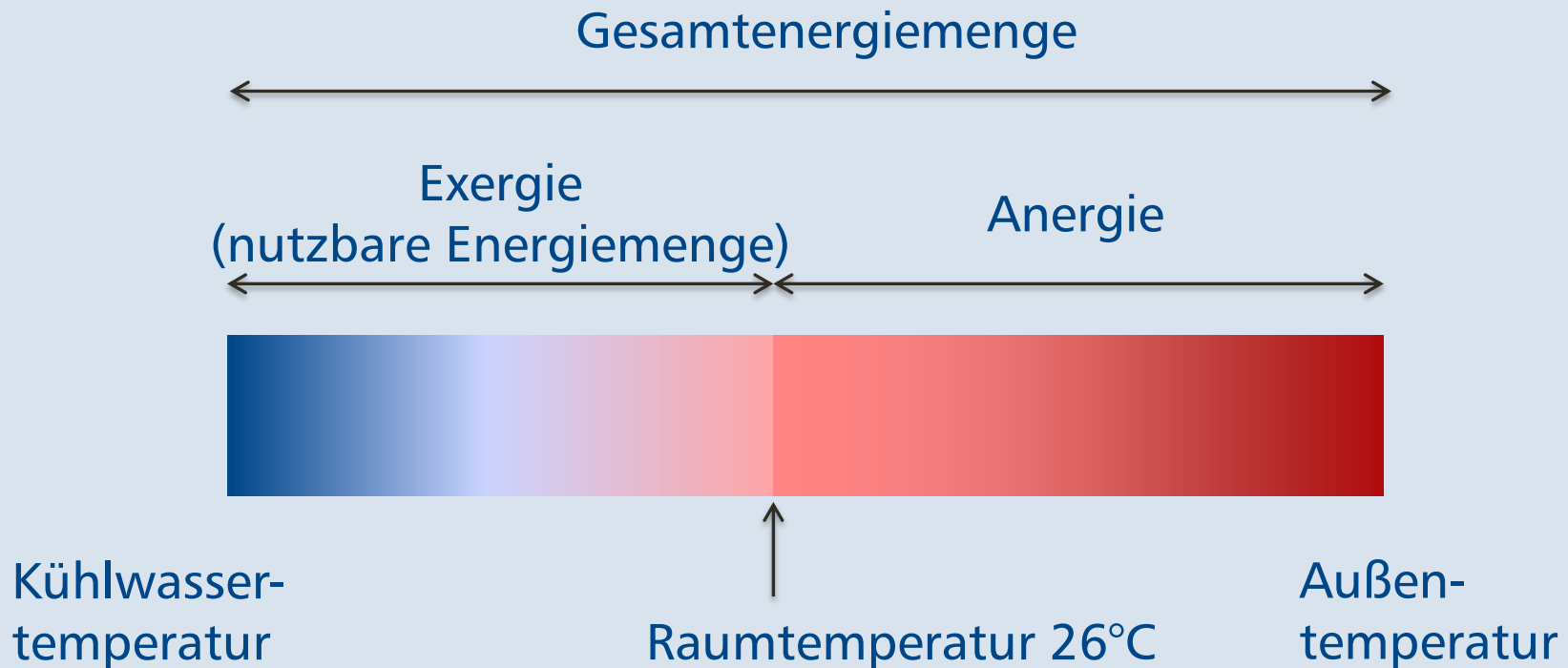
Warum eigentlich eine Heizung mit Vorlauftemperaturen oberhalb von 31°C?

