

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM zum Einbau in die Fassade



LTG Aktiengesellschaft

D - 70435 Stuttgart, Grenzstraße 7
☎ +49 (711) 82 01-0, Fax +49 (711) 82 01-720
Internet: <http://www.LTG-AG.de>
E-Mail: info@LTG-AG.de

LTG Incorporated

105 Corporate Drive, Suite E
Spartanburg S.C., 29303 USA
☎ +1 (864) 599-6340, Fax +1 (864) 599-6344
Internet: <http://www.LTG-INC.net>
E-Mail: info@LTG-INC.net

LTG S.r.l. con socio unico

Via G. Leopardi 10
I-20066 Melzo
☎ +39 (02) 9 55 05 35, Fax +39 (02) 9 55 08 28
Internet: <http://www.LTG-SRL.com>
E-Mail: lgt@ltsrl.191.it

Komponenten für die Raumluftechnik

Deutschland

Niederlassung Mitte (Frankfurt)

Verkaufsgebiet:

PLZ 54, 55, 60, 63, 64, 66-69, 97
Sontraer Str. 27
D-60386 Frankfurt am Main
☎ (069) 94 20 19-14, Fax -10
E-mail: Bergmann@LTG-AG.de

Niederlassung Mitte (Herborn)

Verkaufsgebiet:

PLZ 30, 31, 34-38, 56, 57, 61, 65
Sperberweg 16
D-35745 Herborn
Herr Hartmann
☎ (02772) 570-725, Fax -727
E-mail: Hartmann@LTG-AG.de

Niederlassung Ost (Berlin)

Verkaufsgebiet:

PLZ 10-25, 29, 39
Eisenhutweg 51a
D-12487 Berlin
Herr Linke
☎ (030) 63 22 87-74, Fax -75
E-mail: Linke@LTG-AG.de

Niederlassung Ost (Chemnitz)

Verkaufsgebiet:

PLZ 01-09, 98, 99
Johannes-Ebert-Straße 20
D-09128 Chemnitz
Herr Schenfeld
☎ (0371) 77118-01, Fax -02
E-mail: Schenfeld@LTG-AG.de

Niederlassung Süd

Verkaufsgebiet:

PLZ 70-96
Grenzstraße 7
D-70435 Stuttgart
Herr Gau
☎ (0711) 8201-209, Fax -210
E-mail: Gau@LTG-AG.de

Niederlassung West

Verkaufsgebiet:

PLZ 26-28, 32, 33, 40-53, 58-59
Baststraße 30
D-46119 Oberhausen/Rheinl.
Herr Perenz
☎ (0208) 30431-55, Fax -56
E-mail: Perenz@LTG-AG.de

Großbritannien

MAP

Motorised Air Products Ltd.

Unit 5A, Sopwith Crescent
Wickford Business Park, Wickford
GB-Essex SS11 8YU
☎ (01268) 57 44 42, Fax (01268) 57 44 43
E-Mail: info@mapuk.com

Niederlande

Opticlina Systems

Leeuwerikstraat 110, NL-3853 AG Ermelo
☎ (0341) 493969, Fax (0341) 493931
E-Mail: info@opticlina.nl

Österreich

KTG Klimatechnische Gesellschaft mbH

Schubertstraße 13, A-2126 Ladendorf
☎ (02575) 21089, Fax (02575) 21022
E-Mail: office@ktg-wien.com

Polen

HTK Went Sp.z.o.o.

ul. Chopina 13/3, PL-30047 Krakow
☎ (012) 632 31 32, Fax (012) 632 81 93
E-Mail: info@htk-went.pl

Portugal

ArGelo S. A.

R. Luis Pastor de Macedo, Lote 28 B
P-1750-158 Lisboa
☎ (21) 752 01 20, Fax (21) 752 01 29
E-Mail: info@argelo.pt

Schweiz

Laminair AG

Kirchbergstrasse 105
Ch-3400 Burgdorf
☎ (034) 420 02-10, (034) 420 02-11
E-Mail: info@laminair.ch

Slowenien

Energ Plus

Koprska 108 d, SLO- 1000 Ljubljana
☎ (01) 200 73 67, Fax (01) 42 33 346
E-Mail: info@energoplus.si

Türkei

Step Müh. Yapi Ltd.

Yali Yolu Sokak, Turanlı Apt. No. 24 D.1
TR- 34744 Bostanci-Istanbul
☎ (0216) 445 2931, Fax (0216) 445 2505
E-Mail: info@stepyapi.com.tr

Das Programm für die Raumluftechnik

Komponenten

Luftdurchlässe für Decken, Wände und Böden · LTG System clean[®] · Schlitzauslässe Coandatrol[®] · Deckenluftdurchlässe Coadavent[®] · Quellluftauslässe · LTG Kühlfächer cool wave[®] · Induktionsgeräte Klimavent[®] · Ventilator-konvektoren Raumluf · Deckenventilator-konvektoren Ventotel[®] · Fassaden-Lüftungsgeräte · Volumenstromregler · labair-System[®] ·

Ingenieur-Dienstleistungen

Technische Dienstleistungen für Investoren, Architekten, Planer und Anlagenbauer während der Planungs-, Bau- und Betriebsphase von Gebäuden. Schon vor der Realisierung zuverlässige, detaillierte Aussagen über raumluftechnische Komponenten und Systeme, durch Messungen, Berechnungen, Gebäudesimulationen und Versuche.

Komponenten für die Prozesslufttechnik

Japan

Toho Engineering Co. Ltd.

14-11, Shimizu 3-Chome, Kita Ku
Japan 462 Nagoya
☎ (052) 9 91-10 40, Fax (052) 9 14-98 22
E-Mail: main@tohoeng.com

Das Programm für die Prozesslufttechnik

Komponenten

Axialventilatoren · Radialventilatoren · Querstromventilatoren · LTG Collector-System: Ventilatoren · Grobfilter · Feinfilter · Abscheider · Kompaktoren · Pressen · Hochdruckbefeuchter

Ingenieur-Dienstleistungen

Technische Dienstleistungen für Konstrukteure und Anlagenplaner während der Entwicklungs- und Betriebsphase von Baugruppen, Maschinen und Anlagen.

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM zur dezentralen Belüftung über die Fassade mit Außenluft sowie für Heizen und Kühlen

Einsatz

Dezentrales modulares Raumklimasystem, in einer einschaligen Fassade flächenbündig integriert, zur dezentralen Belüftung von Aufenthaltsräumen über die Fassade mit Außenluft, sowie zum Heizen und Kühlen. Alle Funktionen in einem anschlussfertigen Gerät.

Funktionen

- Be- und Entlüften
- Außenluftfilterung F7
- Heizen und Kühlen im Außen- und Umluft-Betrieb
- Wärme- und Feuchterückgewinnung

Funktionsweise

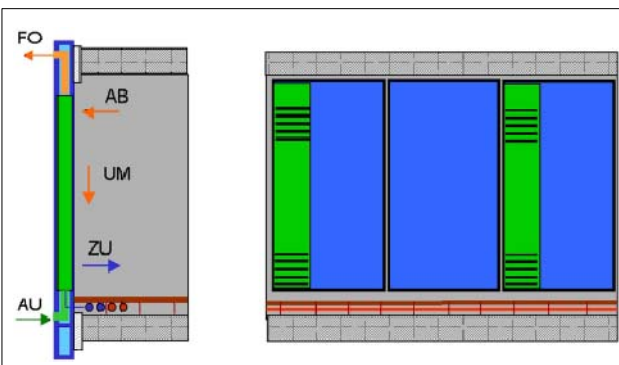
Das Raumklimasystem Typ FVM dient zur dezentralen Belüftung von Aufenthaltsräumen über die Fassade mit Außenluft, sowie zum Heizen und Kühlen.

Der **Zuluftventilator** saugt Außenluft durch einen Schlitz bzw. eine Öffnung im Fassadenelement durch die geöffnete **Außenluftklappe** und über den **Außenluftfilter** (Filterklasse F7) an.

