

Technischer Prospekt

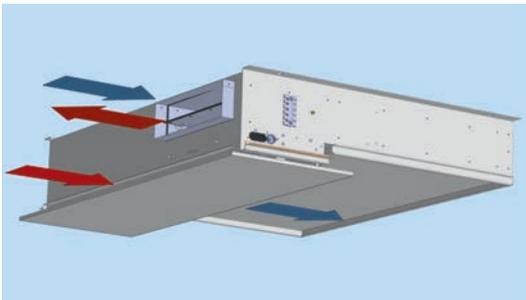
# LTG Luft-Wasser-Systeme

## LTG **Decentral**

Dezentrale Lüftungsgeräte

FVP *pulse*-D

**pulse**  
ventilation



Einbau in Decken

# Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken



Inhalt	Seite
LTG Connected Intelligence	4
Beschreibung	5
Geräteaufbau, Funktionsweise	7
Abmessungen	8
Technische Daten	10
Lüftungskonzepte	12
Regelung und Steuerung	12
Montage	28
Wartung, Instandhaltung	29
Nomenklatur, Bestellschlüssel,	29

## Hinweise

Die Abmessungen in diesem Technischen Prospekt sind in mm angegeben.

Für die in diesem Technischen Prospekt angegebenen Abmessungen gelten die Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-vl. Für das Auslassgitter gelten die auf der Zeichnung angegebenen Sondertoleranzen.

Geradheits- und Verwindungstoleranzen für Alu-Strangpressprofile - nach DIN EN 12020-2.

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

Die aktuellen Ausschreibungstexte sind im Word-Format bei Ihrer zuständigen Niederlassung erhältlich oder unter [www.LTG.de](http://www.LTG.de).

## LTG Planertools – wir unterstützen Sie!

Besuchen Sie den **Downloadbereich auf unserer Homepage [www.LTG.de](http://www.LTG.de)** und finden Sie dort hilfreiche Tools wie Auslegungsprogramme, Strömungsvideos und alle Produktinformationen! Ebenfalls erhältlich: Unsere Produktbroschüren zu Luftdurchlässen, Luft-Wasser-Systemen und Produkten der Luftverteilung.

### DOWNLOADS

#### ProduktNavigator & DokumentFinder



**ProduktNavigator**  
Wählen Sie das gewünschte Produkt.



**DokumentFinder**  
Wählen Sie den gewünschten Dokumenttyp.

## LTG Decentral

### Dezentrale Lüftungsgeräte

Flexibel und energieeffizient!

Dezentrale Lüftungsgeräte mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung

Dezentrale Fassadenlüftungsgeräte bieten Architekten und Planern einzigartige Flexibilität, gepaart mit hoher Wirtschaftlichkeit.

Die gesamte Lüftung wird dabei dezentral ausgeführt. Sowohl Zuluft als auch Abluft werden über die Fassade geführt und aufbereitet. Ein integrierter, hocheffizienter Wärmerückgewinner minimiert den Wärme- / Kälte-Verlust und sorgt so für geringe Energiekosten.

Ohne Zentralgerät bieten sie oft die einzige und zugleich hochwertige Lösung um bestehende Gebäude energieeffizient zu sanieren. Aber auch für Neubauprojekte sind dezentrale Systeme eine innovative und energieeffiziente Möglichkeit zur individuellen, bedarfsgerechten Klimatisierung.

Die LTG Aktiengesellschaft bietet Geräte zur dezentralen Klimatisierung für alle Einbausituationen in der Decke, in der Fassade und im Doppelboden.

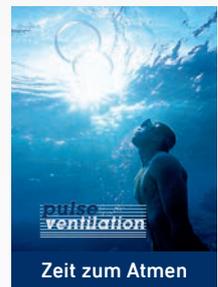
### LTG System PulseVentilation

Das pulsierende Fassadenlüftungsgerät FVP*pulse* bildet eine natürliche Luftbewegung nach und lässt Gebäude dadurch „atmen“. Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Fassadenlüftungsgerät nutzt das FVP*pulse* einen gemeinsamen Luftkanal für Zu- und Abluft, nur **eine** fassadenseitige Öffnung und **einen** Ventilator. Es wechselt mit Hilfe eines Klappensystems zyklisch zwischen den Funktionen „Ein- und Ausatmen“ – ohne Strömungskurzschluss!