31°C

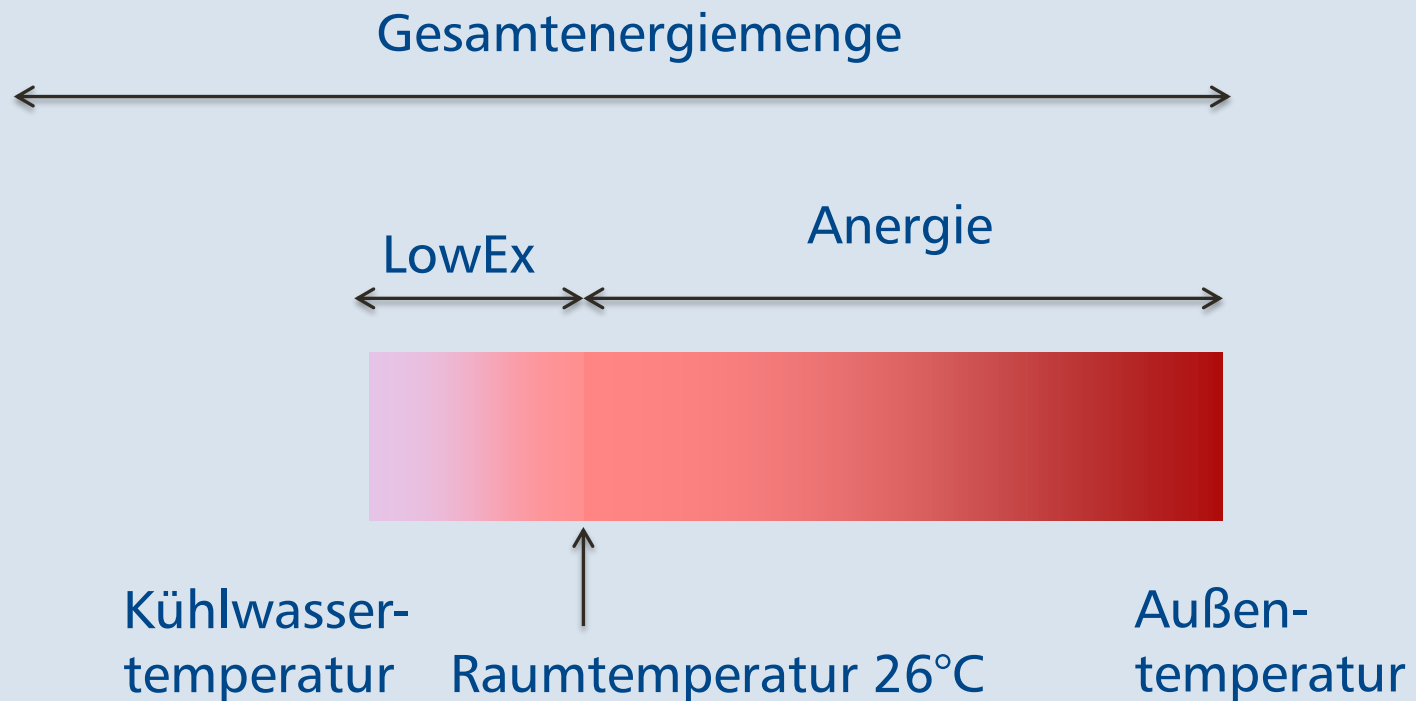
28°C



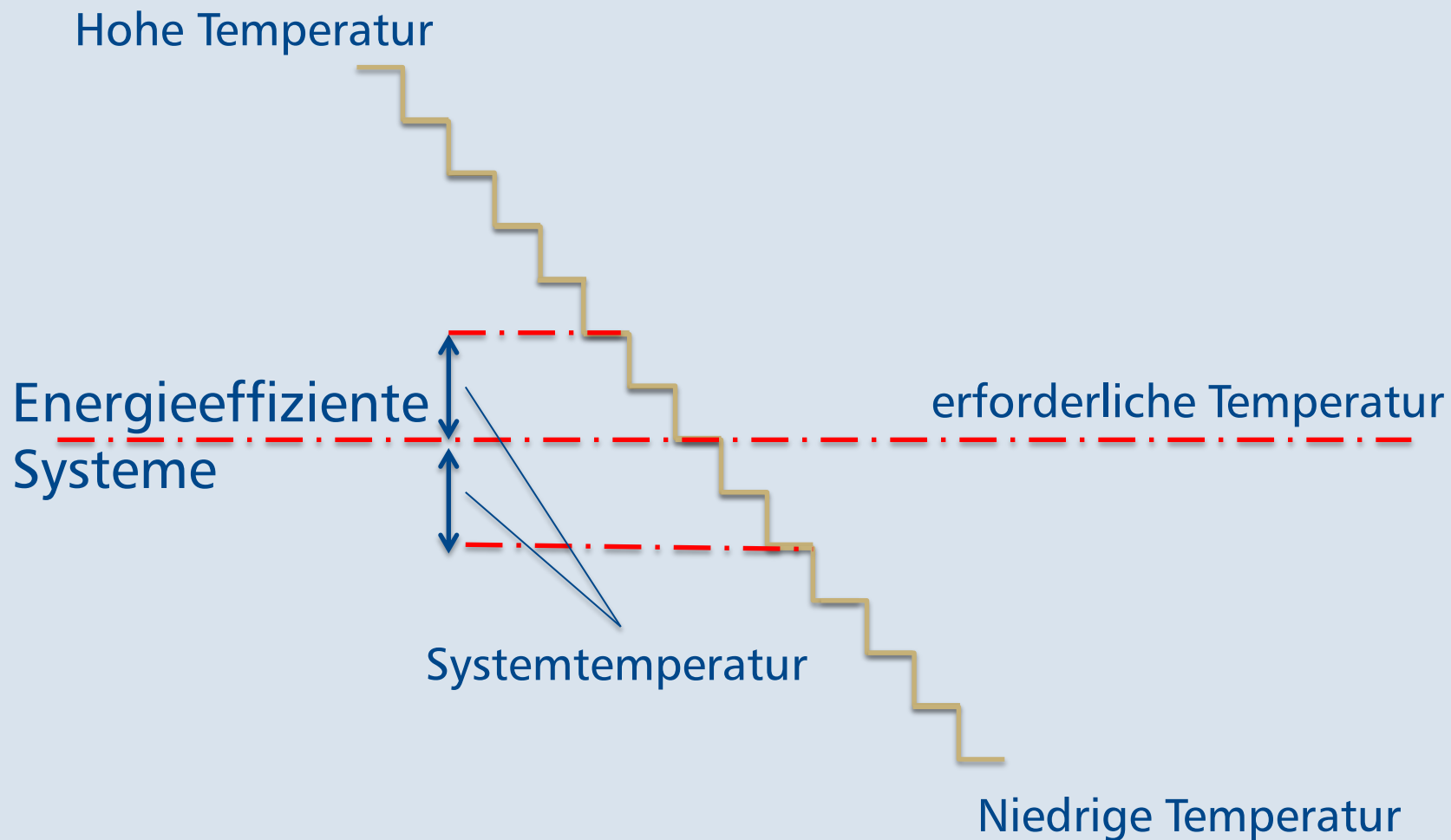
Energieeffizienz und Kühlung



Energieeffizienz und Kühlung



Energieeffizientes Heizen und Kühlen



Kapillarrohrtechnik und Energieeffizienz



