

Dezentrales PCM-Lüftungsgerät



Vorbemerkungen

Moderne Büro- und Verwaltungsgebäude werden vermehrt mit Fassaden in Elementbauweise ausgestattet. Ausgeführt mit einem Lüftungsgerät als integrierte Fassade übernehmen diese Fassadenelemente zusätzlich die Funktion Lüften, Heizen und Kühlen des dahinter liegenden Raumes.

Kühlen ohne maschinellen Kälteerzeuger

Das von KRANTZ KOMponenten neu entwickelte PCM-Lüftungsgerät ist darüber hinaus in der Lage die natürliche Umweltwärmesenke, kühle Luft in der Nacht, für die Raumkühlung am Tag zu nutzen.

Bei herkömmlichen Lüftungsgeräten kann ebenso eine Nachtauskühlung betrieben werden, wobei als Speicher die Gebäudemasse (Beton) dient. Durch Einsatz des Latentwärmespeichers lässt sich die Effizienz und Leistungsfähigkeit dieser Betriebsweise erheblich steigern.

PCM (Phase Change Materials = Phasenwechselmaterialien) sind Materialien, deren latente Wärme am Phasen-

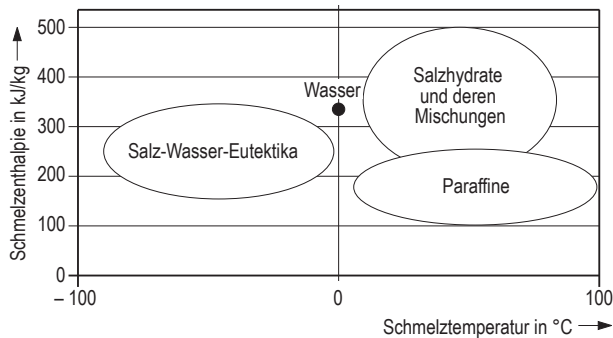


Bild 1: Phasenübergangstemperaturen verschiedener PCM

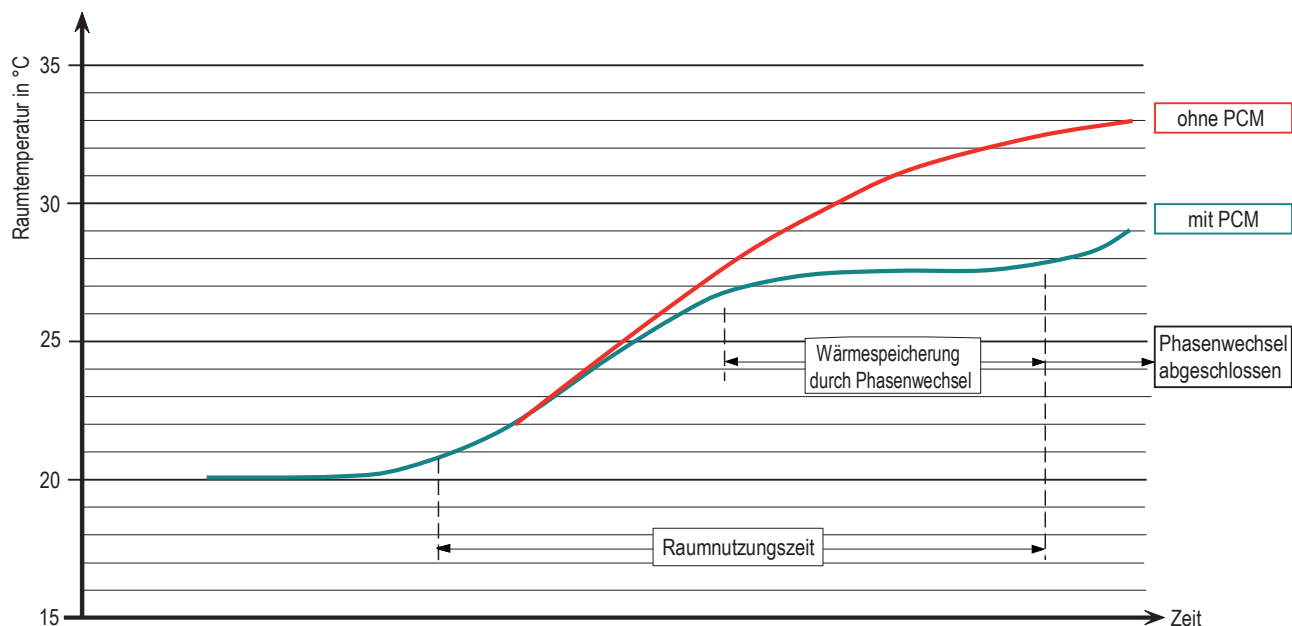


Bild 2: Schematischer Raumtemperaturverlauf eines Büroraumes

übergang fest-flüssig technisch genutzt wird. Typische Materialien sind Salzhydrate und Paraffine.

Diese Schmelzwärme wird benötigt um das PCM von dem festen in den flüssigen Aggregatzustand zu überführen. Dabei werden Bindungskräfte zwischen Molekülen bzw. Atomen überwunden, ohne die Temperatur zu erhöhen.

Da für längere Zeit trotz Wärmezufuhr keine merkliche Temperaturerhöhung auftritt, nennt man die während des Phasenübergangs eingespeicherte Wärme „versteckte Wärme“ oder auch „latente Wärme“ (lateinisch latere - verborgen sein).

Durch den Effekt der latenten Wärmespeicherung ergeben sich zwei wesentliche Vorteile:

1. Es ist möglich, in einem Bereich kleiner Temperaturänderung verhältnismäßig hohe Wärmemengen zu speichern und somit hohe Speicherdichten zu erreichen.
2. Da der Phasenübergang bei konstanter Temperatur über einen gewissen Zeitraum verläuft, besteht die Möglichkeit, Temperaturschwankungen zu glätten und Temperaturspitzen zu verhindern.

Konstruktiver Aufbau und lufttechnische Funktion

Der Latentwärmespeicher besteht aus einem Salzhydrat/ Graphit-Verbundmaterial. Der Graphitanteil erhöht die Wärmeleitfähigkeit, wodurch eine leistungsfähigere Wärme- und Kältespeicherung erreicht wird.

Das PCM lässt sich in Form paralleler Platten mit dazwi-

schen liegenden Luftkanälen zu einem Wärmeaustauscher zusammenschalten.



Bild 3: Querschnitt
PCM-Wärmeaustauscher

Das PCM-Lüftungsgerät besteht im Wesentlichen aus dem Gehäuse mit Schall- und Wärmedämmung, PCM-Wärmeaustauscher (PCM-WAT), fassadenseitiger Anschlussöffnung und Außenluftklappe, Außenluftfilter, energieeffizienter EC-Hochleistungsradialventilator, Umluftklappe mit Umluftfilter, Kompakt-Wasser-Wärmeaustauscher (Wasser-WAT) mit einem Wasserkreislauf für Heizbetrieb (2-Leiter-System). Das Gerät ist innen mit einer akustischen und thermischen Auskleidung (**Baustoffklasse A2, nicht brennbar nach DIN 4102**) ausgestattet.

Das dezentrale PCM-Lüftungsgerät ist für den flächenbündigen Einbau in einer Elementfassade geeignet. Der Außenluftanschluss erfolgt direkt durch die Fassade. Die Außenluftklappe wird über einen Stellantrieb mit Feder-

rücklauf betrieben. Bei Stromausfall wird die Außenluftklappe über Federkraft geschlossen. Die Heizleistung des Lüftungsgerätes kann durch Reduktion des Wasserdurchflusses über das Ventil gesteuert werden.

Die Zuluft wird über einen Breitflächerauslass als turbulente Mischlüftung in den Raum eingebracht

Typischer Weise wird jede Raumachse des Gebäudes mit einem PCM-Lüftungsgerät ausgerüstet.