Nach dem Ventilator strömt die Luft durch einen **Wärme- und Feuchtrückgewinner** (in dem die Luft vorerwärmt oder gekühlt wird), dann durch einen **Schalldämpfer** und tritt durch einen Induktionsspalt aus. Nach dem Induktionsspalt wird Raumluft mit Hilfe des **Sekundärluftventilators** beigemischt und strömt durch den 4-Leiter **Wärmetauscher** mit getrennten Wasserkreisläufen. Die gekühlte oder erwärmte Luft tritt dann durch die an der Fassade angeordnete Verkleidung in den Raum ein.

Der **Abluftventilator** saugt Raumluft über einen **Abluftfilter** (F5) an. Die Luft wird über den **WFRG** (Wärme- und Feuchterückgewinner) zum Ventilator gefördert. Nach dem Ventilator strömt die erwärmte/gekühlte Luft über die geöffnete **Fortluftklappe** und durch die Fassadenöffnung ins Freie.

Bei abgeschaltetem Ventilator oder bei Stromausfall werden die Absperrklappen sicher durch einen Stellantrieb mit Federrücklauf geschlossen. Das FVM dient dann als Fassadenkonvektor z.B. nachts zur statischen Beheizung des Raumes.



Einbau in der Fassade



Raumklimasystem Typ FVM

Toleranzen

- Für die in diesem Prospekt angegebenen Maße gelten die Allgometoleranzen nach DIN ISO 2768 vL.
Für das Auslassgitter gelten die auf der Zeichnung angegebenen Sondertoleranzen.
- Geradheits- und Verwindungstoleranzen nach DIN EN 12020-2.

Oberfläche

- Die Ausführung der Oberfläche wurde für den Einsatz in Gebäuden - Raumklima nach DIN 1946 Teil 2 - konzipiert. Andere Anforderungen auf Anfrage

Die aktuellen **Ausschreibungstexte** finden Sie am Ende dieses Dokuments.

Sie erhalten Sie im Word-Format bei Ihrer zuständigen Niederlassung oder unter www.LTG-AG.de.

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Vorteile

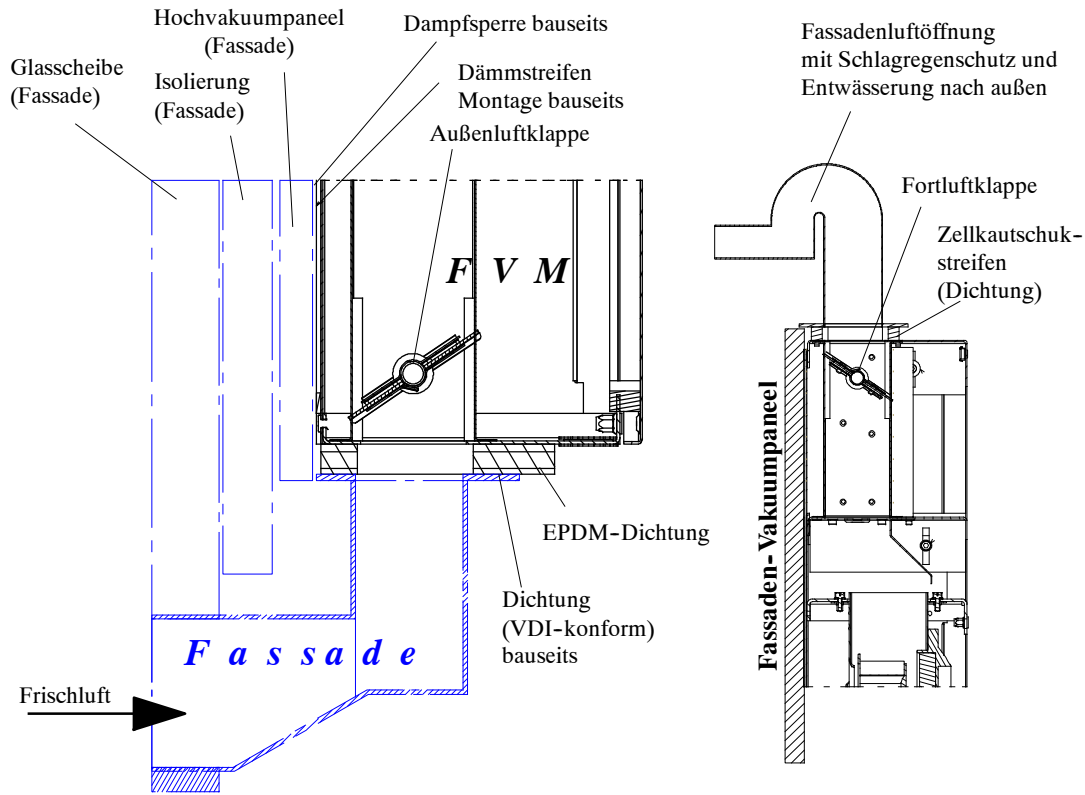
- Minimaler Platzbedarf auch bei Integration in einschalige Fassade:
Breite: 450 mm, Tiefe: 160 mm, Höhe: 2680 mm.
- Maximale Flächenwirtschaftlichkeit möglich durch Einsparungen an Geschosshöhe, Schachtflächen und Technikräumen.
- Modularer Aufbau, stufenweise ausbaubar von der statischen Heizung bis zur Klimaanlage, dadurch
 - keine unnötigen Vorrüstkosten
 - einfache Nachrüstbarkeit
 - uneingeschränkte Mieter-/Nutzerflexibilität.
- Hohe Akzeptanz der Nutzer durch individuelle Bedienbarkeit.
- Komplette, unauffällige Integration in die Fassade
 - durch geringe Bautiefe und -breite des Gerätes
 - durch flächenbündigen Einbau in die Fassade.
- Raumseite des Klimagerätes optisch individuell gestaltbar.
- Uneingeschränkte Gestaltungsfreiheit im Raum, da Wände, Böden und Decken von klimatechnischen Elementen frei bleiben.
- Klar definierte Schnittstellen.
- Schall- und Wärmeschutz der Fassade bleiben erhalten.
- Ausgereifte MSR-Lösung, von stand alone bis LON-fähig.
- Bauseitiger Einbauraum ist immer gleich, unabhängig von der Ausbaustufe.
- Gute Luftqualität und hoher thermischer Komfort durch Misch-/Quellströmung.
- Niedrige Energiekosten durch hocheffiziente Antriebe.
- Deutlich einfachere Montage mit spürbarer Zeitersparnis, durch
 - passgenaue Integration des Gerätes in die Fassade
 - komplette Vormontage und Endprüfung beim Hersteller
 - steckerfertige Anschlüsse für Wasser, Elektronik und MSR.



Raumklimasystem Typ FVM

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Anbindung zur Fassade (Beispiel)



Verkleidung (Beispiele)

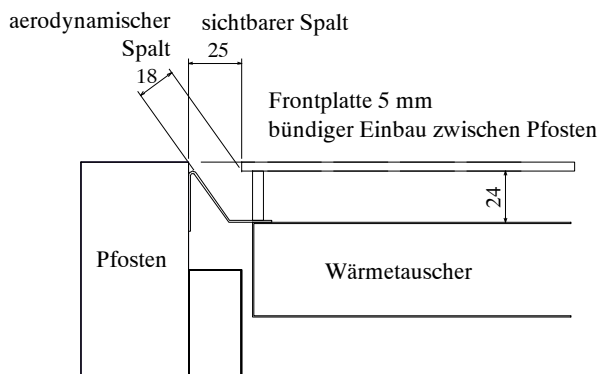


Bild 1

Geschlossene Verkleidung mit umlaufendem Luftspalt

Auslegungsfall:

Außenluftmenge 120 m³/h

Umluftmenge 100 m³/h

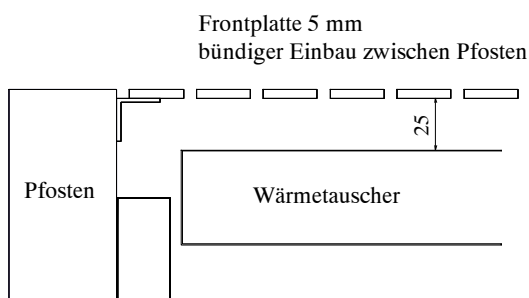


Bild 2

Perforierte Verkleidung ohne umlaufenden Luftspalt

Auslegungsfall:

Außenluftmenge 120 m³/h

Umluftmenge 100 m³/h

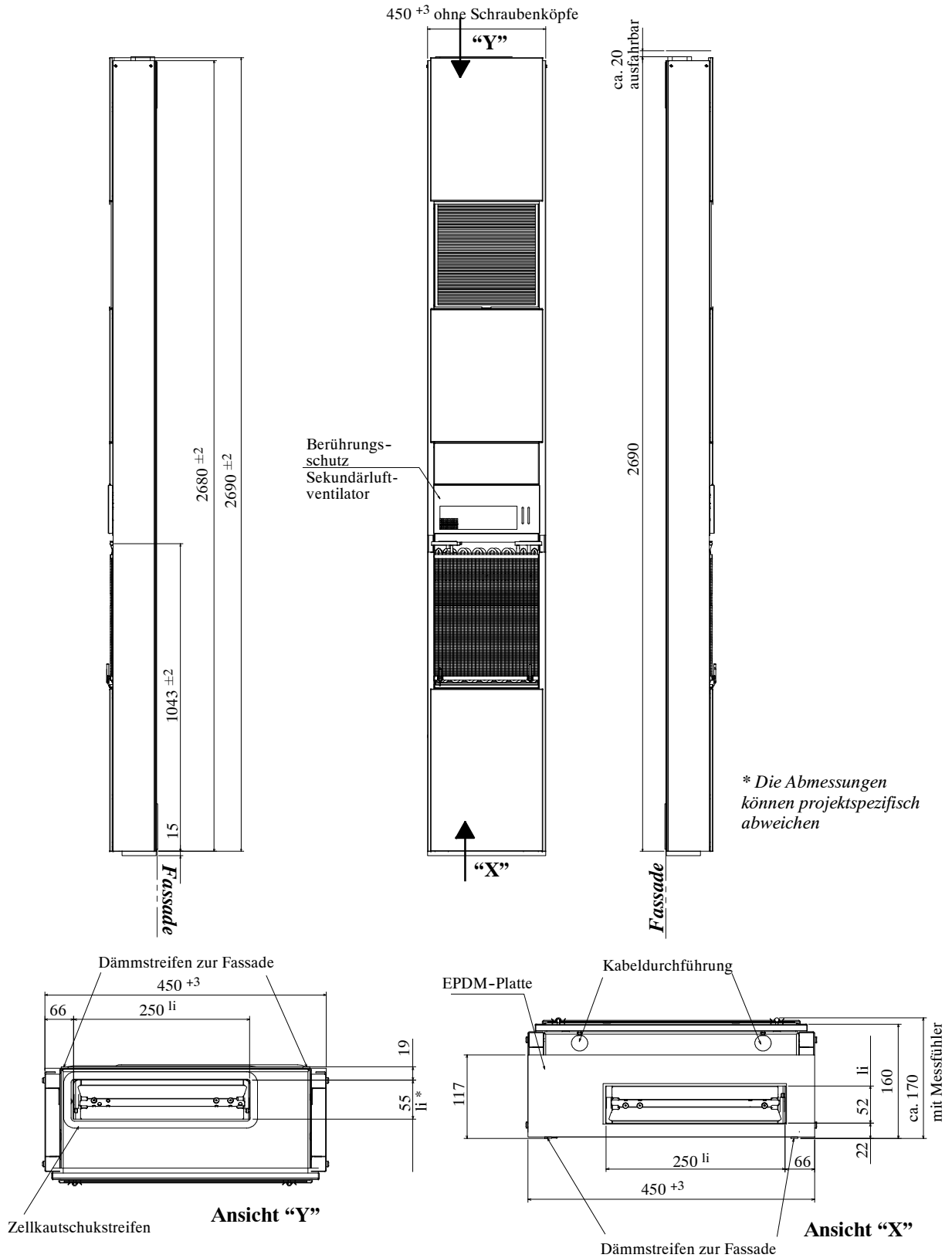
Erforderliche freie Öffnungsfläche A_F
in der Verkleidung min 0,35 m²

50% im unteren Bereich des Gerätes als Ausblasquerschnitt

50% im oberen Bereich des Gerätes als Ansaugquerschnitt

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Abmessungen



Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Technische Daten

Funktionen: Außen- Abluftbetrieb, Umluftbetrieb, Kühlen und Heizen, WFRG

Nur Umluftbetrieb

n_A^1 [-]	n_s^2 [-]	V_A^3 [m ³ /h]	V_U^4 [m ³ /h]	L_{A18} [dB(A)]	L_{wA} [dB(A)]	Q_k Gerät ⁵ [W]	Q_k Raum ⁵ [W]	Q_h Gerät ⁶ [W]	Q_h Raum ⁶ [W]	WRG-Zahl [-]	P_{el} [W]
O	I	-	75	26	32	200	200	850	850	-	14
O	II	-	100	30	36	250	250	1100	1100	-	17

Nur Außenluftbetrieb

n_A^1 [-]	n_s^2 [-]	V_A^3 [m ³ /h]	V_U^4 [m ³ /h]	L_{A18} [dB(A)]	L_{wA} [dB(A)]	Q_k Gerät ⁵ [W]	Q_k Raum ⁵ [W]	Q_h Gerät ⁶ [W]	Q_h Raum ⁶ [W]	WRG-Zahl [-]	P_{el} [W]
I	O	60	20	31	37	235	180	1355	1010	0,62	14
II	O	90	25	32	38	290	205	1670	1160	0,58	18
III	O	120	30	35	41	375	280	1940	1245	0,54	27

Außenluft- und Umluftbetrieb

n_A^1 [-]	n_s^2 [-]	V_A^3 [m ³ /h]	V_U^4 [m ³ /h]	L_{A18} [dB(A)]	L_{wA} [dB(A)]	Q_k Gerät ⁵ [W]	Q_k Raum ⁵ [W]	Q_h Gerät ⁶ [W]	Q_h Raum ⁶ [W]	WRG-Zahl [-]	P_{el} [W]
I	I	60	80	32	38	330	275	1690	1345	0,62	23
I	II	60	100	34	40	350	295	1840	1500	0,62	23
II	I	90	90	33	39	370	290	1930	1415	0,58	27
II	II	90	105	35	41	400	320	2040	1530	0,58	28
III	I	120	110	35	41	430	335	2145	1450	0,54	37
III	II	120	130	37	43	465	370	2220	1525	0,54	37

$w_{ok}/\Delta p_w$ [kg/h]/[kPa] = 120/10

$w_{oh}/\Delta p_w$ [kg/h]/[kPa] = 100/3

Versorgungsspannung 230 V AC

Leistungsaufnahme ca. 100 VA

Gewicht: ca. 75 kg

Durch die Geräteverkleidung ist je nach Ausführung ein Leistungsverlust von z.B. 10% möglich

¹ Außenluftstufe

² Sekundärluftstufe

³ Außenluftvolumenstrom

⁴ Sekundärluftvolumenstrom durch Induktion + Sekundärvolumenstrom vom Umluftventilator (- 10%)

⁵ Bei 17 °C Wasservorlauftemperatur; 32 °C Außenluftansaugtemperatur, nicht kondensierendem Betrieb und 26 °C Raumtemperatur; 27 °C Ablufttemperatur

⁶ Bei 75 °C Wasservorlauftemperatur; -12 °C Außenluftansaugtemperatur und 22 °C Raumtemperatur (Ansaugtemperatur kann von mittlerer Raumtemperatur abweichen)

Hinweis: Die kalorischen Leistungsdaten des Klimagerätes wurden unter folgenden Randbedingungen ermittelt: die Gesamt Kühl/Heizleistung errechnet sich aus der wasserseitigen Temperaturdifferenz am Geräteeintritt. Werden diese Leistungsdaten mit den Werten der Erwärmung bzw. Abkühlung der Außenluft bis auf Raumtemperatur korrigiert, ergibt sich die resultierende Raumkühlleistung. Wärmeleitungseffekte innerhalb des Gerätes sind berücksichtigt, Wärmeverluste durch die bauseitige Fassadendämmung an der Geräterückseite sind vernachlässigbar. Die Wärmeleistungsverluste in die Pfosten der Fassade kommen bei einer guten thermische Trennung dem Raum zugute.