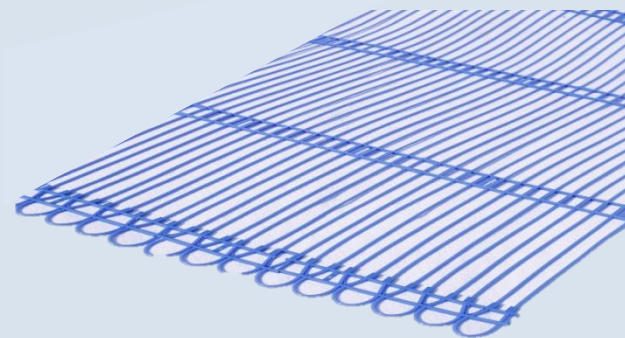
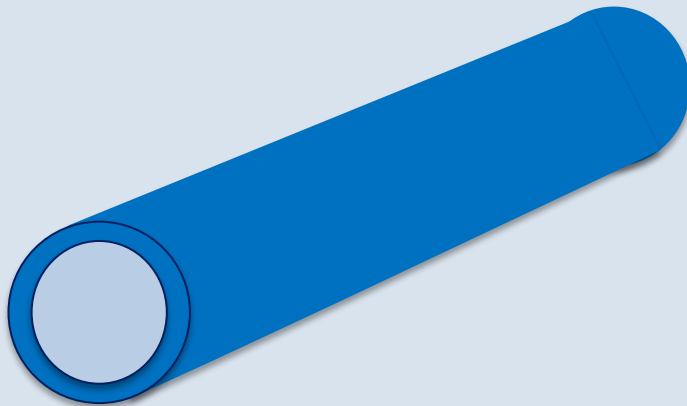
Von der Natur lernen

Wärmeübertragung





$$Q = q * A$$

(Wärmestrom) = (Wärmestromdichte) * (Übertragungsfläche)

[W] [$\lambda/s * \Delta t$; W/m²] [m²]