Das Gerät ist modular aufgebaut. Neben der Frischluftzufuhr sind folgende Funktionen möglich:

- Heizen
- Kühlen mit PCM
- freie Kühlung
- Betrieb mit Umluft
- Betrieb mit Außenluft
- stufenloser Ventilatorbetrieb

Funktion

Regenerationsphase des PCM in der Nacht für den Kühlbetrieb

Der Radialventilator des PCM-Lüftungsgerätes saugt nachts kühle Außenluft (<18°C) durch die geöffnete Außenluftklappe und einem Panelfilter, Klasse F7. Hinter dem Ventilator strömt die kühle Luft durch den PCM-Wärmeaustauscher. Das PCM gibt die gespeicherte latente Wärme ab und wird von dem flüssigen in den festen Aggregatzustand gebracht. Die Zuluft strömt anschließend in den Raum und kühlt zudem durch die intensive Nachtlüftung die inneren Massen des Gebäudes. Im Sommer wird neben der Regeneration des PCM-Wärmeaustauschers die Raumtemperatur der mit Wärme aufgeladenen Räume abgesenkt.

Die Abluft wird zentral abgeführt.

Lüftungsbetrieb tagsüber

Kühlbetrieb

Je nach benötigtem Mindestaußenluftanteil wird tagsüber das Lüftungsgerät mit einem Außenluft-Volumenstrom von 60 bis 120 m³/h betrieben.

Übersteigt die Zulufttemperatur (Außenluft- und Umluftanteil) im Tagesverlauf die Schmelztemperatur des PCM, wird durch den Phasenübergang fest-flüssig der Zuluft Wärme entzogen. Die gekühlte Zuluft wird in den Raum eingebracht und begrenzt die Erwärmung des Raumes.

Freie Kühlung

Bei modernen Bürogebäuden mit hohen inneren Lasten (Maschinen- und Geräthewärme, Beleuchtung usw.) und einer erhöhten Sonneneinstrahlung, verursacht durch einen hohen Glasanteil kann im Raum, auch bei moderaten Außenlufttemperaturen eine Kühlung erforderlich

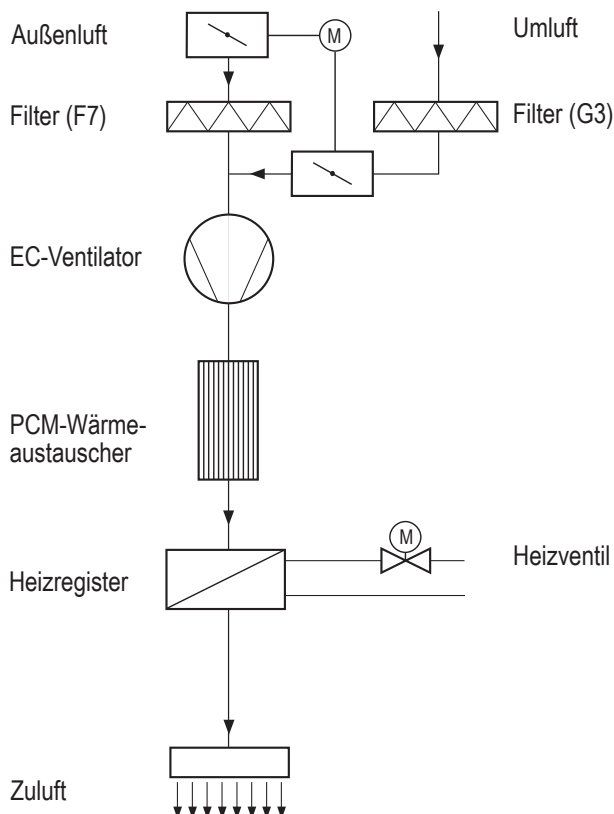


Bild 4: Schema lufttechnische Funktion

werden. Ist die Außenlufttemperatur niedriger als die Raumlufttemperatur, fördert der Ventilator gefilterte Außenluft zur Kühlung in den Raum.

Heizbetrieb

Bei niedrigen Außenlufttemperaturen erfolgt die Erwärmung der Zuluft über den Wasser-WAT bis zur gewünschten Zulufttemperatur.

Umluftbetrieb

Diese Betriebsweise dient der Temperaturhaltung außerhalb der Raumnutzung, z.B. Nachts und am Wochenende (intermittierender Betrieb). Die Außenluftklappe wird geschlossen.