Das Produktportfolio reicht dabei von effizienten Zuluft- und Zu-/Abluftgeräten bis hin zu innovativen Konzepten mit instationärer Strömung.

### Vorteile

- Keine Klimazentrale oder Kanalsystem
- Niedrigere Geschosshöhe möglich, dadurch reduzierte Baukosten und effizient genutzter Raum
- Hohe Nutzerakzeptanz durch individuelle Regelung
- Hohe Energieeffizienz durch bedarfsgesteuerte Lüftung mit Wärmerückgewinnung



Diese instationäre Lüftung führt zu einer guten Durchmischung der Raumluft bei geringen Luftgeschwindigkeiten und hohen Luftvolumina und damit einem behaglichen Raumklima. Wichtig für Architekten und Investoren: Die FVP*pulse*-Geräte kommen mit weniger Hauptkomponenten aus als konventionelle Fassadenlüftungsgeräte und haben bei gleicher Leistung kompaktere Abmessungen.

# LTG Connected Intelligence

## Dezentrale Regelintelligenz



Intelligente busfähige Regelung.

Lösung der Automatisierungs- und Regelungsaufgaben direkt am Gerät.

Bedarfsgerecht lüften auch ohne Gebäudeleittechnik. Effizient, skalierbar, busfähig.

### Vorteile

- Kostengünstige, einfache und flexible Lösung für Ihre Raumautomatisierungsaufgaben mit LTG Systemen
- Innovative Automatisierungslösung für mind. 50 % MSR-Kosteneinsparung
- Kostengünstige bzw. reduzierte Installations-/ Betriebskosten
- Offenes Bus-System, herstellerunabhängig
- Flexibel für Nachrüstungen, Erweiterungen, Insellösungen

### Spezifikationen

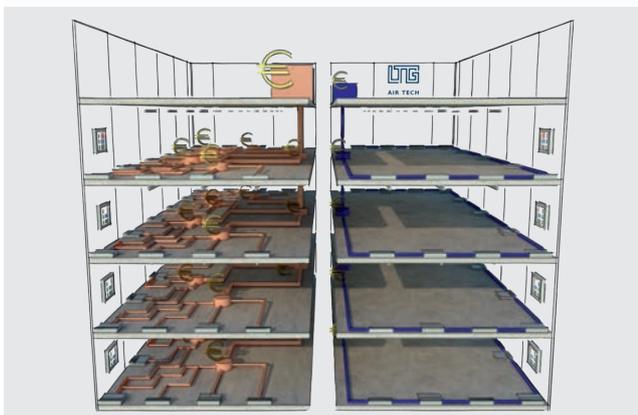
- Geräte-Aufsteckplatine
- Modbus RTU-Schnittstelle
- 24 V DC-Versorgung
- Direkter Anschluss thermischer Ventile
- Anschluss von bis zu drei Fühlern (Raumtemperatur, Außentemperatur, CO<sub>2</sub>-Konzentration, Kondensat, Fensterkontakt, Präsenz, ...)
- Schnellparametrierung über SD-Karte



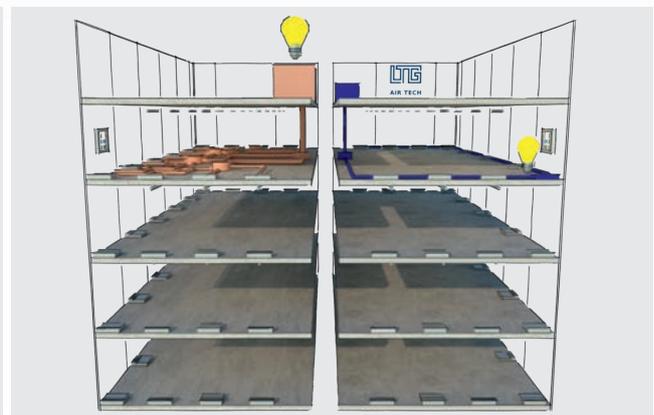
Weitere Details siehe Technischer Prospekt