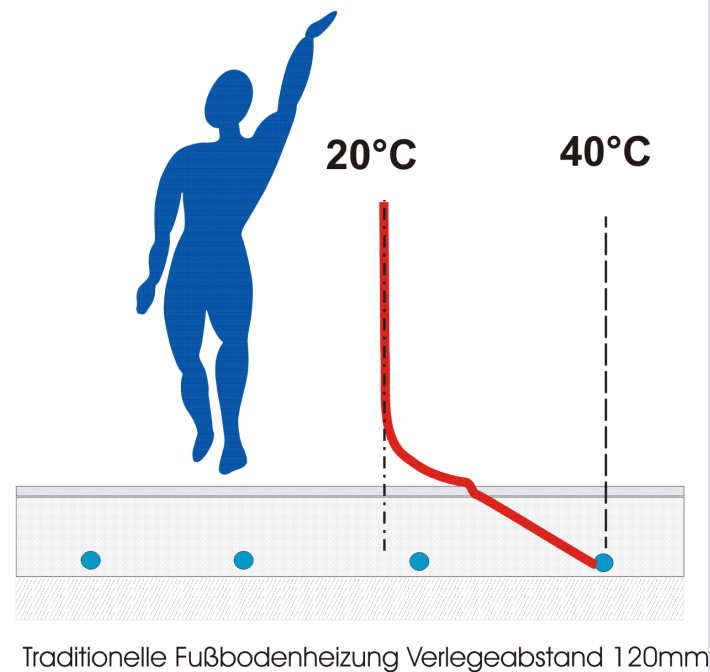
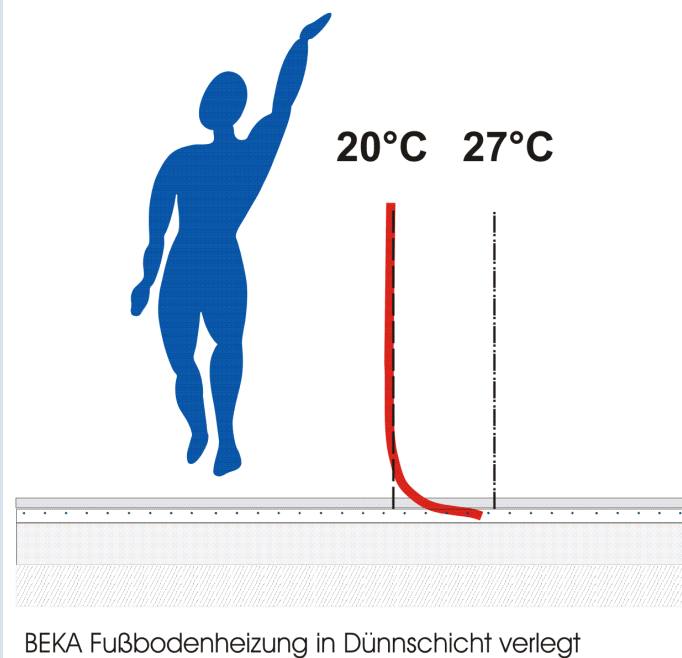


Prinzip der Kapillarrohrtechnik

	BEKA Kapillarrohr	Fußbodenheizung
Rohr- durchmesser	 3,35 mm	 16 mm
Abstand der Kapillarrohre	 10mm	 150mm
Austausch- fläche über Heizrohre	1,067m ² Kapillarrohroberfläche pro 1m ² Heizfläche +250%	0,306m ² Rohroberfläche pro 1m ² Heizfläche