n_A - Drehzahlstufe Außenluft
 n_s - Drehzahlstufe Umluftventilator
 V_A, V_S - Volumenstrom ($\pm 10\%$)
 L_{A18} - Schalldruckpegel im Fernfeld bei 18 m² Sabine Raumabsorption
 L_{wA} - Schalleistungspegel (± 3 dB) (ohne Verkleidung und Luftdurchlässe)
 Q_k Gerät - Gerätekühlleistung
 Q_h Gerät - Geräteheizleistung

w_{ok} - Nennwassermenge bei Kühlleistung*
 w_{oh} - Nennwassermenge bei Heizleistung*
 Δp_w - Wasserseitiger Druckverlust
 Q_k Raum - Raumkühlleistung
 Q_h Raum - Raumheizleistung
 P_{el} - Elektrische Leistungsaufnahme ($\pm 20\%$)

* Korrektur bei anderen Wassermengen siehe Seite 8

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem

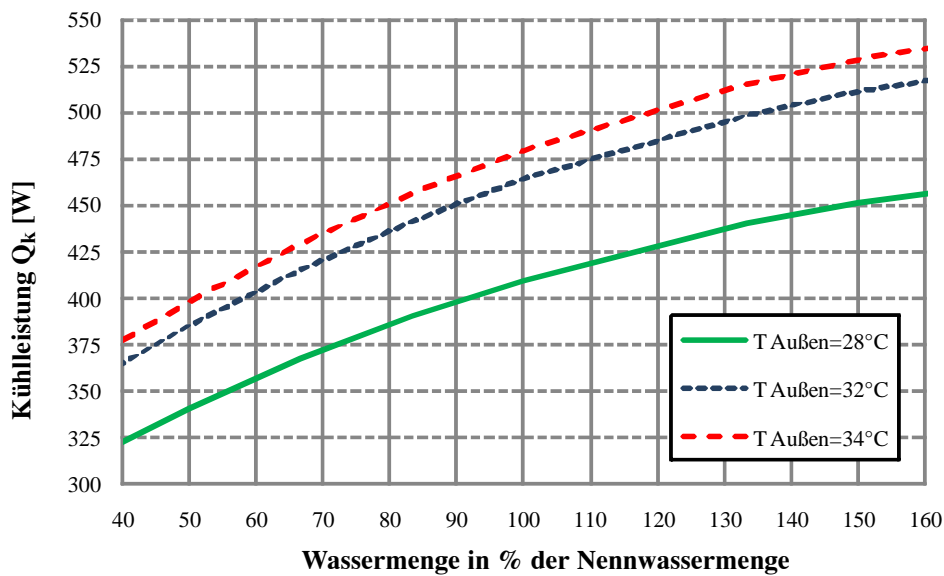
Aufgrund der vielen Parameter, von denen die Leistung eines dezentralen Gerätes abhängt, kann hier nur ein Beispielfall angegeben werden.

Weitere Auslegungen sind mit einem Programm auf Anfragen möglich.

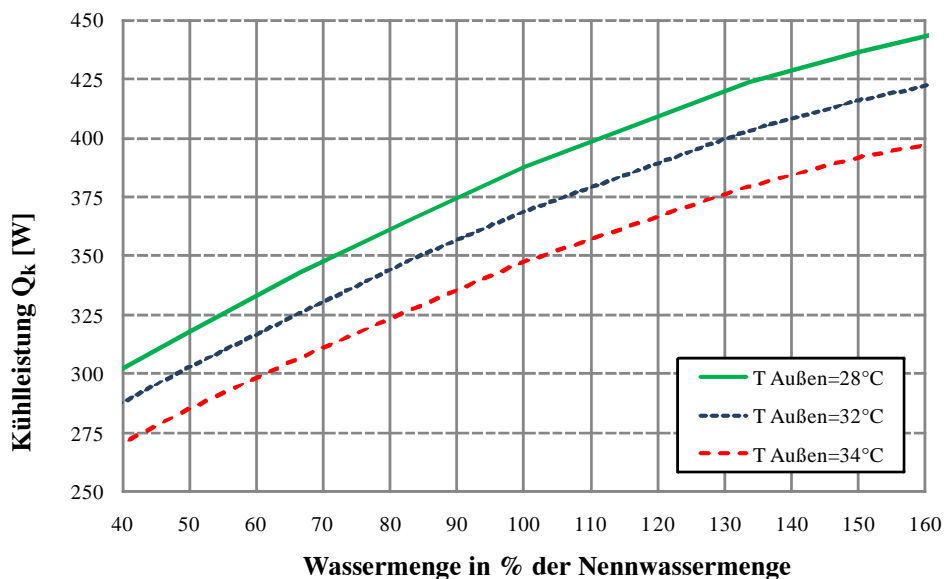
Beispiel für:

Typ	FVM Z2/W1/A3
Außenluftvolumenstrom	120 m ³ /h
Raumtemperatur	26 °C
Wasservorlauftemperatur	17 °C
Nennwassermenge	120 kg/h
Drehzahlstufe Außen- und Fortlüfter	III (116 m ³ /h)
Drehzahlstufe Sekundärluftventilator	II
Wärme-Feuchterückgewinner	angeschaltet

Gesamtkühlleistung bei verschiedenen Wassermengen



Im Raum wirksame Kühlleistung bei verschiedenen Wassermengen



Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Regelung

Um ein Raumklimasystem Typ FVM in einen Regelkreis einzubinden müssen folgende Besonderheiten berücksichtigt werden:

Der Wärmetauscher wird bei dem Raumklimasystem Typ FVM sowohl von Außenluft, als auch von Raumluft durchströmt. Da die Temperatur der Außenluft in einem erheblich größeren Maße schwankt als die Ansaugtemperatur bei gewöhnlichen Umluftkühlgeräten, sind herkömmliche Regelstrategien für Ventilator-konvektoren nicht ohne Modifikation einsetzbar.

Raumtemperaturregelung

Die Regelung der Raumtemperatur muss durch eine geeignete Kaskade so geregelt werden, dass sich die gewünschte Raumtemperatur in der Aufenthaltszone einstellt.

Hierzu sind in jedem Fall stetige Ventilantriebe erforderlich.

Um ein stetiges Regelverhalten von Ventilen, Gerät und MSR sicherzustellen, d.h. eine konstante Zulufttemperatur zu ermöglichen, ist eine Führung der Warmwasser-Vorlauftemperatur gemäß der Außenlufttemperatur bereitzustellen.

Notschließfunktion

Im Notfall, z. B. bei einem Brand oder einem "Gas-Alarm", ist es wünschenswert, dass kein Außenluftgerät mehr in Betrieb ist und dass die Fassade dicht ist.

Das Fassaden-Lüftungsgerät besitzt hierfür einen Feder-rücklaufmotor an der Außen- und Fortluftklappe. Fällt der Strom aus, bzw. wird er abgeschaltet (im Gegensatz zur Schaltstufe "0" des Ventilators), schließt die Außen- und Fortluftklappe automatisch innerhalb weniger Sekunden. Das Schließen mittels der Feder ist etwas lauter, weshalb normalerweise zum Ausschalten des Gerätes der motorische Schließvorgang durch Schalten der Stufe "0" (Gerät wird mit 230 V AC versorgt, aber keine Verbindung der Steuerleitung mit einer der drei Ventilatorstufen-Leitungen) gewählt werden sollte.

Winddruckregelung / Zuluftvolumenstrom

Die Einhaltung des gewünschten Außenluftvolumenstromes in Abhängigkeit anstehender Winddrücke auf die Ansaugöffnung wird von einer Regelung erbracht, die in der Leistungselektronik des Ventilators implementiert ist. Auf diese Regelung kann extern nicht zugegriffen werden.

Drei anzuklemmende "Volumenstromstufen" entsprechen den vom Kunden spezifizierten Sollvolumenströmen, (z.B. 50 m³/h - 85 m³/h - 120 m³/h). Wird keine Volumenstromstufe geschaltet, schließt das Gerät die Fort-/Außenluftklappe und der Ventilator bleibt stehen. Die gewünschte Fort-/Außenluftmenge kann von einer externen Regelung aus drei vorgegebenen Volumenströmen ausgewählt, d.h. geschaltet, werden.

Wenn das Gerät keine Spannungsversorgung hat, schließt die Außenluftklappe im Federrücklaufmodus.

Frostschutz

Da der Wärmetauscher bei dezentralen Klimageräten zumindest anteilig von Außenluft durchströmt wird, besteht bei einem Ausfall der Warmwasserversorgung, (z.B. durch ein Versagen des Ventilantriebes) die Gefahr des Einfrierens des Wärmetauschers.

