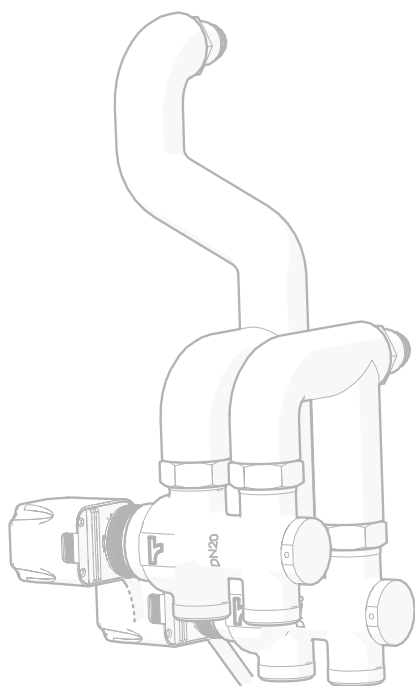


TECHNICAL FOCUS

DIE NEUE ART, KOMFORT IN ANWENDUNGEN MIT 4-ROHRANLAGEN ZU SCHAFFEN

LÖSUNGEN FÜR DAS WOHLBEFINDEN

Das Ventil VCF_X4 von Aermec gestattet es, 4-Rohranlagen mit konventionellen Gebläsekonvektoren mit individuellem Wärmetauscher zu schaffen, und liefert eine durchschnittliche Energieersparnis von bis zu 30% (je nach Anwendung) sowie eine beträchtliche Kostenreduzierung für Installation und notwendiges Material.



VCF_X4

Diese Unterlagen veranschaulichen die Energieersparnis und die Kostenvorteile, die durch den Einsatz des von Aermec speziell für 4-Rohranlagen mit Gebläsekonvektoren entwickelten Ventils VCF_X4 möglich sind. Diese innovativen 3-Wege-Ventile stellen eine Alternativlösung zu den konventionellen, zweifachen 3-Wege-Ventilen dar, die üblicherweise in 4-Rohranlagen mit Endgeräten mit zweifachem Wärmetauscher installiert werden. Durch das VCF_X4 kann dank der Nutzung eines einzigen Wärmetauschers für das Heizen und Kühlen eine beträchtliche Energieersparnis erreicht werden. Den größten Vorteil erhält man mit dieser Lösung im Winter, wo eine größere Wärmeaustauschfläche vorhanden ist, als mit dem üblichen, 1-reihigen Zusatzwärmetauscher. So wird die Anlage vereinfacht und die Installationsanforderungen werden verringert. Außerdem wird der Gesamtwirkungsgrad der Anlage beträchtlich verbessert. Damit können die Energieerzeuger und insbesondere Wärmepumpen mit dem höchsten saisonalen Wirkungsgrad arbeiten, wodurch der Primärenergieverbrauch verringert und die Anlagenleistung im Gebäude verbessert wird.

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel 1

Einleitung	3
------------------	---

Kapitel 2

VCF_X4: Die Lösung von Aermec für 4-Rohranlagen	4
---	---

Kapitel 3

Die Anwendung des Ventils VCF_X4 in 4-Rohranlagen für verglaste Bürogebäude.....	5
--	---

Kapitel 4

Wirtschaftliche Vorteile der Lösung mit Ventil VCF_X4 im Vergleich zu konventionellen Gebläsekonvektoren mit zweifachen Wärmetauschern und zwei Ventilen	10
--	----

Kapitel 5

Auswahl der Energieerzeuger für Heizen und Kühlen	12
---	----

Kapitel 6

Schlussfolgerungen.....	15
-------------------------	----



Zweck der Reihe “Technical Focus” ist es, die möglichen Vorteile, die aus dem Einsatz der innovativen Lösungen von Aermec entstehen, in Beispielfällen zu veranschaulichen.

Da sich die in der Veröffentlichung vorgestellten Daten und Ergebnisse auf spezifische Gebäude und Situationen beziehen, können diese je nach Anwendung und Einsatzzweck auch grundlegend abweichen. Deshalb können die Berechnungen und die in diesen Unterlagen ausgeführten Betrachtungen in keiner Weise eine Planung durch einen Fachmann der Klimatechnik ersetzen.

Aermec behält sich das Recht vor, jederzeit Änderungen vorzunehmen, die im Sinne der Produktverbesserung erforderlich sind, einschließlich einer eventuellen Änderung der veröffentlichten Daten.

© 2013 Aermec, Alle Rechte vorbehalten.

WARUM SOLLTE MAN SICH FÜR EINE 4-ROHRANLAGE ENTSCHEIDEN?

Die wichtigsten Gründe, sich für eine 4-Rohranlage zu entscheiden:

- Weiterentwicklung der Gebäude im Dienstleistungssektor in Richtung architektonischer Lösungen mit breiten und großen Glasflächen und leichten Wänden mit geringer thermischer Trägheit.
- Steigender Bedarf an Einsatzvielseitigkeit in Räumen, was zu einer zufälligen Komponente bei der Bestimmung der Lasten führt.
- Leistungsflexibilität und einfachere Anlagen: Möglichkeit, die Anzahl der Endgeräte und somit die Leistungsfähigkeit der Anlage zu erhöhen.
- Hohes Wohlbefinden und hoher Raumkomfort durch die Tatsache, dass die Anlage sich für eine starke automatische Anpassung bei der Verwaltung von gleichzeitigen Lasten eignet.
- Höchstmöglicher energetischer Wirkungsgrad: geringer Energieverbrauch mit der Einsatzmöglichkeit von Hochleistungsgeneratoren für die Wärmerückgewinnung oder Mehrzweckgeräten.

Kapitel 1 EINLEITUNG

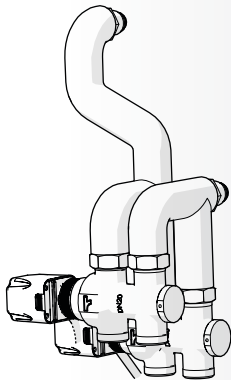
In modernen Geschäftsgebäuden werden immer häufiger Anlagen mit Gebläsekonvektoren mit Frischluftversorgung eingesetzt. Diese Anlagenart gestattet eine individuelle und unabhängige Regelung der Raumtemperatur in jedem einzelnen Raum und bietet eine beachtenswerte Einsatzvielseitigkeit und einen breiten Betriebsbereich.

Für diese Anlagenart bieten sich 2-Rohr- und 4-Rohranlagen an. In 2-Rohranlagen werden Gebläsekonvektoren mit einem einzelnen Wärmetauscher ausgestattet und im Sommer mit Kaltwasser und im Winter mit Warmwasser versorgt. Mit dieser Anlagenart können gleichzeitige Heiz- und Kühlanforderungen in verschiedenen Büroräumen nicht zusammen erfüllt werden. Die 4-Rohranlage, bei der der Gebläsekonvektor zwei Wärmetauscher hat, kann die Heiz- und Kühlanforderungen jedes Raums ganzjährig erfüllen, indem sie die zwei Hydraulikkreise, die die zwei Wärmetauscher beliefern, gleichzeitig aktiv hält.