Energieeffizienz - Vorlauftemperaturen

Heizleistung 50 W/m^2



Wirtschaftlichkeit – ökonomische Effizienz

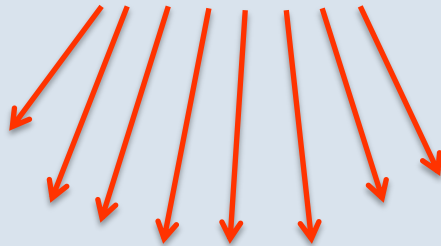


Von der Natur lernen



Natürliches Heizen + Kühlen
mit Strahlungswärme

Funktion- Heizdecke/Kühldecke



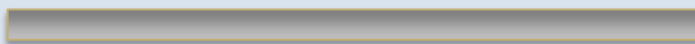
T_W 30°C

T_D

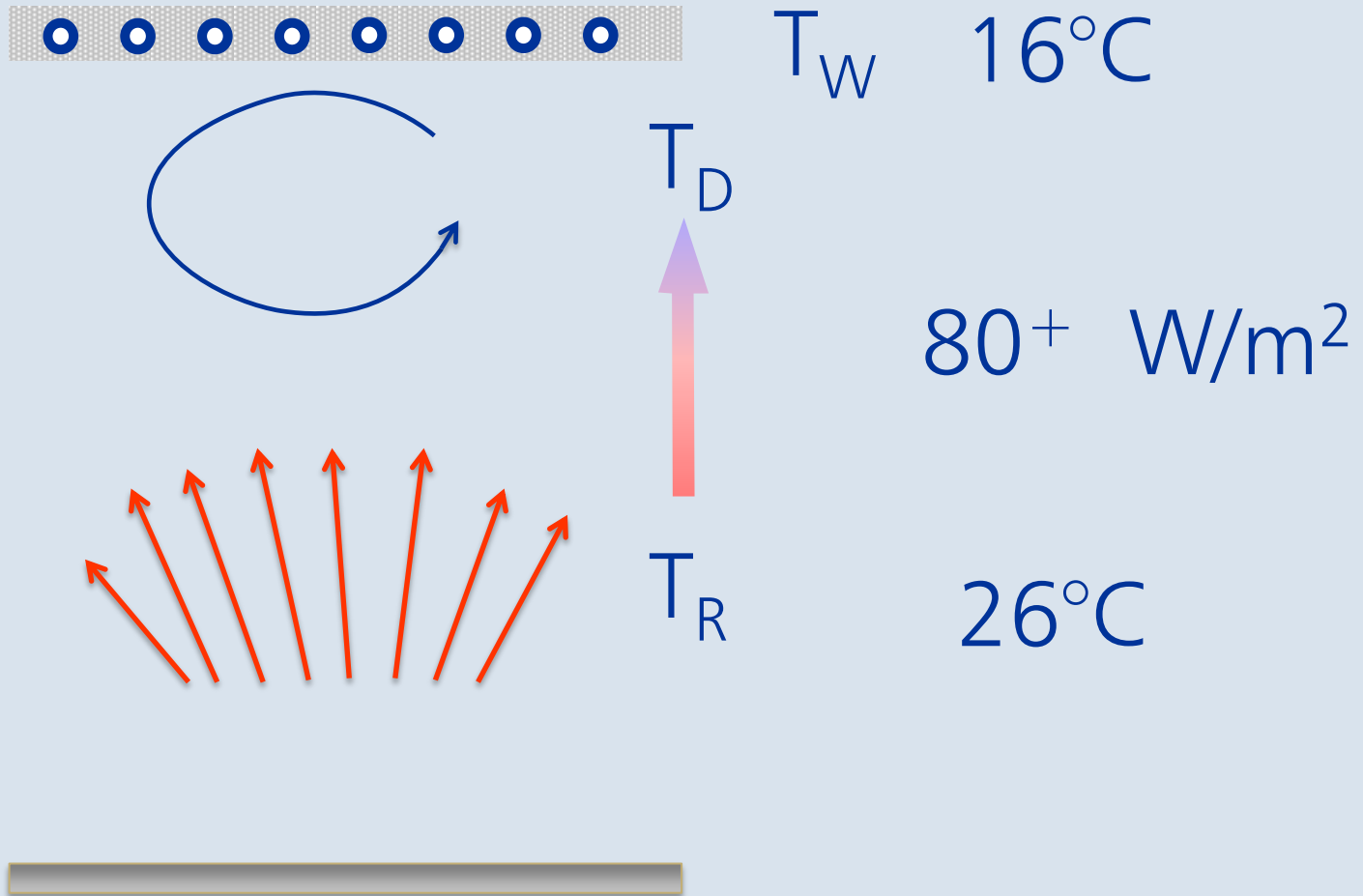
40-60 W/m²

T_R

21°C



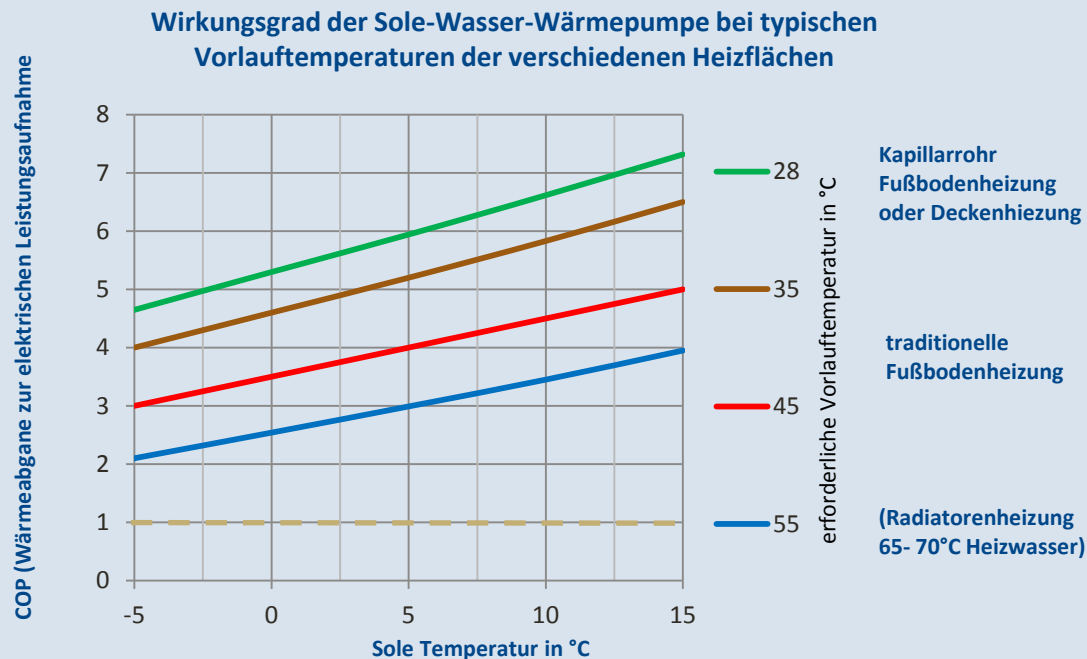
Funktion- Heizdecke/Kühldecke



Energieeffizienz – ökonomische Effizienz

Beispiel Einfamilienhaus mit 180m²– ca. 20.250 kWh/a Jahres-Primärenergiebedarf

Anlagenaufwandszahl $e_p=1,25$; Heizwärmebedarf 90 kWh/(m²a) ohne Trinkwassererwärmung