“Dezentrale Regelintelligenz LTG Connected Intelligence” oder unter

[www.ltg.de/produkte-dienstleistungen/ltg-raumluftechnik/innovation/connected-intelligence/](http://www.ltg.de/produkte-dienstleistungen/ltg-raumluftechnik/innovation/connected-intelligence/)



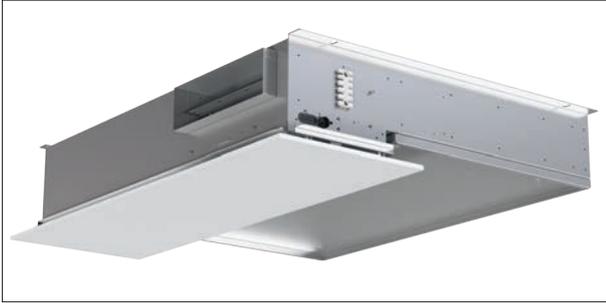
Kostenreduktion



Dezentrale Regelintelligenz

## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Geräteansichten



### Einsatz

Dezentrales 2-Leiter-Lüftungsgerät für den Einbau in der Decke, zum dezentralen Be- und Entlüften von Aufenthaltsräumen direkt über die Fassade, sowie zum Heizen und Kühlen der Außenluft inklusive hocheffizienter Wärmerückgewinnung. Hervorragend geeignet für Bereiche mit hohen Ansprüchen an Luftqualität und thermische Behaglichkeit.

Die Zuluft wird über eine Prallplatte in den Raum eingebracht, welche mit einem Abstand von 15 mm unter der Unterdecke montiert ist.

### Einbau, Platzierung

Der Einbau des FVP-D erfolgt in der Zwischendecke. Die Gesamtgeräteeinheit beträgt 265 mm, gemessen von der Oberkante des Geräts bis zur Unterkante der Prallplatte. Der Gerätekörper hat eine Gesamthöhe von 235 mm (Oberkante Montagewinkel bis Unterkante Unterdecke).

Da der Gerätekörper innerhalb der abgehängten Decke liegt, kann das FVP-D auch in Räumen mit vollflächig verglasten Fassaden eingesetzt werden.

Da die Prallplatte nutzerseitig in einen von der LTG gelieferten Rahmen eingefügt wird, können die optischen und funktionalen Anforderungen des Nutzers mit hoher Flexibilität umgesetzt werden. So ist die Prallplatte z. B. als eingefärbte Gipskarton-, Holz- oder Edelstahlplatte oder auch als akustisch wirksames Akustiksegel lieferbar.

### Merkmale

- Klimatisierung mit hoher Lüftungseffektivität und thermischer Behaglichkeit durch Impulslüftung
- Wirtschaftliche Lösung durch niedrige Investitions- und Betriebskosten
- Nur eine Fassadenöffnung, einfachste bauliche Integration ohne Strömungskurzschluss
- Hohe Betriebssicherheit durch innovative Konstruktion und Regelungskonzepte

### Spezifikationen

Alle Bauteile entsprechen der VDI 6022.

#### Gerätegehäuse

Aus verzinktem Stahlblech. Mit ausgestanzten Durchführungen für wasserseitige und elektrische Anschlussleitungen.

#### Wärmeübertrager

Aus einer korrosionsbeständigen Aluminiumlegierung (EN AW 8006). Wasserseitiger Anschluss G 1/2"-Innengewinde. Maximal zulässiger wasserseitiger Betriebsdruck 12 bar, 2-Leiter- System, 4-Leiter-Wärmeübertrager auf Anfrage.

#### Wärmerückgewinner

Hocheffizienter Regenerator der Klasse H1 nach DIN EN 13053. Die Lamellen bestehen aus einer korrosionsbeständigen Aluminiumlegierung (EN AW 8006). Durch die periodisch um einen Mittelwert schwankende Oberflächentemperatur des Regenerators ist ein Einfrieren in der zyklisch arbeitenden Betriebsweise nicht möglich. Rückwärmezahl bis 90 % in Abhängigkeit der Zykluszeit. Luftfilter für Außen- und Abluft.