Diese Anlagenart wird nicht nur in Bürogebäuden sondern auch im Dienstleistungsbereich und insbesondere in Einkaufszentren eingesetzt, wo auch in der Heizsaison Kühlanforderungen auftreten können.



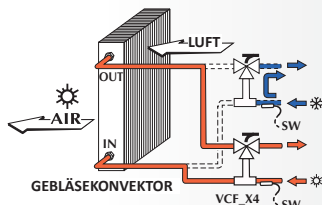
VCF_X4: DAS PRODUKT



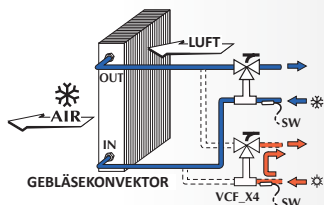
VCF_X4L:
Ventilsatz für Gebläsekonvektoren mit linksseitigem Anschluss.

VCF_X4R:
Ventilsatz für Gebläsekonvektoren mit rechtsseitigem Anschluss.

VCF_X4: DIE BETRIEBS-LOGIK



Heizbetrieb.



Kühlbetrieb.

Kapitel 2

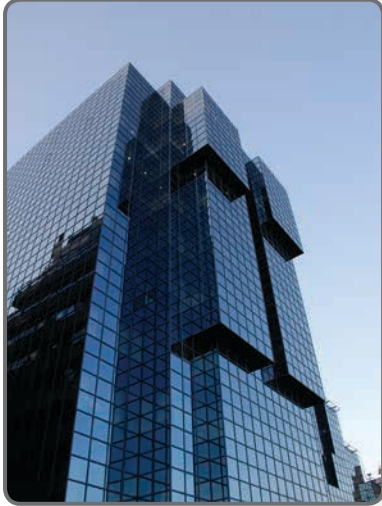
VCF_X4: DIE LÖSUNG VON AERMEC FÜR 4-ROHRANLAGEN

Das konventionelle Endgerät, das in 4-Rohranlagen eingesetzt wird, ist ein Gebläsekonvektor mit zweifachem Wärmetauscher. Dieser ist mit einem größeren Primärwärmetauscher (3-reihig) für den Anschluss an den Kaltwasserkreis und einem kleineren Wärmetauscher (1-reihig) für den Anschluss an den Warmwasserkreis ausgestattet. Jeder Wärmetauscher verfügt über ein 3- oder 2-Wege-Ventil für die Regelung des Wasserdurchsatzes. Die Öffnung des Ventils wird durch das Thermostat gesteuert und regelt die Leistungsabgabe für die Heiz- oder Kühlleistung, um die Anforderungen des zu klimatisierenden Raums auszugleichen.

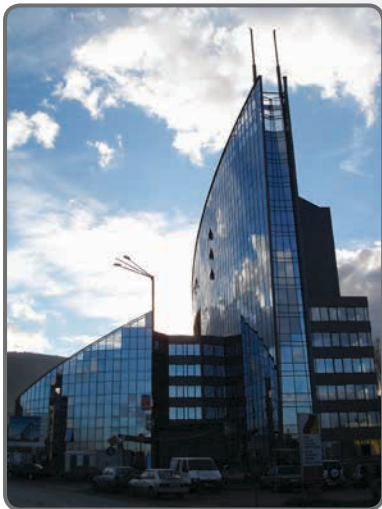
Eine der grundlegenden Einschränkungen dieser Lösung besteht in der Größe der Wärmetauscher, insbesondere des 1-reihigen Heiz-Wärmetauschers, die aufgrund des begrenzten Raums nicht angehoben werden kann. Daher muss der verfügbare einreihige Wärmetauscher mit Wasser mit mittleren oder hohen Temperaturen versorgt werden, um die Heizlasten zu erfüllen.

Aermec liegt die Energieersparnis seit jeher am Herzen und deshalb haben wir eine technische Lösung auf den Markt gebracht, um das oben beschriebene Problem zu lösen. Mit nur einem 3- oder 4-reihigen Wärmetauscher für jeden Gebläsekonvektor und dem innovativen Ventil VCF_X4 kann dieser Wärmetauscher abwechselnd mit beiden Hydraulikkreisläufen verbunden werden. So kann die größere Wärmeaustauschfläche einen höheren Wirkungsgrad im Heizbetrieb liefern. Daher kann der Wärmetauscher mit einer geringeren Warmwassertemperatur versorgt werden. Dadurch entstehen Vorteile hinsichtlich Energie- und somit auch Kostenersparnis mit konventionellen Energieerzeugern (Brennwertkesseln) und noch stärker mit Wärmepumpen und Mehrzweckgeräten.

Hauptsitz des "Daily Express"
London [UK]
Aermec: Reference Book



Bürogebäude "Bellissimo"
Sofia [Bulgarien]
Aermec: Reference Book



Kapitel 3

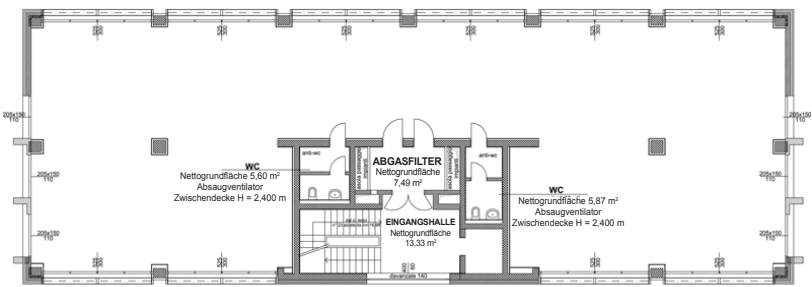
DIE ANWENDUNG DES VENTILS VCF_X4 IN 4-ROHRANLAGEN FÜR VERGLASTE BÜROGEBÄUDE

Das betrachtete System besteht aus einer typischen Installation für 4-Rohr-Gebläsekonvektoren und einer Frischluftanlage, die ein extern verglastes Bürogebäude versorgt. Um eine vollständige Übersicht zu bieten, wurde die Energieanalyse mit derselben Konstruktionsart (Gebäude/Anlage) an drei verschiedenen europäischen Orten simuliert:

- Stockholm (Klimazone **Kälter**)
- London (Klimazone **Durchschnitt**)
- Rom (Klimazone **Wärmer**)

Die drei Testorte gestatten eine Analyse des Gebäudes bzw. der Anlage in drei verschiedenen Klimazonen, wie vom Standard EN 14825:2011 verlangt wird:

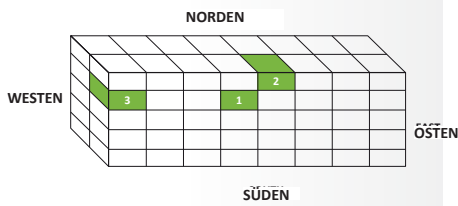
- Kälter
- Durchschnitt
- Wärmer



Das Gebäude hat folgende Merkmale:

- Jedes Stockwerk hat eine Fläche von 576 m²
- Jedes Stockwerk ist 3 Meter hoch
- Es gibt 4 Stockwerke
- Der gesamte klimatisierte Bruttorauminhalt des Gebäudes beträgt 7000 m³
- Die Gesamtgrundfläche des Gebäudes beträgt 2300 m²
- Jedes Stockwerk wurde mit 2 Reihen von Büros errichtet
- Alle Räume sind klimatisiert.