Der COP von 1 entspricht einer Elektroheizung. Die Festlegung der erforderlicher Vorlauftemperatur der einzelnen Flächenheizsysteme bezieht sich auf eine spezifische Heizleistung von 50 W/m². Der Wert für die Radiatorenheizung wurde lediglich für den Vergleich in die Betrachtung einbezogen

Quelle: <http://www.energie.ch/waermepumpe>

Gasheizung mit Heizkörpern
0,065 €/kWh
Primärenergiebedarf
ca. 20.250 kWh/a
1.316,- € Jahresheizkosten

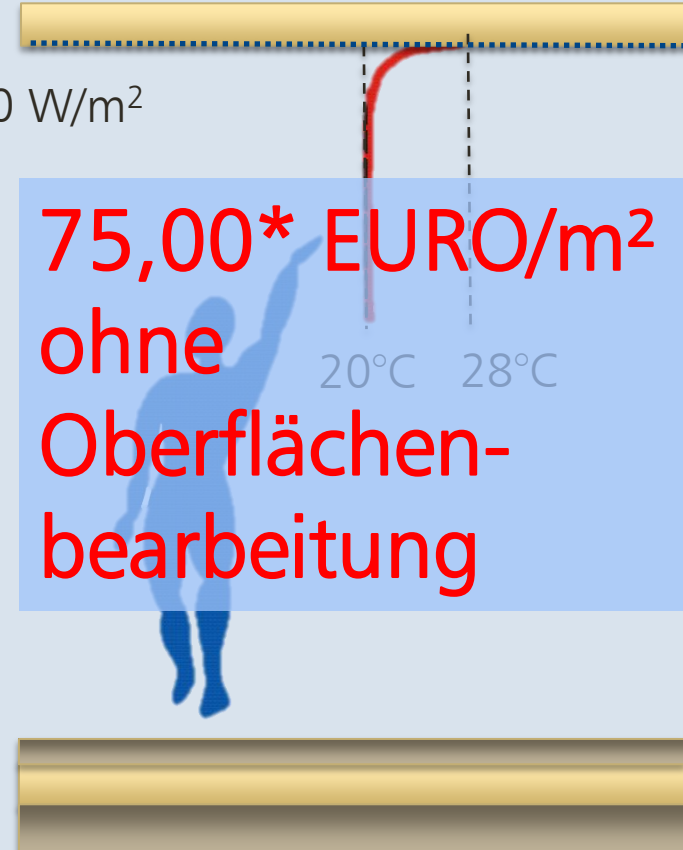
Wärmepumpe mit traditioneller
Fußbodenheizung
COP 3,2
0,21 €/kWh
Primärenergiebedarf
ca. 6.328 kWh/a
1.329,- € Jahresheizkosten