Das FVP-Gerät ist mit einem Außenluftfilter (Filterklasse vergleichbar F7), mit Hinweisschild auf Filtertyp, Inspektionsintervall sowie Zeitpunkt des letzten Filteraustausches und mit einem Abluftfilter (vergleichbar G2) ausgestattet.

#### Ventilator

Geräuscharmer Radialventilator mit energiesparendem hocheffizientem EC-Motor (SFP- Klasse 1, < 500 W/m<sup>3</sup>/s)

Fassadenklappe / Interne Gerätedichtheit Fassadenklappe schließt bei Stromausfall selbsttätig (VDMA 24390) durch Stellantrieb mit Kondensatoren. Leckluftstrom (bezogen auf den Klappenumfang): Klasse 3.

#### Schall- und Wärmedämmung

Die Schalldämpfer sind aus schwer entflammbaren Dämm- Materialien (B1) mit einer geschlossenporigen Deckschicht, verrottungssicher und resistent gegen Schimmelpilzbefall.

## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Kondensat

Durch die alternierende Durchströmung wird ein Kondensatanfall im Regenerator verhindert

Im Wärmeübertrager kann aufgrund von Wasser-Vorlauftemperaturen unterhalb des Taupunktes Kondensat entstehen. Hierfür ist unterhalb des Wärmeübertragers eine Kondensatwanne verbaut, welche zu Wartungszwecken ausgebaut werden kann und bei kondensierender Betriebsweise (mithilfe einer Kondensatpumpe) an ein lokales Kondensatnetz angeschlossen werden muss

### Thermische Behaglichkeit

Die pulsierende Betriebsweise erzielt für den Nutzer auch bei sehr hohen Untertemperaturen einen sehr guten thermischen Komfort (Kategorie A gemäß DIN EN ISO 7730).

Der tief in den Raum reichende Deckenstrahl baut die hohe Austrittsgeschwindigkeit und niedrige Austrittstemperatur der Zuluft über die Prallplatte effektiv ab.

Ein in den Tragrahmen der Prallplatte integrierter Induktionsfächer teilt die (beim Einatmen) in den Raum eingebrachte Zuluft in Einzelstrahlen auf, so dass der Abbau der Untertemperatur und Luftgeschwindigkeit effektiv unterstützt wird.

Der Induktionsfächer kann individuell eingestellt und an die vorliegende Raumsituation angepasst werden. So kann z. B. beim Einbau neben einer Innenwand die Zuluft in den Raum gelenkt werden.

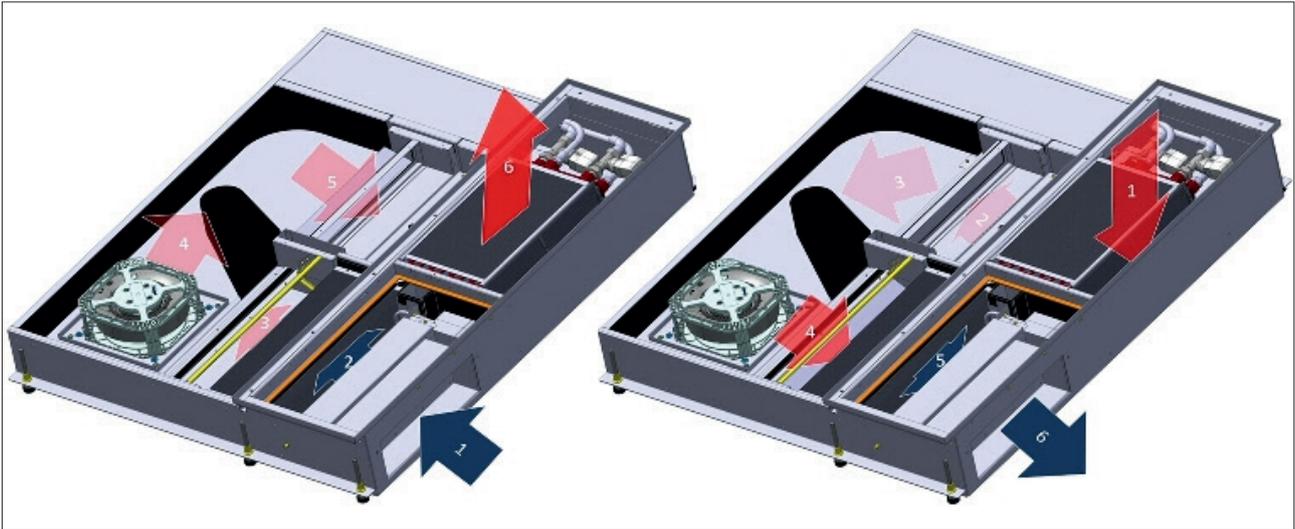
Durch den hohen Impuls, mit dem die Zuluft in den Raum eingebracht wird, wird eine große Eindringtiefe sowie eine gute Durchmischung mit der Raumluft erreicht.