Jedes Büro, das ungefähr die gleiche Grundfläche von 42 m² hat, wird von 5 Personen genutzt und verfügt über die übliche Büroausstattung wie Drucker, Fax usw. Die Heiz- und Kühllasten wurden berechnet und in drei Kategorien unterteilt. In jeder Kategorie werden Büros zusammengefasst, die ähnliche Eigenschaften hinsichtlich Oberflächenverlusten, Bewertung der Spitzenlasten und Ausrichtung haben. Als Beispiel werden die Spitzenlasten der Büro mit der stärksten Sonneneinstrahlung gezeigt. Die höchsten Kühllasten treten in den Räumen mit West-Süd-West-Ausrichtung auf.



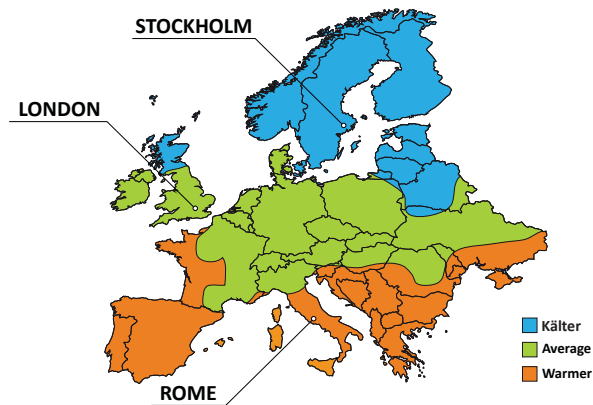
Konfiguration und Lage der Büroräume für das untersuchte Gebäude.

Die auf der nebenstehenden Karte grafisch dargestellten Klimazonen stehen für eine ungefähre europäische Durchschnittstemperatur.

Bürokategorie:	Eigenschaften:	Ausrichtung:
1	Mittleres Stockwerk, an zwei Seiten von anderen klimatisierten Büros umgeben	Westen
2	Oberstes Stockwerk, an zwei Seiten von anderen klimatisierten Büros umgeben	Westen
3	Mittleres Stockwerk, an einer Seite von anderen klimatisierten Büros umgeben	Süd-Westen

Geschätzte Heiz- und Kühllasten für jeden Raum

Um eine vollständige Übersicht über die verschiedenen Klimabedingungen zu bieten, wurden die Lasten, wie zuvor beschrieben, an drei Testorten analysiert, die stellvertretend für die drei Klimazonen stehen. Das untersuchte Büro befindet sich in einem verglasten Bürogebäude, das in diesen drei Klimazonen liegt, und wird insgesamt 3560 Stunden pro Jahr benutzt (es ist von 06:00 bis 20:00 Uhr an 254 Tagen pro Jahr besetzt).



Büros mit 5 Personen, Stockholm:

Büro	Heizlast W	Gesamtkühllast W	Sensible Kühllast W
Büro 1	3022	4157	3712
Büro 2	4978	4736	4291
Büro 3	6149	5130	4685

Büros mit 5 Personen, London:

Büro	Heizlast W	Gesamtkühllast W	Sensible Kühllast W
Büro 1	1738	4311	3866
Büro 2	2862	4911	4466
Büro 3	3536	5320	4875

Büros mit 5 Personen, Rom:

Büro	Heizlast W	Gesamtkühllast W	Sensible Kühllast W
Büro 1	1512	5539	5090
Büro 2	2489	6489	6044
Büro 3	3075	6782	6337

FCX 32 AS



FCX 32 AS
MIT EINSATZ DES VENTILS VCF_X4



FCX 32 P



FCX 32 P
MIT EINSATZ DES VENTILS VCF_X4



Abhängig von den Spitzenlasten in diesen Büros wird die Baugröße des Endgeräts (4-Rohr-Gebläsekonvektor) basierend auf drei betrachteten technischen Lösungen ausgewählt:

- FCX-Gebläsekonvektor mit 3-reihigem Kaltwasser-Wärmetauscher und 1-reihigem Warmwasser-Wärmetauscher und ein VCF-Ventil für jeden Wärmetauscher.
- FCX-Gebläsekonvektor mit einem einzigen 3-reihigen Wärmetauscher und Ventil VCF_X4.
- FCX-Gebläsekonvektor mit einem einzigen 4-reihigen Wärmetauscher und Ventil VCF_X4.

Für die genannten Orte wurde die Baugröße des Gebläsekonvektors so ausgewählt, dass die Spitzenheiz- und Spitzenkühlleistung mit mittlerer Gebläsedrehzahl und zweifachen Wärmetauschern bei 7°C/12°C Kaltwasser-, 45°C / 40°C Warmwassertemperatur erfüllt wird. Für die gleiche Baugröße des Gebläsekonvektors und unter denselben Betriebsbedingungen wurden die Leistungen für die technischen Lösungen b) und c) mit Einsatz des Ventils VCF_X4 ermittelt. Die folgende Tabelle zeigt die ausgewerteten Daten für Stockholm. Diese zeigen klar, dass die Lösung b) mit einem einzigen 3-reihigen Wärmetauscher dank der größeren Wärmeaustauschfläche eine größere Heizleistung als erforderlich hat. Die Lösung c) mit einem 4-reihigen Wärmetauscher hat aufgrund einer noch größeren Oberfläche eine höhere Kühlleistung als die vorherigen zwei Lösungen und eine noch höhere Heizleistung.