Dieser Ausfall kann durch Überwachung der Ausblasttemperatur vor einem Defekt des Wärmetauschers registriert werden.

Ein digitaler Frostschutzfühler, der die Ausblastemperatur überwacht, schaltet die Ventilatoren bei einer Unterschreitung einer Grenztemperatur von 10 °C ab und schließt die Fort-/Außenluftklappe für eine Zeit von 5 Minuten. Dieser Betriebspunkt kann bei funktionierendem Gerät im Heizfall und im Kühlfall nie auftreten.

Der digitale Frostschutzfühler schützt nicht vor einem gleichzeitigen Versagen der Regelung. Maximale Sicherheit wird erzielt, wenn zusätzlich ein Frostschutzwächter mit Kapillarrohrfühler als redundantes System eingesetzt wird.

Nach 5 Minuten wird das Gerät wieder in Betrieb genommen.

Eine externe Regelung kann zusätzlich auf die Ausblastemperatur zugreifen (zusätzlicher Ausblastemperaturfühler). Dort können zusätzlich Störmeldungen abgesetzt werden und die Außenluftklappe geschlossen werden (Ventilator - Sollvolumenstromstufe 0).

Ausblastemperaturbegrenzung

Um den thermischen Komfort in der Aufenthaltszone der Personen zu optimieren, muss die Ausblastemperatur überwacht und durch geeignete Ventilstellungen nach unten begrenzt werden.

Diese sollte die Raumtemperatur nie mehr als 8 Kelvin unterschreiten.

Hierdurch wird jedoch auch die verfügbare Kühlleistung begrenzt.

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Komfortregelung Typ DKR 5000

Komfortregler in Anschlussbox zum Einbau in Brüstung oder Doppelboden als Stand-alone Lösung oder zur Einbindung in ein BUS System (LON/KNX)

Typ DKR 5000 in einem Gehäuse der Schutzklasse IP 45 zum Anschluss an Kabelbaum des FVM-Geräts, Spannungsversorgung (24 V), Erdung, Anschluss für Raumbediengerät, Anschluss für LON-Bus bzw. Verbindung zu Nachbargerät im gleichen Raum; digitaler Regler mit folgenden Funktionen:

- PI-Raumtemperaturregler zum Heizen / Kühlen mit separat einstellbaren P- u. I-Anteilen zur Ansteuerung von stetigen Heiz- und Kühlventilen (0-10 V)
- lokale Schaltung des Außenluftventilators in 2 bzw. 3 Stufen (Außenluftvolumenströmen) abhängig vom Raumbediengerät
- Raumtemperaturregelung mit Einbindung eines weiteren Ventilatorkonvektors
- automatische/manuelle Zu- /Abschaltung des Sekundärluftventilators
- Anfahrschaltung (Winter)
- Zulufttemperaturfühler mit Zulufttemperaturbegrenzung, frei einstellbare Grenzwerte
- zusätzlicher Temperaturfühler zur Frostschutzüberwachung am Wärmetauscher (Geräteschutz)
- Sammel-Störmeldung bei Ausfall der Außenluft- und Fortluftventilatoren
- Schalteingänge für Präsenzscharter für Betriebssollwerte "Prekomfort", "Komfort"
- Schalteingang für Fensterkontakt zum Schließen der Ventile und Abschaltung der Ventilatoren bei offenem Fenster, Frostschutz bleibt erhalten
- Überwachung des Raums bezüglich oberen und unteren Temperaturgrenzen (Raumschutz) durch zentral übertragenen Sollwerten (LON-Bus)
- LON-Schnittstelle zur Weitergabe von Informationen wie Raumbetriebsart, Präsenz (Netzwerkvariable), Fensterkontakt, Sammel-Störmeldungen, Lastzuständen (für zentral gesteuerte Optimierung) und zum Übersteuern der Raumbetriebsart, (Gebäudeschutz, Nachtkühlung, Economy, Prekomfort und Komfort)
- max. zwei Fassadenlüftungsgeräte FVM und ein Um-
luftventilator-konvektor über einen Regler ansteuerbar.

Der Regler kennt 5 Betriebsweisen.

Betriebsweise des Reglers

Der Regler kennt 5 Betriebsweisen der Geräte, von denen am Standard-Raumbediengerät 2 Betriebsweisen (Prekomfort und Komfort) abrufbar sind. Über ein BUS System (LON/KNX) sind alle Betriebsweisen ansprechbar:

- **Gebäudeschutz:** Es wird eine Gebäudemindesttemperatur aufrecht erhalten. Das Gebäude wird zur Zeit nicht genutzt.
- **Nachtkühlung:** Der Raum wird mit Außenluft gelüftet (ohne Kühlung), bis er die Heizgrenze erreicht hat. Ausblasttemperaturbegrenzung ist aufgehoben.
- **Economy:** Dieser Raum wird für längere Zeit nicht genutzt.
- **Prekomfort:** Der Raum wird in den nächsten Stunden nicht genutzt. Sollwerte dürfen in einem definierbaren Band gleiten. Lüftung ist abgeschaltet.
- **Komfort:** Der Raum wird genutzt. Sollwerte müssen gemäß Vorgabe eingehalten werden. Lüftung auf Wunsch eingeschaltet.

Technische Daten:

Speisung	
Betriebsspannung	AC 24 V ± %
Frequenz	50 Hz
Leistungsaufnahme	10 VA max. (incl. angeschlossener Geräte, ohne Ventilator)
Betriebsbedingungen	
Temperatur	-25 ... 65°C
Feuchte	< 85 % rH
Abmessungen/Gewicht Anschlußbox	
B x H x T	350 x 290 x 120
Gewicht	ca. 2 kg

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Komfortregelung Typ DKR 5000

Raumbediengerät

Das Raumbediengerät QAA 88.3 mit LCD Anzeige wird über eine PPS2 Schnittstelle mit dem Einzelraumregler verbunden und bietet folgende Funktionen:

- digitales Raumbediengerät mit Temperaturfühler, Bedientastern und Anzeigefeld, verbunden mit Regler über PPS2-Bus (kein LON/KNX)
- Sollwertverstellung der Raumtemperatur $\pm 3K$
- Präsenztaste zur Umschaltung von Prekomfort- auf Komfort-Sollwert

Alternativ kann jedes LON-fähige Raumbediengerät eingesetzt werden. Die Funktionen und Tastenbelegungen müssen in diesem Fall durch "Binding" bauseits zugewiesen werden.

Technische Daten Raumbediengerät:

Stromversorgung	
Betriebsspannung (SELV)	DC 12 V, vom Regler
Schnittstelle zum Regler	
Schnittstellentyp	PPS 2
Kabeltyp	0,8 mm ² oder 1,0 mm ²
max. zul. Kabellänge bei Kupferkabel $\geq 0,8 \text{ mm}^2$	100 m
Temperatursensor	
Fühlerelement	NTC Element
Betriebsbereich	0 ... 40°C
Zeitkonstante	10 min
Messgenauigkeit	1 K
Schutzklasse	
Gehäuse	IP 30 gemäß EN 60 529
Gewicht	ca. 0,1 kg
Farbe	RAL 9003

Abmessungen: 96 mm x 119 mm x 25 mm

Vier definierte Regelprogramme für den Betriebsmodus "Komfort":

1. AUTO Keine Lüftung erforderlich

Funktion: Raumtemperatur soll gemäß Vorgabe eingehalten werden, jedoch ohne Außenluftbedarf
Anwendung: Leeres Besprechungszimmer
Komponenten: Lüftung aus / Umluftventilator schaltet Drehzahlstufen in Kaskade