*Raumströmung im Kühlfall*

## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Geräteaufbau, Funktionsweise



*EIN-Atmen (Winterfall)*

#### **EIN-Atmen im Winterfall (Zuluftbetrieb)**

Funktion: Der Wärmerückgewinner ist vom Ausatmen noch warm. Nun startet der EIN-Atmen-Zyklus, dabei wird die Außenluft über die Fassadenöffnung und den Zuluftfilter angesaugt.

1. Die Außenluft durchströmt den Wärmerückgewinner und wird dabei erwärmt (2)
2. Durch die Klappe gelangt die Luft in den Ansaugraum des Ventilators (untere Ebene)
3. Der EC-Ventilator fördert die Luft vom Ansaugraum (untere Ebene) zum Druckraum (obere Ebene)
4. Die Zuluft strömt auf der oberen Ebene am Schalldämpfer vorbei.
5. Die Zuluft strömt auf der oberen Ebene durch die Klappe in den Zuluftkanal
6. Nach dem Zuluftkanal wird die Luft durch den Wärmeübertrager gekühlt oder geheizt und durch den Spalt zwischen der abgehängten Decke und der Prallplatte in den Raum ausgeblasen.

Durch Umschaltung der Klappe wird die Strömungsumkehr realisiert.

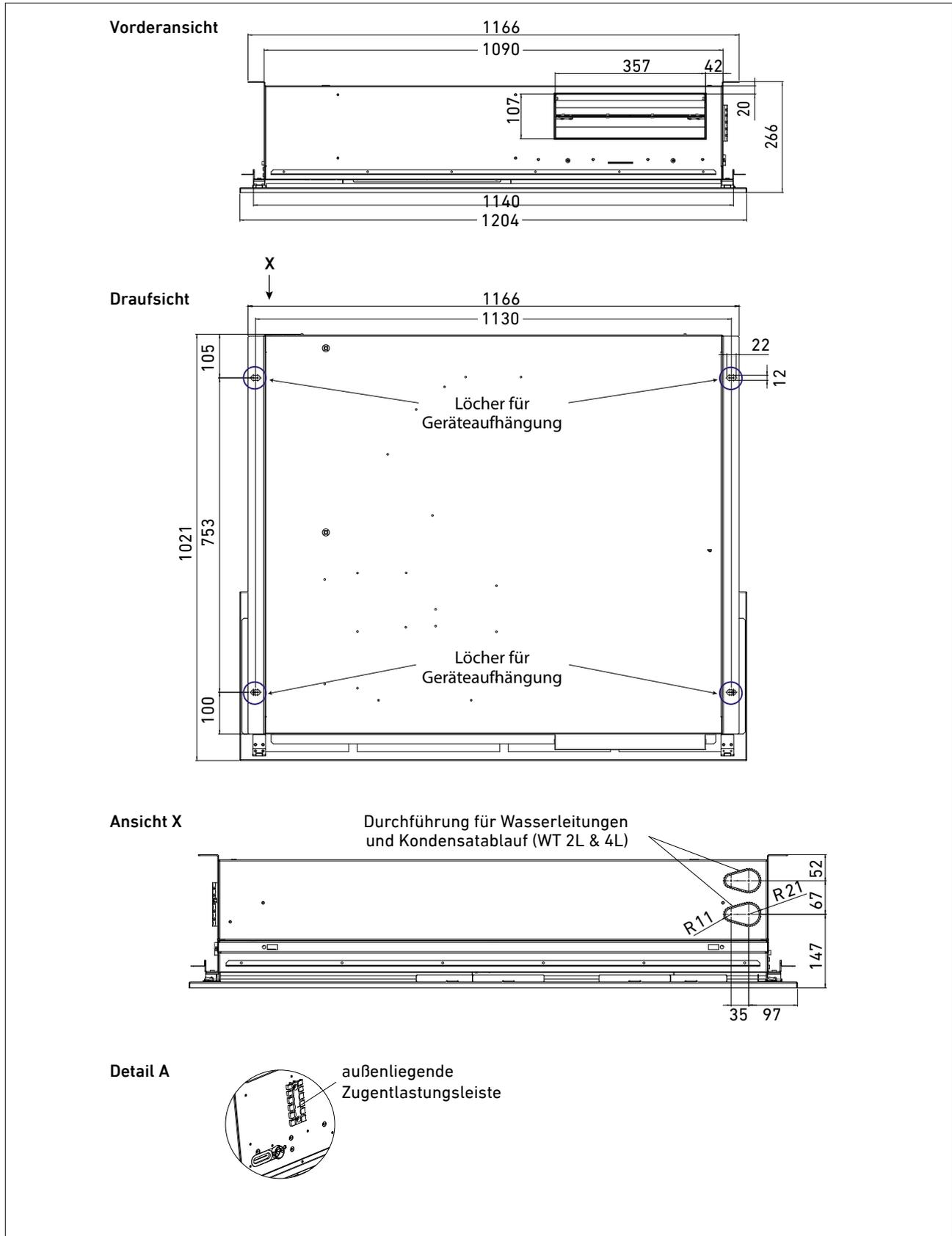
*AUS-Atmen (Winterfall)*

#### **AUS-Atmen im Winterfall (Abluftbetrieb)**

1. Über den Wärmeübertragerbypass und den „Abluftfilter“ wird die Abluft aus dem Raum angesaugt
2. Durch die Klappe gelangt die Luft in den Saugraum (untere Ebene)
3. Im Saugraum strömt die Luft zum EC-Ventilator (untere Ebene)
4. Der EC-Ventilator fördert nun die Luft vom Saugraum (untere Ebene) zum Druckraum (obere Ebene)
5. Durch die Klappe gelangt die warme Abluft zum Wärmerückgewinner und gibt dort seine Energie an den Wärmerückgewinner ab.
6. Die Abluft wird nun über die Fassadenöffnung nach außen geführt.