Leistung der ausgewählten Gebläsekonvektoren (bei mittlerer Drehzahl)

	Ausgewählte Gebläsekonvektoren	A. Heizen W (45°C/40°C)	A. Gesamtkühl. W (7°C/12°C)	A. Sensible Kühl. W (7°C/12°C)
Büro 1, Lösung a	FCX 82 AS + BV 162 + VCF 43 + VCF 45	3135	5372	3777
Büro 1, Lösung b	FCX 82 AS + VCF3X4	6342	5372	3777
Büro 1, Lösung c	FCX 84 AS + VCF3X4	7018	7319	4873
Büro 2, Lösung a	2 FCX 82 AS + 2 BV 162 + 2 VCF 43 + 2 VCF 45	3135 x 2	5372 x 2	3777 x 2
Büro 2, Lösung b	2 FCX 82 AS + 2 VCF3X4	6342 x 2	5372 x 2	3777 x 2
Büro 2, Lösung c	2 FCX 84 AS + 2 VCF3X4	7018 x 2	7319 x 2	4873 x 2
Büro 3, Lösung a	2 FCX 82 AS + 2 BV 162 + 2 VCF 43 + 2 VCF 45	3135 x 2	5372 x 2	3777 x 2
Büro 3, Lösung b	2 FCX 82 AS + 2 VCF3X4	6342 x 2	5372 x 2	3777 x 2
Büro 3, Lösung c	2 FCX 84 AS + 2 VCF3X4	7018 x 2	7319 x 2	4873 x 2

Dieser Fall ermöglicht eine Reduzierung der Warmwassereintrittstemperatur bei Erreichen einer Heizleistung, die die Last erfüllt, mit einem einzelnen 3-reihigen und vor allem mit einem einzelnen 4-reihigen Wärmetauscher. Im zweiten Fall kann in Anbetracht der gesamten und latenten Kühllasten auch die Kaltwassertemperatur angehoben werden.

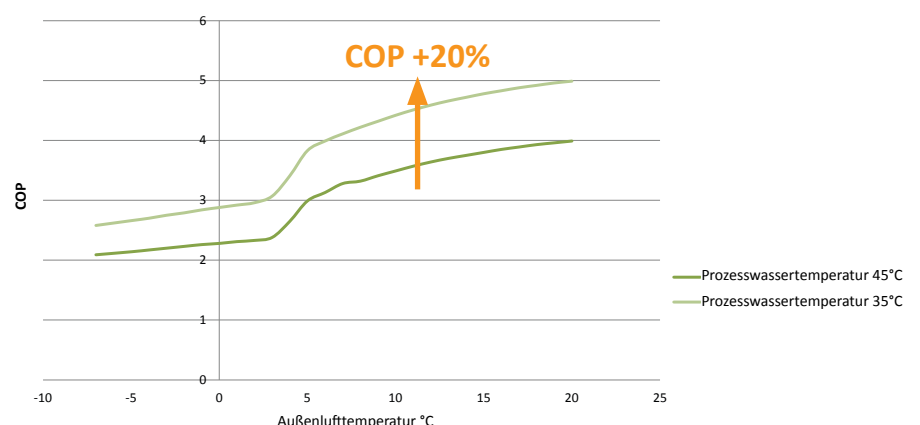
Insbesondere im Falle des 4-reihigen Wärmetauschers gewährleistet die größere Wärmeaustauschfläche eine komfortable Zulufttemperatur im Heizbetrieb auch bei besonders geringen Wassertemperaturen (35°C). Die Zulufttemperaturen überschreiten für alle ausgewählten Geräte 30°C.

Die folgende Tabelle fasst die angenommenen Wassereintrittstemperaturen am Gebläsekonvektor zusammen. Diese Werte sind das Ergebnis von nützlichen Betrachtungen für die Bestimmung der günstigsten Werte, die mit den zu befriedigenden Lasten kompatibel sind.

WASSEREINTRITTSTEMPERATUR AM GEBLÄSEKONVEKTOR

	T Warmwassereintritt	T Kaltwassereintritt
3 Reihen + 1 Reihe, 2 Ventile	45 °C	7 °C
3 Reihen, Ventil VCF_X4	35 °C	7 °C
4 Reihen, Ventil VCF_X4	35 °C	9 °C

GESCHÄTZTER ANSTIEG DES ENERGETISCHEN WIRKUNGSGRADS FÜR DAS MEHRZWECKGERÄT, MODELL NRP 0700 A4 IM HEIZBETRIEB MIT EINSATZ DES VENTILS VCF_X4, DAS EINE REDUZIERUNG DER WASSEREINTRITTSTEMPERATUR VON 45°C AUF 35°C GESTATTET.



Hinweis:

Im betrachteten Beispiel wurde ein 4-Rohr-Mehrzweckgerät, Modell NRP 0700 A4, benutzt. Heizleistung 173 kW / COP 3,28 / Nennbedingungen 40/45°C Wasser, 7°C TK Umgebung. Dabei ist zu beachten, dass die erforderliche Heizleistung mit einem 4-reihigen Wärmetauscher mit einer niedrigeren Wassertemperatur erreicht werden kann. Der Wechsel von einem Sollwert der Prozesswassertemperatur am Energieerzeuger von 45°C auf 35°C im Wärmepumpenbetrieb im Falle des Mehrzweckgeräts NRP 0700 A4 bewirkt eine durchschnittliche Steigerung des Wirkungsgrades von 20% (bezogen auf den COP bei voller Last), wenn dieser bei wechselnder Außenlufttemperatur ausgewertet wird.

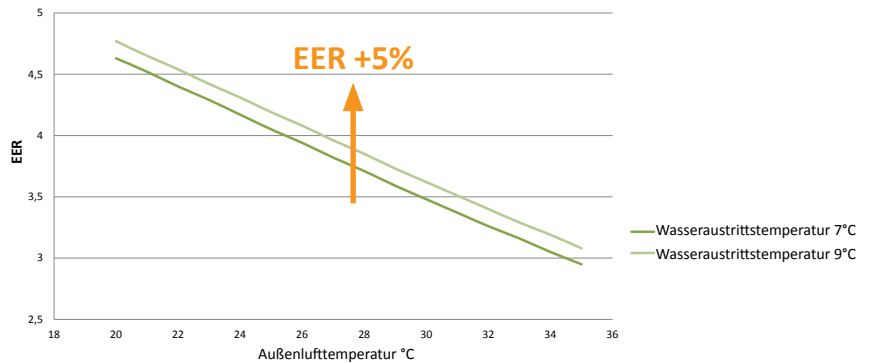
HEIZBETRIEB

Variationen des Wirkungsgrads im Heizbetrieb für die Mehrzweck-Wärmepumpe, Modell NRP 0700 A4, bei Änderung von Außenlufttemperatur und Prozesswassersollwert.

KÜHLBETRIEB

Variationen des Wirkungsgrads im Heizbetrieb für die Mehrzweck-Wärmepumpe, Modell NRP 0700 A4, bei Änderung von Außenlufttemperatur und Prozesswassersollwert.

GESCHÄTZTE STEIGERUNG DES ENERGETISCHEN WIRKUNGSGRADS FÜR DAS MEHRZWECKGERÄT, MODELL NRP 0700 A4 IM KÜHLBETRIEB MIT EINSATZ DES VENTILS VCF_X4, DAS EINE STEIGERUNG DER WASSEREINTRITTSTEMPERATUR VON 7°C AUF 9°C GESTATTET.