Wärmepumpe mit
Kapillarrohrfußboden/
-deckenheizung
COP 5,3
0,21 €/kWh
Primärenergiebedarf
ca. 3.820 kWh/a
802,- € Jahresheizkosten

Investitionskosten (Modernisierung)



Heizleistung 50 W/m²



* Material + Installation; einfachste Ausführung der Regelung

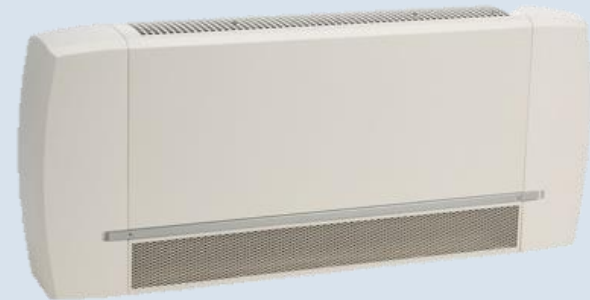
Kühlen - Kosteneinsparung

Vergleich

Kapillarrohrkühldecke



Fancoil Klimagerät



Copyright by Biddle GmbH Köln - Daikin

	Kapillarrohrkühldecke	Fancoil Klimagerät
Investitionskosten [CHF/m ² _{BF}]	120 - 210	240 - 290
Energiekosten [CHF/m ² _{BF a}]	0,6 - 0,8	1,5 - 1,8

Quelle:  Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesamt für Energie BFE, Schlussbericht 18. Dezember 2009
- Hocheffiziente Kühlsysteme für Gebäudesanierungen -