Der Zuluftventilator saugt über den Umluftfilter und der geöffnete Umluftklappe Raumluft an.

Im Wasser-WAT erfolgt die Erwärmung der Zuluft mit max. Leistung, bevor sie über den verstellbaren Breitflächerauslass dem Raum zugeführt wird.

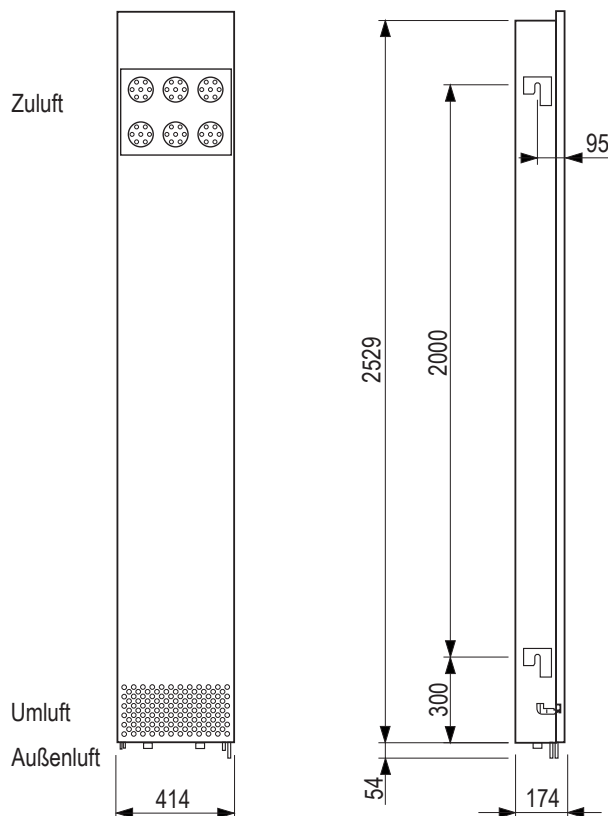


Bild 5: Außenabmessungen Gerät mit fassadenebener Geräteverkleidung

Merkmale

- Lüftungsgerät für dezentrale Luftversorgung an der Gebäudefassade
- Regeneration des PCM und der Gebäudespeichermasse über Nachtauskühlung
- Außenluftansaugung direkt durch die Fassade; Lüftungsbetrieb ohne Luftkanalnetz
- F7-Filtration
- Kompaktausführung mit Gehäuse aus verzinktem Stahlblech und den Einbauten: Luftfilter, PCM-WAT, Wasser-WAT für Heizbetrieb, Luftklappen, Zuluftventilator
- Flexible Betriebsweise für unterschiedliche Nutzeranforderungen:
 - Heizen
 - Kühlen mit PCM
 - freie Kühlung
 - Betrieb mit Umluft
 - Betrieb mit Außenluft
 - stufenloser Ventilatorbetrieb
 - Busfähige Regeleinheit mit hoher Flexibilität für individuelle Nutzeranforderungen (optional)

Technische Daten

Zuluft-Volumenstrom (tagsüber):	max 120 m ³ /h
Zuluft-Volumenstrom (Regeneration, nachts):	max. 220 m ³ /h
Spezifische Speicherkapazität PCM (Herstellerangabe):	35 Wh/kg
PCM-Gewicht / Gerät:	60,00 kg
Max. Speicherkapazität Gerät:	2100 Wh
Zulufttemperatur, Winter (bei Außenluft – 12°C):	max. 34°C
Heizleistung, gesamt:	max. 1840 W
darin enthalten:	
für Aufwärmung der Außenluft 120m ³ /h:	1360 W
für Raumheizung bei t _R = 22°C:	480 W
Warmwassertemperatur 50 / 40°C,	
zul. Betriebsdruck Wärmeaustauscher	10 bar
Volumenstrom Ventilator stufenlos einstellbar über Steuer-Signal 0-10 V:	60-120 m ³ /h
Leistungsverbrauch des Ventilators bei 120m ³ /h Volumenstrom,	
Betriebsspannung:	max. 14 W, 230 V /50 Hz
Gewicht:	ca. 105 kg

Technische Änderungen vorbehalten.