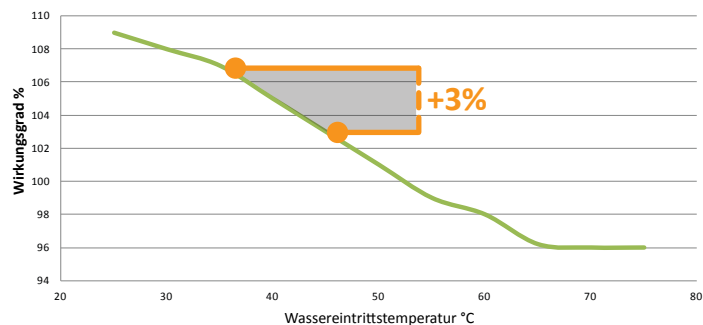


Hinweis:

Im betrachteten Beispiel wurde ein 4-Rohr-Mehrzweckgerät, Modell NRP 0700 A4, benutzt. Abgegebene Kühlleistung 160 kW / EER 2,95 / Nennbedingungen 12/7°C water, 35°C TK Umgebung. Ähnlich wie im Heizbetrieb kann die Kühllast mit einer Steigerung des Temperatursollwerts des Kaltwassers von 7°C auf 9°C erfüllt werden. Die NRP 0700 A4 reagiert mit einem durchschnittlichen Anstieg des EER um 5%.

Sogar der Wirkungsgrad des Brennwertkessels ändert sich abhängig von der Temperatur des Prozesswassers: Bei einem Wechsel von 45°C auf 35°C erhält man eine durchschnittliche Steigerung des Wirkungsgrades von 3%.

WIRKUNGSGRAD DES BRENNWERTKESSELS ABHÄNGIG VON DER RÜCKLAUFWASSEITEMPERATUR.



Hinweis:

Im betrachteten Beispiel wurde ein Brennwertkessel mit Bodenmontage mit modulierender Heizleistung benutzt.

- Stockholm: 189 kW
- London: 112 kW
- Rom: 88 kW

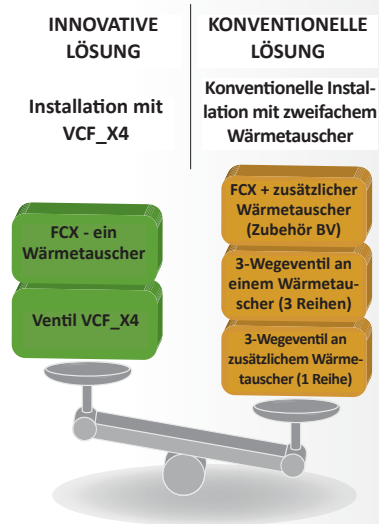
Wirkungsgrad: 1,07 (Wert bezieht sich auf geringere Heizleistung von Erdgas).

Die für die anderen untersuchten Klimazonen durchgeführten Simulationen führen zu denselben Schlussfolgerungen: Die Lösung mit dem besten energetischen Wirkungsgrad ist die mit dem Ventil VCF_X4 in Kombination mit 4-reihigem Wärmetauscher und Warmwasserversorgung mit 35°C und Kaltwasserversorgung mit 9°C.

Diese Lösung nutzt die Vorteile des Ventils VCF_X4 am besten aus. Diese werden in den folgenden Absätzen dargestellt.

TABELLE DES KESSELWIRKUNGS-GRADDES

Prozentuale Wirkungsgradvariation des Kessels abhängig von der Anlagenwassertemperatur.



HINWEIS:

Um ein den wirtschaftlichen Vorteil durch den Einsatz des Ventils VCF_X4 abzuschätzen, wurde der Wert eines Gebläsekonvektors Modell FCX 22 mit individuellem 3-reihigen Wärmetauscher und 1-reihigem Zusatzwärmetauscher und den entsprechenden Ventilen als 100%iger Wert angenommen, mit dem alle anderen Werte verglichen werden. Die Tabelle zeigt keine Preise, sondern nur den jeweiligen Prozentanteil je nach Modell und Konfiguration.

Kapitel 4

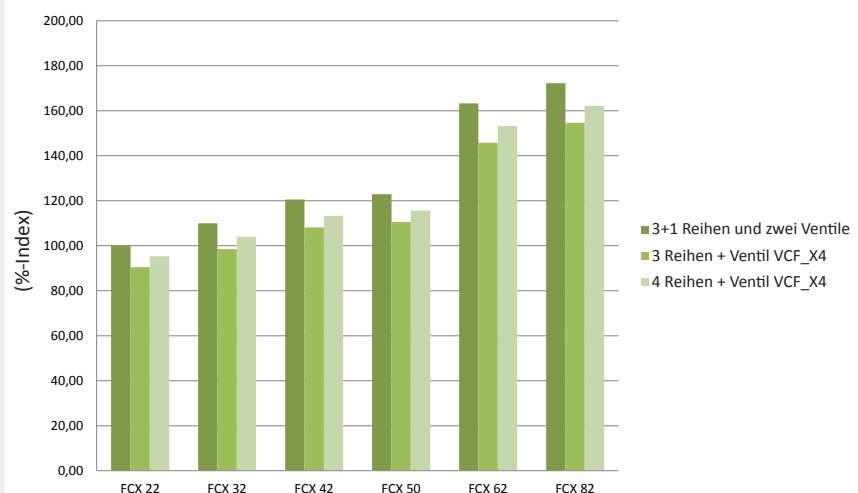
WIRTSCHAFTLICHE VORTEILE DER LÖSUNG MIT VENTIL VCF_X4 IM VERGLEICH ZUM KONVENTIONELLEN GEBLÄSEKONVEKTOREN MIT ZWEIFACHEN WÄRMETAUSCHERN UND ZWEI VENTILEN

Normalerweise ist die Nutzung von Lösungen mit höherem energetischen Wirkungsgrad mit einer finanziellen Investition verbunden. Diese Lösungen haben höhere anfängliche Kosten, bringen jedoch dank geringerer Betriebskosten Einsparungen in der Zukunft. Die Investition ist umso vorteilhafter, je geringer die Lebenszykluskosten (LCC) sind.

Der Einsatz von Gebläsekonvektoren mit einem einzigen 4-reihigen Wärmetauscher in Kombination mit dem Ventil VCF_X4 liefert dem Kunden einen weiteren Vorteil, was die Installation betrifft: Aufgrund der geringen Anzahl von Komponenten sind nur geringe Ressourcen notwendig. In den folgenden Tabellen werden die Preise für die erhältlichen Ausführungen der Gebläsekonvektoren mit und ohne Ventilsatz VCF_X4 aufgezeigt. Dabei werden auch die unterschiedlichen Installationskosten in Betracht gezogen.

%-INDEX DES PREISES DES INSTALLIERTEN GEBLÄSEKONVEKTORS BASIEREND AUF DER BAUGRÖSSE (NUR MATERIAL):

- FCX -Gebläsekonvektor mit zweifachem Wärmetauscher (3+1 Reihe) und zwei 3-Wege-Ventilen
- FCX-Gebläsekonvektor mit einem Wärmetauscher (3 Reihen) und Ventil VCF_X4
- FCX-Gebläsekonvektor mit einem Wärmetauscher (4 Reihen) und Ventil VCF_X4.