2. Leise Betriebsart

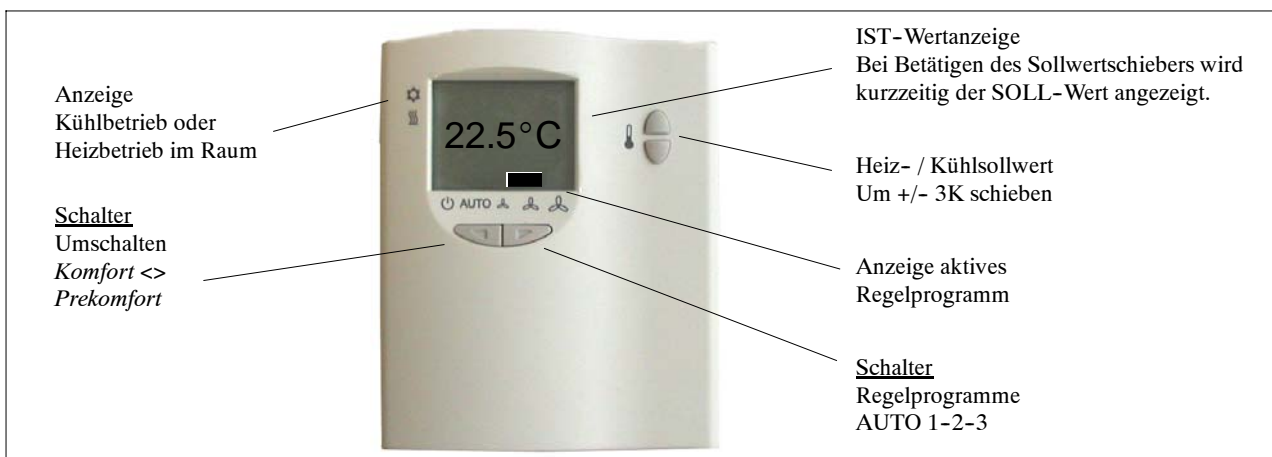
Funktion: Lüftung mit abgeschaltetem Umluftventilator, abgeschaltetem WRG
Anwendung: Nutzer wünscht leisen Betrieb, Raumtemperatur kann weggleiten
Komponenten: Lüftung Sollwert 1 / Umluft aus

3. Normale Nutzung

Funktion: Lüftung erforderlich und Raumtemperatur soll eingehalten werden
Anwendung: Normale Nutzung
Komponenten: Lüftung Sollwert 2 / Umluftventilator schaltet Drehzahlstufen in Kaskade

4. Maximale Lüftung

Funktion: Maximale Außenluftmenge, maximale Kühlleistung
Anwendung: Schnelllüften / viele Personen anwesend
Komponenten: Lüftung Sollwert 3 / Umluftventilator schaltet Drehzahlstufen in Kaskade



Ausschreibungstext

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Ausgabe 3.2.2009 / Seite 1

Menge	Ausschreibungstext	Einzelpreis €	Gesamtpreis €																																																																																													
	<p>Allgemeine Beschreibung Fassadenlüftungsgerät für den Einbau in Elementfassaden mit luftdichtem Anschluss an die Außenluft – und Fortluftöffnungen . Zum dezentralen Be- und Entlüften von Aufenthaltsräumen direkt über die Fassade, sowie zum Heizen und Kühlen der Außenluft, Wärmerückgewinnung und Sekundärluftbetrieb. Sekundärluftbetrieb durch eigenen Ventilator mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhöhter kalorischer Raumheiz- und Kühlleistung, auch bei abgeschalteter Außenluft - hohem thermischem Komfort durch höhere Ausblastemperatur (geregelt) - geringere Einfrier- und Kondensationsgefahr. <p>Angaben und Gliederung gemäß VDMA Einheitsblatt 24390 Technische Daten gelten für freies Ansaugen und Ausblasen.</p> <p>Nenn-Geräteheizleistung Leistungsangaben mit Sekundärluftventilator in Stufe II</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Maximaler Volumenstrom</td><td>[m³/h]</td><td>140</td></tr> <tr><td>Nenn-Außenluftstrom (+/-10 % von V_{max})</td><td>[m³/h]</td><td>120</td></tr> <tr><td>Außenlufttemperatur (Ansaugtemp.)</td><td>[°C]</td><td>-12</td></tr> <tr><td>Raumlufttemperatur</td><td>[°C]</td><td>22</td></tr> <tr><td>Warmwasservorlauftemperatur</td><td>[°C]</td><td>60</td></tr> <tr><td>Warmwasserrücklauftemperatur</td><td>[°C]</td><td>50</td></tr> <tr><td>Nenn-Geräteheizleistung (-5 %)</td><td>[W]</td><td>1860</td></tr> <tr><td>Nenn-Raumheizleistung (-5 %)</td><td>[W]</td><td>1120</td></tr> <tr><td>Nenn-Wasserstrom</td><td>[kg/h]</td><td>160</td></tr> <tr><td>Nenn-Druckverlust</td><td>[kPa]</td><td>9</td></tr> </table> <p>Empfohlener Einsatz</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Warmwasservorlauftemperatur</td><td>[°C]</td><td>50</td></tr> <tr><td>Warmwasserrücklauftemperatur</td><td>[°C]</td><td>40</td></tr> <tr><td>Nenn-Geräteheizleistung (-5 %)</td><td>[W]</td><td>1405</td></tr> <tr><td>Nenn-Raumheizleistung (-5 %)</td><td>[W]</td><td>615</td></tr> <tr><td>Wassermassenstrom</td><td>[kg/h]</td><td>120</td></tr> <tr><td>Druckverlust</td><td>[kPa]</td><td>5</td></tr> </table> <p>Nenn-Gerätekühlleistung Leistungsangaben mit Sekundärluftventilator in Stufe II</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Nenn-Außenluftstrom (+/-10 % von V_{max})</td><td>[m³/h]</td><td>120</td></tr> <tr><td>Außenlufttemperatur (Ansaugtemp.)</td><td>[°C]</td><td>32</td></tr> <tr><td>Raumlufttemperatur</td><td>[°C]</td><td>26</td></tr> <tr><td>Kaltwasservorlauftemperatur</td><td>[°C]</td><td>16</td></tr> <tr><td>Kaltwasserrücklauftemperatur</td><td>[°C]</td><td>18</td></tr> <tr><td>Nenn-Gerätekühlleistung (-5 %)</td><td>[W]</td><td>580</td></tr> <tr><td>Nenn-Raumkühlleistung (-5 %)</td><td>[W]</td><td>490</td></tr> <tr><td>Nenn-Wasserstrom</td><td>[kg/h]</td><td>250</td></tr> <tr><td>Nenn-Druckverlust</td><td>[kPa]</td><td>34</td></tr> </table> <p>Empfohlener Einsatz</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Kaltwasservorlauftemperatur</td><td>[°C]</td><td>17</td></tr> <tr><td>Kaltwasserrücklauftemperatur</td><td>[°C]</td><td>20</td></tr> <tr><td>Nenn-Gerätekühlleistung (-5 %)</td><td>[W]</td><td>480</td></tr> <tr><td>Nenn-Raumkühlleistung (-5 %)</td><td>[W]</td><td>380</td></tr> <tr><td>Wassermassenstrom</td><td>[kg/h]</td><td>140</td></tr> <tr><td>Druckverlust</td><td>[kPa]</td><td>12</td></tr> </table>	Maximaler Volumenstrom	[m ³ /h]	140	Nenn-Außenluftstrom (+/-10 % von V _{max})	[m ³ /h]	120	Außenlufttemperatur (Ansaugtemp.)	[°C]	-12	Raumlufttemperatur	[°C]	22	Warmwasservorlauftemperatur	[°C]	60	Warmwasserrücklauftemperatur	[°C]	50	Nenn-Geräteheizleistung (-5 %)	[W]	1860	Nenn-Raumheizleistung (-5 %)	[W]	1120	Nenn-Wasserstrom	[kg/h]	160	Nenn-Druckverlust	[kPa]	9	Warmwasservorlauftemperatur	[°C]	50	Warmwasserrücklauftemperatur	[°C]	40	Nenn-Geräteheizleistung (-5 %)	[W]	1405	Nenn-Raumheizleistung (-5 %)	[W]	615	Wassermassenstrom	[kg/h]	120	Druckverlust	[kPa]	5	Nenn-Außenluftstrom (+/-10 % von V _{max})	[m ³ /h]	120	Außenlufttemperatur (Ansaugtemp.)	[°C]	32	Raumlufttemperatur	[°C]	26	Kaltwasservorlauftemperatur	[°C]	16	Kaltwasserrücklauftemperatur	[°C]	18	Nenn-Gerätekühlleistung (-5 %)	[W]	580	Nenn-Raumkühlleistung (-5 %)	[W]	490	Nenn-Wasserstrom	[kg/h]	250	Nenn-Druckverlust	[kPa]	34	Kaltwasservorlauftemperatur	[°C]	17	Kaltwasserrücklauftemperatur	[°C]	20	Nenn-Gerätekühlleistung (-5 %)	[W]	480	Nenn-Raumkühlleistung (-5 %)	[W]	380	Wassermassenstrom	[kg/h]	140	Druckverlust	[kPa]	12		
Maximaler Volumenstrom	[m ³ /h]	140																																																																																														
Nenn-Außenluftstrom (+/-10 % von V _{max})	[m ³ /h]	120																																																																																														
Außenlufttemperatur (Ansaugtemp.)	[°C]	-12																																																																																														
Raumlufttemperatur	[°C]	22																																																																																														
Warmwasservorlauftemperatur	[°C]	60																																																																																														
Warmwasserrücklauftemperatur	[°C]	50																																																																																														
Nenn-Geräteheizleistung (-5 %)	[W]	1860																																																																																														
Nenn-Raumheizleistung (-5 %)	[W]	1120																																																																																														
Nenn-Wasserstrom	[kg/h]	160																																																																																														
Nenn-Druckverlust	[kPa]	9																																																																																														
Warmwasservorlauftemperatur	[°C]	50																																																																																														
Warmwasserrücklauftemperatur	[°C]	40																																																																																														
Nenn-Geräteheizleistung (-5 %)	[W]	1405																																																																																														
Nenn-Raumheizleistung (-5 %)	[W]	615																																																																																														
Wassermassenstrom	[kg/h]	120																																																																																														
Druckverlust	[kPa]	5																																																																																														
Nenn-Außenluftstrom (+/-10 % von V _{max})	[m ³ /h]	120																																																																																														
Außenlufttemperatur (Ansaugtemp.)	[°C]	32																																																																																														
Raumlufttemperatur	[°C]	26																																																																																														
Kaltwasservorlauftemperatur	[°C]	16																																																																																														
Kaltwasserrücklauftemperatur	[°C]	18																																																																																														
Nenn-Gerätekühlleistung (-5 %)	[W]	580																																																																																														
Nenn-Raumkühlleistung (-5 %)	[W]	490																																																																																														
Nenn-Wasserstrom	[kg/h]	250																																																																																														
Nenn-Druckverlust	[kPa]	34																																																																																														
Kaltwasservorlauftemperatur	[°C]	17																																																																																														
Kaltwasserrücklauftemperatur	[°C]	20																																																																																														
Nenn-Gerätekühlleistung (-5 %)	[W]	480																																																																																														
Nenn-Raumkühlleistung (-5 %)	[W]	380																																																																																														
Wassermassenstrom	[kg/h]	140																																																																																														
Druckverlust	[kPa]	12																																																																																														