1 CHF = 0,83 €

Vorteile der Kapillarrohrtechnik



Betriebstemperaturen nahe an der gewünschten Raumtemperatur und Strahlungswärme

⇒ Hohe Energieeffizienz

⇒ 50 bis 80% niedrigere Energiekosten

⇒ Reduzierung der CO₂ Emission

⇒ Nutzung von Solarwärme und Wärmepumpen

Kühl-und Heizdecken mit Kapillarrohrmatten

Heizen & Kühlen mit
einem System

Von der Natur Lernen

Die Putzdecke mit BEKA - Matte



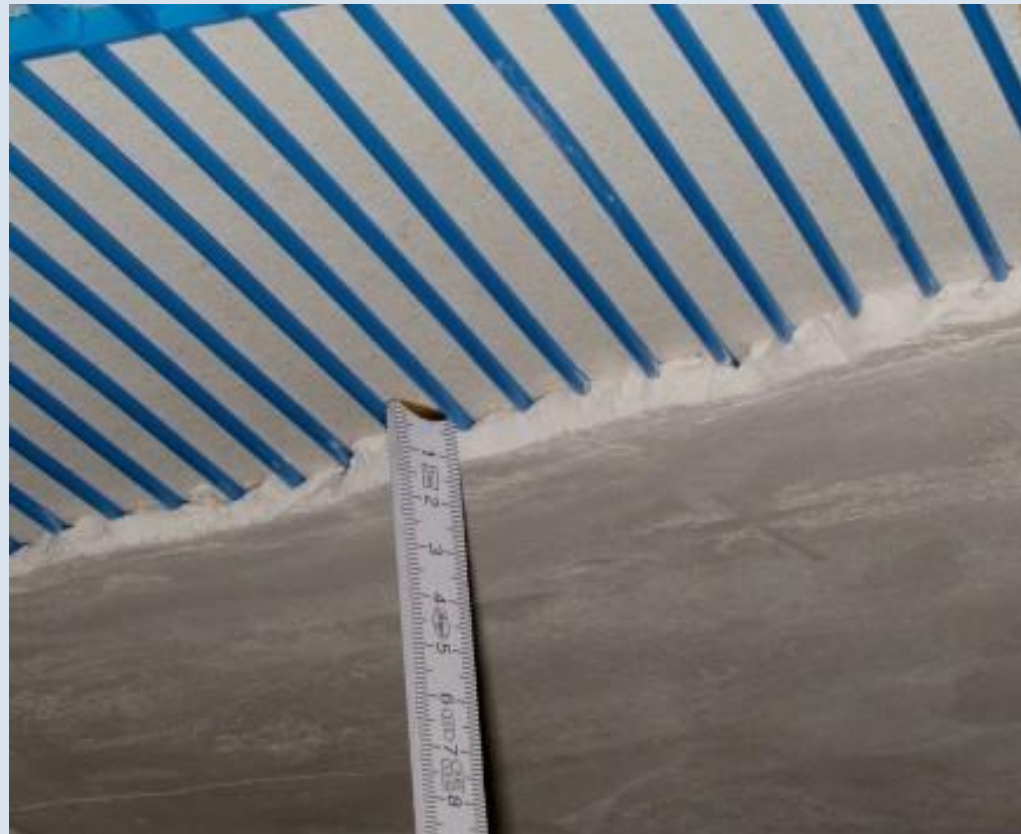
minimaler Aufbau

keine zusätzliche
Putzstärke – 15mm

gutes Preis-
Leistungsverhältnis

76 W/m² (EN14240)

80 – 120,00 €/m²



Gipskartondecke mit BEKA - Matte



Standard
Deckenkonstruktion
einfach aktivieren

flexible Anpassung der
BEKA Matten an
Sprinkler und
Deckenauslässe

60 W/m² (EN14240)

80 – 140,00 €/m²



Metallkassettendecke mit BEKA - Matte



Nahezu alle Kassenmaße
können aktiviert werden

Hohe spezifische
Leistungen bis 65 W/m^2

Einfache Montage

werkseitige Vormontage

80 – 160,00 €/m²



Komfort - Regelungstechnik



Heizen und Kühlen
mit einem System

Service- und
Bedienfreundlichkeit

Brandschutz

Schöne Räume

Raumtemperatur
Saubere, frische
Luft

Luftfeuchtigkeit

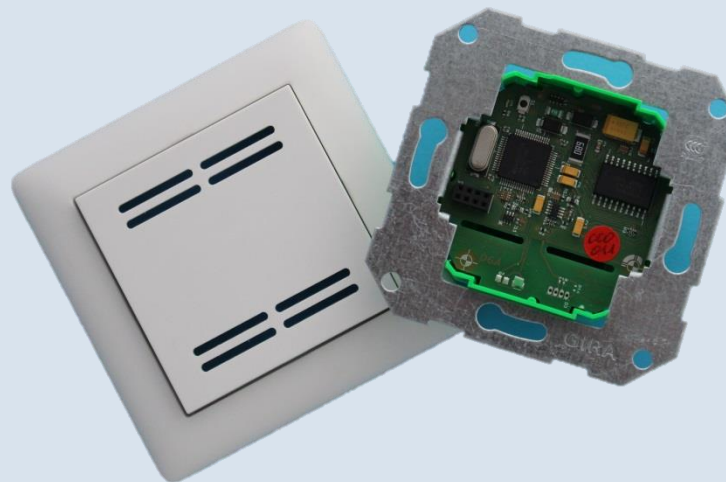
Beleuchtung

Schallabsorption

Reglungstechnik – Kühl-und Heizdecke



KNX Bus



Die Regelungstechnik bindet die Kühl- und Heizdecke in die Gebäudetechnik ein \Rightarrow Smart Building

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Bitte stellen Sie Ihre Fragen

BeKa Heiz-und Kühlmatten GmbH
Pankstr.8-10
13127 Berlin
Tel.: 0049 (0) 30 474 114 31
Fax: 0049 (0) 30 474 114 35
EMail: info@beka-klima.de
www.beka-klima.de