INSTALLATIONSARBEITEN:

Konventionelle Installation mit zweifachem Wärmetauscher und zwei Ventilen:

- Verlegung der isolierten Leitungen
- Montage der Ventilgruppe (4 Anschlüsse x2)
- Anschluss der Wasserleitungen der Anlage an den Ventilkörper (x2)
- Anschluss der Stellvorrichtung an den Ventilkörper (x2)
- Befestigung der Luftfühler
- Anschluss der Stromkabel der Stellvorrichtung (x2) an die Platine/Bedienblende.

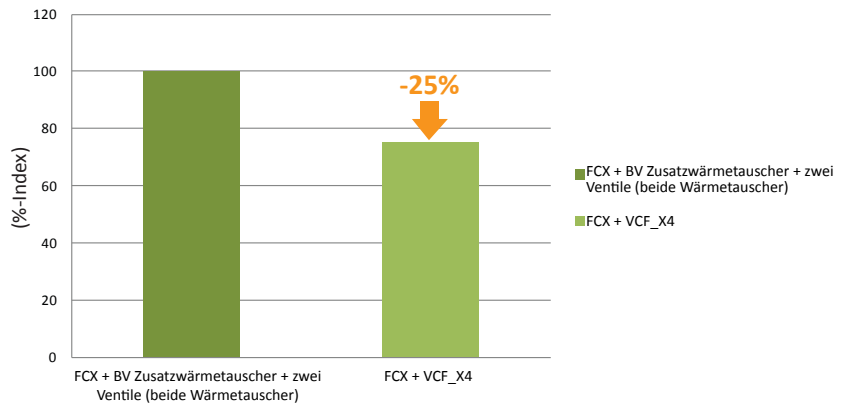
Innovative Aermec-Anlage mit einem Ventil VCF_X4:

- Verlegung der isolierten Leistungen
- Montage der Ventilgruppe (6 Anschlüsse)
- Anschluss der Wasserleitungen der Anlage an den Ventilkörper
- Anschluss der Stellvorrichtungen an die Ventilkörper
- Befestigung der Luftfühler
- Anschluss der Stromkabel der Stellvorrichtung an die Platine/Bedienblende..

HINWEIS:

Die Grafik zeigt eine Kostenschätzung, die die durchschnittlichen Installationskosten für Gebläsekonvektoren umfasst. Die Werte werden mit dem kleinsten Gebläsekonvektor FCX 22 mit zwei Wärmetauschern und zwei Ventilen verglichen. Dieser stellt die 100%-Grundlage dar.

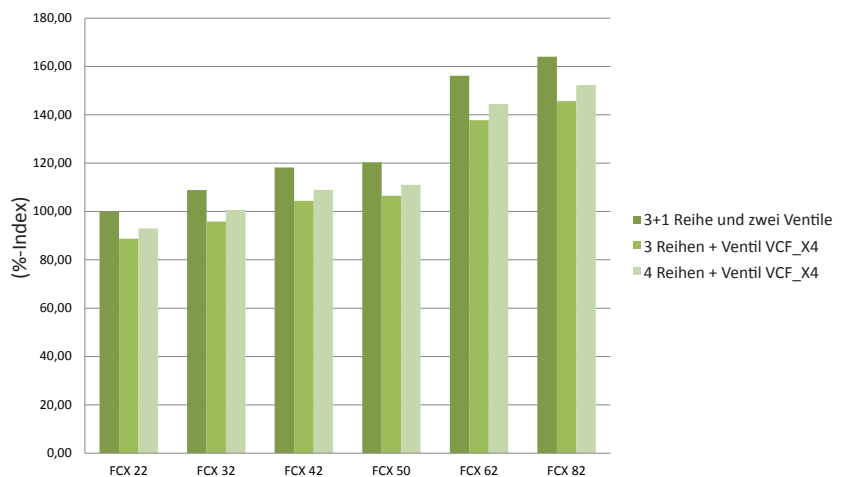
GESCHÄTZTE ZEITEINSPARUNG FÜR DIE INSTALLATION VON GERÄTEN MIT VENTIL VCF_X4 (NUR INSTALLATIONSARBEITEN)



Die Installationszeit für Gebläsekonvektoren mit einem Wärmetauscher und das Ventil VCF_X4 ist geringer als die für konventionelle Lösungen mit zwei Wärmetauschern und somit zwei Ventilen.

Eine Schätzung, die auf Testinstallationen mit qualifiziertem Fachpersonal beruht, zeigt eine Zeiteinsparung von 25% im Vergleich zur Zeit, die für den Anschluss der konventionellen Lösung mit zwei Ventilen und deren Stellvorrichtungen benötigt wird.

%-GESAMTINDEX (ARBEIT + MATERIAL)



Die neue Lösung von Aermec mit dem Ventil VCF_X4 bringt also eine Reduzierung der Anzahl der notwendigen Komponenten und der Montagezeit des Geräts. Die geschätzte Reduzierung der Installationszeit vor Ort von 25% führt zu einer größeren Effizienz und Kostengünstigkeit im Vergleich zu konventionellen Lösungen.

NRP 0750 A4



Mehrzweckgerät NRP

Für 4-Rohranlagen konzipiertes Gerät, das gleichzeitig Heiz- und Kühlleistung in beliebigen Anteilen erzeugen kann, um jede Anforderung zu erfüllen.

Anwendungsbeispiele:

- Einkaufszentren
- Mehrzweckgebäude
- Hotels
- Bürogebäude

Kapitel 5

AUSWAHL DER ENERGIEERZEUGER FÜR HEIZEN UND KÜHLEN

Basierend auf den Spitzenlasten des Gebäudes wurden die Energieerzeuger ausgewählt.

Es wurden zwei Lösungen betrachtet:

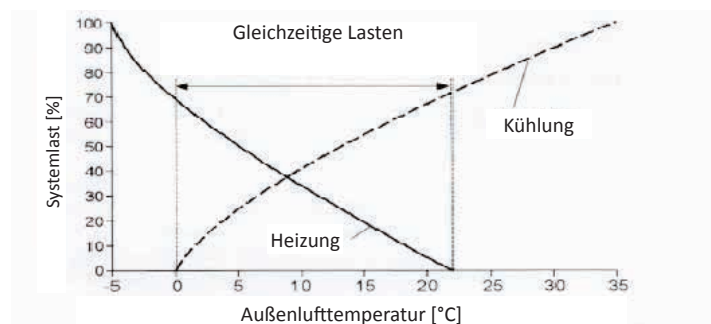
- Konventionelle Lösung mit Luft-Wasser-Kaltwassersatz und Brennwertkessel.
- Lösung mit höherem energetischen Wirkungsgrad mit Mehrzweckgerät Aermec NRP für 4-Rohranlagen.