Ausschreibungstext

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Ausgabe 3.2.2009 / Seite 2

Menge	Ausschreibungstext	Einzelpreis €	Gesamtpreis €																																																			
	<p>Schalleistungspegel bei Aussenluftbetrieb mit WFRG, Sekundärluftventilator, Stufe II Schalleistungspegel (+3 dB) gemessen mit F7 Filter freies Ansaugen und Ausblasen</p> <table> <tr> <td>120 m³/h (Nenn-Außenluftstrom)</td> <td>[dB(A)]</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>90 m³/h</td> <td>[dB(A)]</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>60 m³/h</td> <td>[dB(A)]</td> <td>40</td> </tr> </table> <p>Schalleistungspegel bei reinem Sekundärluftbetrieb</p> <table> <tr> <td>Drehzahlstufe 1</td> <td>[dB(A)]</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Drehzahlstufe 2</td> <td>[dB(A)]</td> <td>38</td> </tr> </table> <p>Schalleistungspegel bei reinem Aussenluft betrieb, WFRG abgeschaltet Schalleistungspegel (+3 dB) gemessen mit F7 Filter freies Ansaugen und Ausblasen</p> <table> <tr> <td>120 m³/h (Nenn-Außenluftstrom)</td> <td>[dB(A)]</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>90 m³/h</td> <td>[dB(A)]</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>60 m³/h</td> <td>[dB(A)]</td> <td>28</td> </tr> </table> <p>Bewertetes Schalldämm-Maß (Beispiel) Bewertete Schalldämm-Maße bezogen auf eine Einbaunische in Fassade mit</p> <table> <tr> <td>A (Bezugsfläche)</td> <td>[m²]</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Rw der geschlossenen Fassade, ohne Gerät</td> <td>[dB]</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Rw mit Gerät und offenen Klappen</td> <td>[dB]</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>Rw mit Gerät, offenen Klappen, mit Tür</td> <td>[dB]</td> <td>32</td> </tr> </table> <p>Windeinfluss Erfüllt die höchste Gerätekategorie III für externe statische Druckdifferenzen von +/-200 Pa. Kompensation des Filterdruckverlustes durch integrierte Volumenstromregelung.</p> <p>Ventilatoren Geräuscharmer Radialventilatoren mit energiesparendem hocheffizientem stufenlosem EC-Motor für Außenluftvolumenströme von 60 – 140 m³/h (V_{max}). Elektrische Leistungsdaten:</p> <table> <tr> <td>120 m³/h (Außen + Fortluftstrom + WFRG)</td> <td>[W]</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Nur Sekundärluft Ventilator - Drehzahlstufe II</td> <td>[W]</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Maximale elektrische Leistung</td> <td>[W]</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Erforderliche Vorsicherung</td> <td>[A]</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Anschluss Ventilator</td> <td>[V]</td> <td>230</td> </tr> </table> <p>Luftfilter für Außen- und Abluft Außenluftfilter als Feinstaubfilter in Filterklasse F7, Abluftfilter in F5, gekennzeichnet mit Luftrichtung und Filtertyp, Feld zum Eintrag des Datums des Filterwechsels. Filter bestehen vollständig aus synthetischem Komposit .</p>	120 m ³ /h (Nenn-Außenluftstrom)	[dB(A)]	43	90 m ³ /h	[dB(A)]	41	60 m ³ /h	[dB(A)]	40	Drehzahlstufe 1	[dB(A)]	30	Drehzahlstufe 2	[dB(A)]	38	120 m ³ /h (Nenn-Außenluftstrom)	[dB(A)]	39	90 m ³ /h	[dB(A)]	35	60 m ³ /h	[dB(A)]	28	A (Bezugsfläche)	[m ²]	1,5	Rw der geschlossenen Fassade, ohne Gerät	[dB]	34	Rw mit Gerät und offenen Klappen	[dB]	31	Rw mit Gerät, offenen Klappen, mit Tür	[dB]	32	120 m ³ /h (Außen + Fortluftstrom + WFRG)	[W]	27	Nur Sekundärluft Ventilator - Drehzahlstufe II	[W]	18	Maximale elektrische Leistung	[W]	70	Erforderliche Vorsicherung	[A]	10	Anschluss Ventilator	[V]	230		
120 m ³ /h (Nenn-Außenluftstrom)	[dB(A)]	43																																																				
90 m ³ /h	[dB(A)]	41																																																				
60 m ³ /h	[dB(A)]	40																																																				
Drehzahlstufe 1	[dB(A)]	30																																																				
Drehzahlstufe 2	[dB(A)]	38																																																				
120 m ³ /h (Nenn-Außenluftstrom)	[dB(A)]	39																																																				
90 m ³ /h	[dB(A)]	35																																																				
60 m ³ /h	[dB(A)]	28																																																				
A (Bezugsfläche)	[m ²]	1,5																																																				
Rw der geschlossenen Fassade, ohne Gerät	[dB]	34																																																				
Rw mit Gerät und offenen Klappen	[dB]	31																																																				
Rw mit Gerät, offenen Klappen, mit Tür	[dB]	32																																																				
120 m ³ /h (Außen + Fortluftstrom + WFRG)	[W]	27																																																				
Nur Sekundärluft Ventilator - Drehzahlstufe II	[W]	18																																																				
Maximale elektrische Leistung	[W]	70																																																				
Erforderliche Vorsicherung	[A]	10																																																				
Anschluss Ventilator	[V]	230																																																				
	-3-																																																					