Energieerzeuger Heizen-Kühlen

Stadt	A. Kühlen kW	A. Heizen kW	Konventionelle Lösung	Leistung m. hohem Wirkungsgrad
Stockholm	161	191	NRL 0650 A + Kessel	NRP 0650 A4
London	168	116	NRL 0700 A + Kessel	NRP 0700 A4
Rom	209	93	NRL 0800 A + Kessel	NRP 0800 A4

Bei der Berechnung der Spitzenlasten und aller Teillasten wurde für die Berechnung der Frischluftaufbereitungszentrale (AHU) angenommen, dass deren Wärmetauscher mit derselben Wassertemperatur wie die Gebläsekonvektoren versorgt werden.

Die Energiekosten, die CO₂-Emissionen und der Primärenergiebedarf für die drei Klimazonen wurden für die Variationen der Spitzenheiz- und Spitzenkühllast abhängig von der Außenlufttemperatur geschätzt, wie in der folgenden Kurve gezeigt wird.



Hinweis:

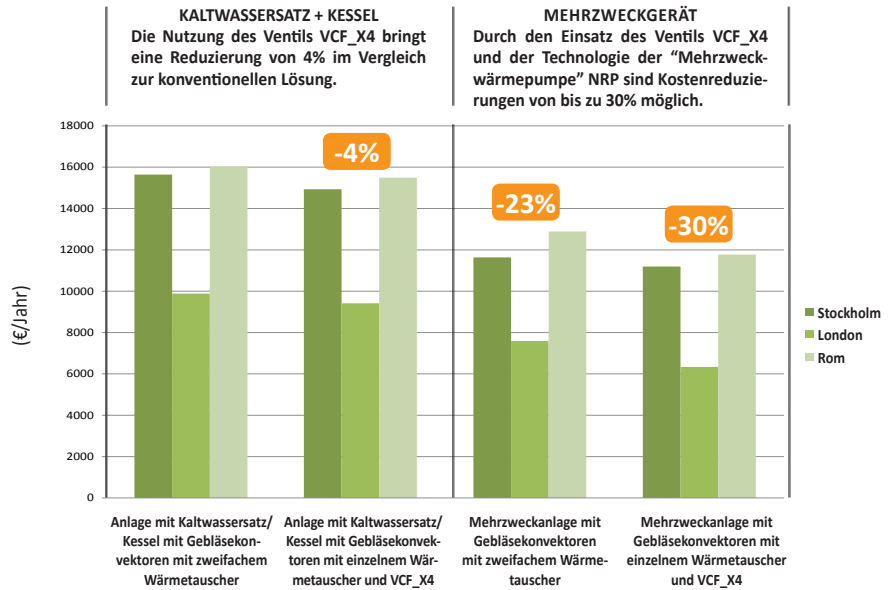
Die Kurve wurde "Air conditioning with radiant systems" (Klimatisierung mit Strahlungssystemen) - Autor "M. Vio" - entnommen

Das 4-Rohr-Mehrzweckgerät erfüllt die Heiz- und Kühlanforderungen ganzjährig mit einem COP/EER, der abhängig von der Außenlufttemperatur und der Prozesswassertemperatur variiert. Es hat auch den Vorteil der Wärmerückgewinnung in Zeiträumen mit gleichzeitigen Heiz- und Kühllasten. Der Wirkungsgrad, mit dem diese gleichzeitigen Lasten erreicht werden, wird durch den Gesamtwirkungsgrad GWG gemessen. Das bedeutet eine bessere Leistung im Vergleich mit der konventionellen Lösung mit 4-Rohranlagen mit Kaltwassersatz/Kessel.

ERGEBNISSE:

Jährliche Betriebskosten für die drei untersuchten Orte.

GESCHÄTZTE BETRIEBSKOSTEN (€/JAHR)



Hinweis:

Für die Berechnung der jährlichen Betriebskosten wurden hauptsächlich die Energiekosten betrachtet. Dabei wurden folgende Werte benutzt:

BETRIEBSKOSTEN (QUELLE EUROSTAT)

	€/Nm ³	€/kWh
Stockholm	0.598	0.083
London	0.299	0.104
Rom	0.374	0.167

Hinweis:

Im Fall von Stockholm ist es in Anbetracht der Möglichkeit von extrem niedrigen Außentemperaturen (-20°C) für die Lösung mit hohem Wirkungsgrad notwendig, einen Kessel anstelle des Mehrzweckgeräts im Heizkreis zu benutzen. Ein solches "HYBRIDSYSTEM" wird benutzt, um die Effizienz zu optimieren. Dabei wird im Falle von Außentemperaturen unter 0°C (wo keine Kühllast vorhanden ist) der Kessel anstelle des Mehrzweckgeräts benutzt wird.

Durch die Möglichkeit, die Warmwassertemperatur zu reduzieren und die Kaltwassertemperatur leicht anzuheben, entstehen Energie- und Kostenersparnisse mit allen Energieerzeugern. Diese sind mit Wärmepumpen und Mehrzweckgeräten höher als mit Brennwertkesseln.

Eine Verringerung der Prozesswassertemperatur um 10°C hat eine größere Wirkung auf den COP einer Wärmepumpe (plus 20 ÷ 25% des COP) oder den GWG des Mehrzweckgeräts als auf einen guten Brennwertkessel (3 bis 4%) (für genauere Informationen siehe die Tabelle auf Seite 8).

Die Ergebnisse für die CO₂-Emissionen werden in der folgenden Tabelle gezeigt.

Die Berechnungen wurden mit folgenden Annahmen durchgeführt:

- Abgabe von 1,968 kg CO₂ für die Verbrennung von 1 Nm³ Erdgas.
- Abgabe von 0,442 kg CO₂ für eine Stromaufnahme von 1 kWh.

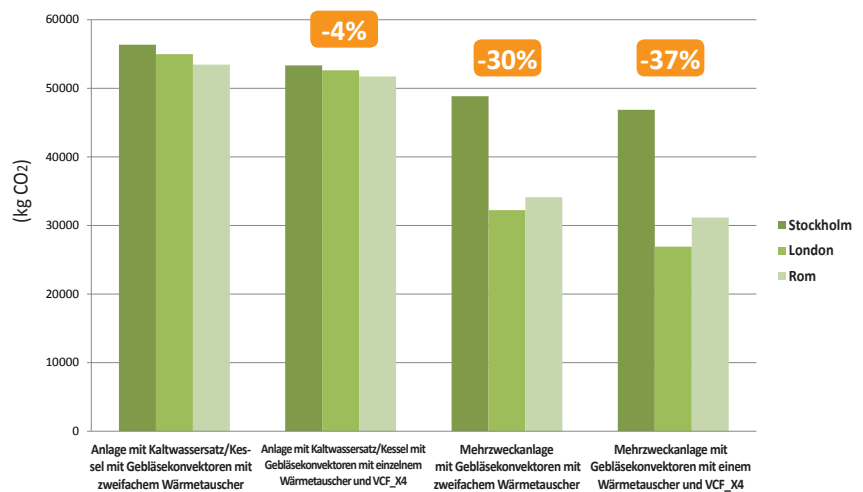
ERGEBNISSE:

Jährliche Reduzierung der CO₂-Emissionen an die Umwelt.