Ausschreibungstext

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Ausgabe 3.2.2009 / Seite 3

Menge	Ausschreibungstext	Einzelpreis €	Gesamtpreis €
	<p>Luftdurchlässe Bauseitige Fronttüre mit seitlichen Lüftungsschlitzen zur Abschirmung der Fassade durch Misch-Quelllüftung. Fronttüre optional im Bereich des Wärmetauschers gelocht zur Erzeugung einer impulsarmen Quelllüftung, optional mit Begrenzung der Ausblastemperatur. Thermische Behaglichkeit nach DIN EN ISO 7730 für Klassen A und B erreichbar.</p> <p>Außenluftklappe / Fortluftklappen Außen- und Fortluftklappen schließen bei Stromausfall selbsttätig durch Stellantrieb mit Federrücklauf. Leckluftvolumenstrom über geschlossenes Klappenblatt erfüllt Dichtheitsanforderungen nach DIN EN 1751 für Dichtheitsklasse 3 ($< 8 \text{ l}/(\text{sm}^2)$ bei 100 Pa Differenzdruck und Bezug auf Klappenfläche von $0,017 \text{ m}^2$)</p> <p>Regelung Mit optional erhältlichem Temperaturfühler zur Begrenzung der Ausblastemperatur, z.B. PT 100, mit 1 m Kabel und Stecker (z.B. weiß) zum Anschluss an die Raumregelung.</p> <p>Frostschutz Das Gerät kann optional intern mit einer Frostschutz-Schaltung und einem digitalen Ausblastemperaturfühler ausgerüstet werden, der das Gerät bei einer Ausblastemperatur von $10 \text{ }^\circ\text{C}$ ab- und oberhalb von $15 \text{ }^\circ\text{C}$ einschaltet. Alternativ kann auch ein autarker Frostschutzwächter integriert werden. Ausgang für Störungsmeldungen bei Auslösen des Frostschutzes, Ventilatorausfall oder Abschaltung bei zu hohem Winddruck.</p> <p>Hygiene Das Gerät ist für kondensierenden Betrieb nicht vorgesehen. Geringe Kondensatmengen werden in einer Kondensatwanne aufgefangen und können über ein Kondensatnetz abgeführt werden. Das Gerät ist innen zur Schalldämpfung mit Mineralwolle ausgekleidet und mit abriebfester Glasseide abgedeckt. Schnittkanten sind gegen Faseraustritt geschützt. Alle luftführenden Teile sind zum Teil herausnehmbar und damit zur Reinigung leicht zugänglich. Filter, Stellantrieb, Außenluftklappe, Wärmetauscher und Kondensatwanne sind über die Gerätevorderseite vom Raum aus über schnell lösbare Deckel für die Wartung / Instandsetzung zugänglich.</p> <p>Werkstoffe, Oberflächen Das Gehäuse besteht aus verzinktem Stahlblech, einem 4-Leiter Wärmetauscher mit Kupferrohren und Aluminiumlamellen zum Kühlen und Heizen. Alle sichtbaren Oberflächen sind schwarz beschichtet.</p> <p>Medienanschlüsse Wärmetauscheranschluss mit DN = 12 mm glattem Kupferrohr zum Anschluss von flexiblen Schläuchen mit einer Schnellkupplung; flexible Wasseranschlüsse werden lose mitgeliefert. Elektrische Anschlüsse über Kabelbaum.</p> <p style="text-align: center;">-4-</p>		

Ausschreibungstext

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Ausgabe 3.2.2009 / Seite 4

Menge	Ausschreibungstext	Einzelpreis €	Gesamtpreis €
	<p>Maße, Grenzabmaße und Einbau Geeignet für den steckerfertigen Einbau in elementierte Fassaden und an Außenwänden, die den gesetzlich geforderten Wärmeschutz auch ohne Anbau des Lüftungsgeräts einhalten. Modularer Aufbau des Gerätes, d.h. auch als reines Sekundärluftgerät oder als reines Zuluftgerät erhältlich. Bauseitig ist eine abnehmbare Frontplatte oder Fronttür vorzusehen. Schlitze und Lochung für die lufttechnischen Funktionen sind mit der LTG Aktiengesellschaft abzustimmen. Das Gerät ist werkseitig elektrisch verdrahtet und geprüft und wird mit Kabelbaum zur bauseitigen Verdrahtung an externen MSR ausgeliefert.</p> <p>Gerätehöhe [mm] 2600 Gerätetiefe [mm] 160 Gerätebreite [mm] 450</p> <p>Betriebsdruck Zulässiger wasserseitiger Betriebsdruck [bar] 12 Prüfdruck [bar] 15</p> <p><u>Korrosionsschutz</u> Das Gerätegehäuse besteht aus verzinktem Stahl, im sichtbaren Bereich mit Pulverbeschichtung.</p> <p>Hersteller: LTG Aktiengesellschaft Baureihe: Fassaden-Lüftungsgerät Typ: FVM</p>		
	-5-		

Ausschreibungstext

Fassaden-Lüftungsgerät Typ Raumklimasystem FVM

Ausgabe 3.2.2009 / Seite 5

Menge	Ausschreibungstext	Einzelpreis €	Gesamtpreis €
	<p style="text-align: center;">Regelung</p> <p>Digitaler Einzelraumregler Typ DKR 5000 in einem Gehäuse der Schutzklasse IP 45 zum Anschluss an Kabelbaum des FVM-Geräts, Spannungsversorgung (24V), Erdung, Anschluss für Raumbediengerät, Anschluss für LON-Bus bzw. Verbindung zu Nachbargerät im gleichen Raum; digitaler Regler mit folgenden Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PI-Raumtemperaturregler zum Heizen / Kühlen mit separat einstellbaren P- u. I-Anteilen zur Ansteuerung von stetigen Heiz- und Kühlventilen (0-10V) - lokale Schaltung des Außenluftventilators in 2 bzw. 3 Stufen (Außenluftvolumenströmen) abhängig vom Raumbediengerät - Raumtemperaturregelung mit Einbindung eines weiteren Ventilatorkonvektors - automatische/manuelle Zu- /Abschaltung des Sekundärluftventilators - Anfahrschaltung (Winter) - Zulufttemperaturfühler mit Zulufttemperaturbegrenzung, frei einstellbare Grenzwerte - zusätzlicher Temperaturfühler zur Frostschutzüberwachung am Wärmetauscher (Geräteschutz) - Sammel-Störmeldung bei Ausfall der Außenluft- und Fortluftventilatoren - Schalteingänge für Präsenzscharter für Betriebssollwerte „Prekomfort“, „Komfort“ - Schalteingang für Fensterkontakt zum Schließen der Ventile und Abschaltung der Ventilatoren bei offenem Fenster, Frostschutz bleibt erhalten - Überwachung des Raums bezüglich oberen und unteren Temperaturgrenzen (Raumschutz) durch zentral übertragenen Sollwerten (LON-Bus) - LON-Schnittstelle zur Weitergabe von Informationen wie Raumbetriebsart, Präsenz (Netzwerkvariable), Fensterkontakt, Sammel-Störmeldungen, Lastzuständen (für zentral gesteuerte Optimierung) und zum Übersteuern der Raumbetriebsart, (Gebäudeschutz, Nachtkühlung, Economy, Prekomfort und Komfort) <p>Raumbediengerät</p> <ul style="list-style-type: none"> - digitales Raumbediengerät mit Temperaturfühler, Bedientastern und Anzeigefeld, verbunden mit Regler über PPS2-Bus (kein LON/KNX) - Sollwertverstellung der Raumtemperatur +/- 3K - Präsenztaste zur Umschaltung von Prekomfort- auf Komfort-Sollwert - Auto: als Heiz- und Kühlobetrieb ohne Außen- und Fortluftförderung, Drehzahl des Sekundärluftventilators wird in Kaskade geschaltet - Stufe 1: mit Außen- u. Fortluftstrom, z. B. 60m³/h, ohne Sekundärluftbetrieb - Stufe 2: mit Außen- u. Fortluftstrom, z. B. 90m³/h und Sekundärluftventilator (Drehzahl in Kaskade) - Stufe 3: mit Außen- u. Fortluftstrom, z. B. 120m³/h und Sekundärluftventilator (Drehzahl in Kaskade) <p>Zubehör / Sonderausstattung (wahlweise, gegen Mehrpreis):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchgangsventil VVP 45. mit Ventiltrieb SSB 0 – 10 V stetig 		