ERGEBNISSE:

Die prozentuale Reduzierung der Primärenergie, die durch den Einsatz des neuen Ventils VCF_X4 erreicht wird, kann für eine theoretische Verbesserung der Energieklasse des Gebäudes genutzt werden.

GESCHÄTZTE JÄHRLICHE CO₂-EMISSIONEN

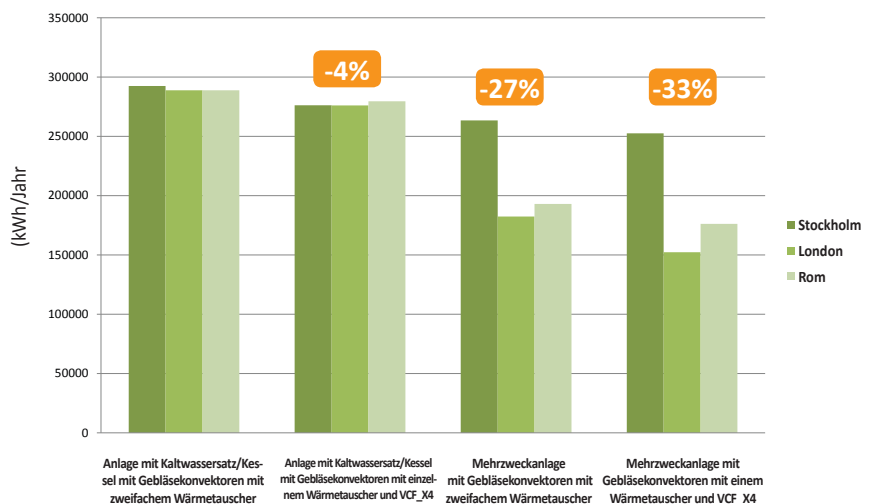


Hinweis:

Die Umrechnungsfaktoren stammen von



GESCHÄTZTER PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH kWh/JAHR



Hinweis:

Angenommene Umrechnungsfaktoren: 1 kWh Strom = 2,5 kWh Primärenergie, 1 Nm³ Erdgas = 9,943 kWh Primärenergie. Diese Werte werden in der EU-Richtlinie 2009/28/EG genannt.

Die sehr deutlichen Ergebnisse im Zusammenhang mit den Energiekosten für den Gebäudebetrieb können wie folgt zusammengefasst werden: Wenn man eine Anlage mit Kaltwassersatz/Kessel mit zweifachem Wärmetauscher und zwei 3-Wege-Ventilen mit der gleichen Anlage mit einem Gebläsekonvektor mit einem Wärmetauscher und Ventil VCF_X4 vergleicht, beträgt die Reduzierung der Energiekosten 4%. Dieser Prozentsatz steigt beträchtlich, wenn ein einziges Gerät als Energieerzeuger benutzt wird, wie die Mehrzweckgeräte von Aermec der Baureihe NRP. Die Betriebskostenreduzierung für das Gebäude beträgt 23% im Falle des NRP-Geräts mit Gebläsekonvektor mit zweifachem Wärmetauscher und zwei Ventilen. Diese Reduzierung steigt auf 30% für die beste Lösung mit dem Mehrzweckgerät NRP mit Gebläsekonvektor mit einem Wärmetauscher und Ventil VCF_X4. Die letzte Lösung bietet analog auch eine Verringerung der CO₂-Emissionen um 37% im Vergleich zur konventionellen Lösung.

Kapitel 6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Dieser Technical Focus zeigt das Potential des Zubehörs VCF_X4. Nach der durchgeführten Analyse können folgende abschließenden Betrachtungen angestellt werden:

Vgl. Kapitel 4

Preispositionierung des Gebläsekonvektors mit Ventil VCF_X4 im Vergleich mit konventionellen Gebläsekonvektoren mit zweifachem Wärmetauscher.

Vgl. Kapitel 5

Auswahl der Energieerzeuger für Heizen und Kühlen.



Verringerung der anfänglichen Kosten im Vergleich zur konventionellen Lösung:

VCF_X4 bringt eine durchschnittliche Reduzierung von 5 ÷ 7%, je nach Baugröße des Endgeräts. Dieser Wert wurde auf der Grundlage des Vergleichs einer konventionellen Lösung mit Gebläsekonvektor mit zweifachem Wärmetauscher und zwei Ventilen (zum Beispiel Gebläsekonvektor FCX 50) mit einem Endgerät mit 4-reihigem Wärmetauscher und dem neuen Ventil VCF_X4 (zum Beispiel Gebläsekonvektor FCX 54) berechnet. Die innovative Lösung von Aermec für 4-Rohranlagen bringt anfängliche Kostenersparnisse angefangen von der Installation. Diese Ersparnisse steigen dank einer Verringerung der Betriebskosten.



Betriebskostenreduzierung:

In Bezug auf die Energiekosteneinsparung geht hervor, dass eine Anlage mit Brennwertkessel und Kaltwassersatz nur durch die Anwendung des Ventils VCF_X4 eine Kostenreduzierung von ca. 4% im Vergleich zur Lösung mit Gebläsekonvektoren mit zweifachem Wärmetauscher und zwei Ventilen bringt. Wenn das Mehrzweckgerät gewählt wird, steigt die Anlageneffizienz beträchtlich: Die Energieersparnis steigt auf ca. 30%. Mit dem Mehrzweckgerät mit Gebläsekonvektor mit dem neuen Ventil VCF_X4 von Aermec ist eine Reduzierung der Betriebskosten von ungefähr 7% möglich.



Verbesserung der Gebäudenergieklasse:

Die effizienteste Lösung mit einem Endgerät mit Ventil VCF_X4 in Kombination mit einem Mehrzweckgerät gestattet eine jährliche Energieeinsparung von zirka 33% im Vergleich zur Anlage mit Kaltwassersatz/Kessel mit einem Gebläsekonvektor mit zweifachem Wärmetauscher. Dies kann zum Erreichen einer besseren Gebäudenergieklasse führen.



Reduzierung der CO₂-Emissionen:

Was den Umwelteinfluss betrifft, so bietet die effizienteste Lösung mit VCF_X4 in Kombination mit einem Mehrzweckgerät eine durchschnittliche Verringerung der CO₂-Emissionen zwischen 37% und 30%, je nachdem, welche europäische Stadt betrachtet wird. Mit einer konventionellen Anlage mit Kaltwassersatz/Kessel beträgt die durchschnittliche Verringerung für die Lösung mit Ventil VCF_X4 hingegen 4%.

Aermec S.p.A. via Roma 996 - 37040 Bevilacqua (VR) Italien
T. +39 0442 633111 F. +39 0442 93730/93566
sales@aermec.com
www.aermec.com