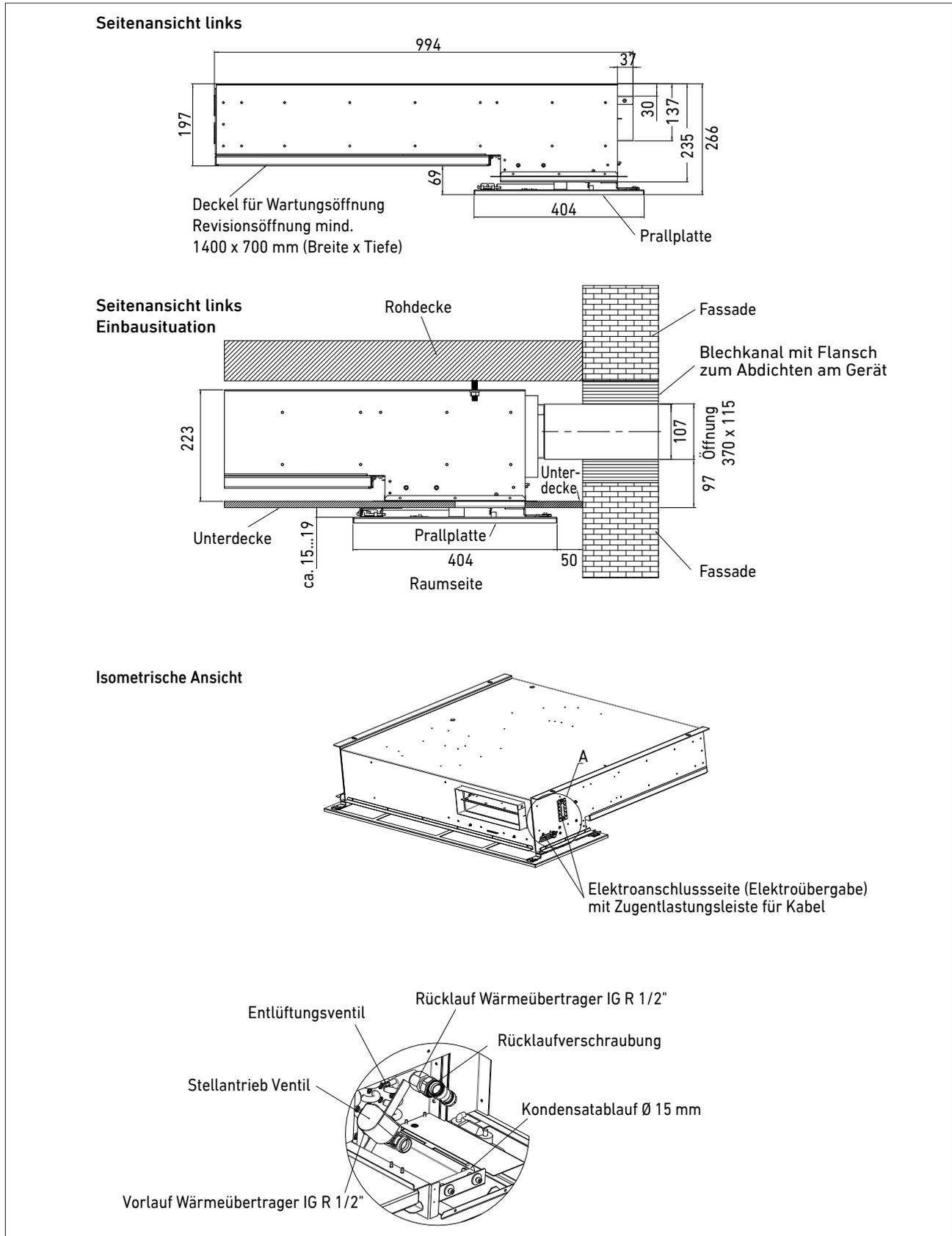
# Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

## Abmessungen



# Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

## Abmessungen



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Technische Daten 2-Leiter-System, Zykluszeit 2 x 20 s

P <sub>el</sub> 4)	L <sub>WA</sub>	V	Heizfall 1)				Kühlfall 2)				W <sub>oh</sub>	W <sub>ok</sub>
			Q <sub>h,ges</sub>	Q <sub>h,Raum</sub>	T <sub>h,ZU</sub>	T <sub>h,RL</sub>	Q <sub>k,ges</sub>	Q <sub>k,Raum</sub>	T <sub>k,ZU</sub>	T <sub>k,RL</sub>		
[W]	[dB(A)]	[m <sup>3</sup> /h]	[W]		[°C]		[W]		[°C]		[kg/h]/[kPa]	
42	47	260 <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-906	-386	21	20	100 / 6	200 / 21
37	45	240 <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-851	-371	21	20		
25	39	200 <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-732	-332	21	19		
16	29	160 <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-601	-281	21	19		
40	45	120	2400	1040	48	48	-555	-315	18	18		
22	39	90	1834	814	49	51	-415	-235	18	17		
12	29	60	1229	549	50	54	-271	-151	19	17		
9	13	30	610	270	51	57	-129	-69	19	16		

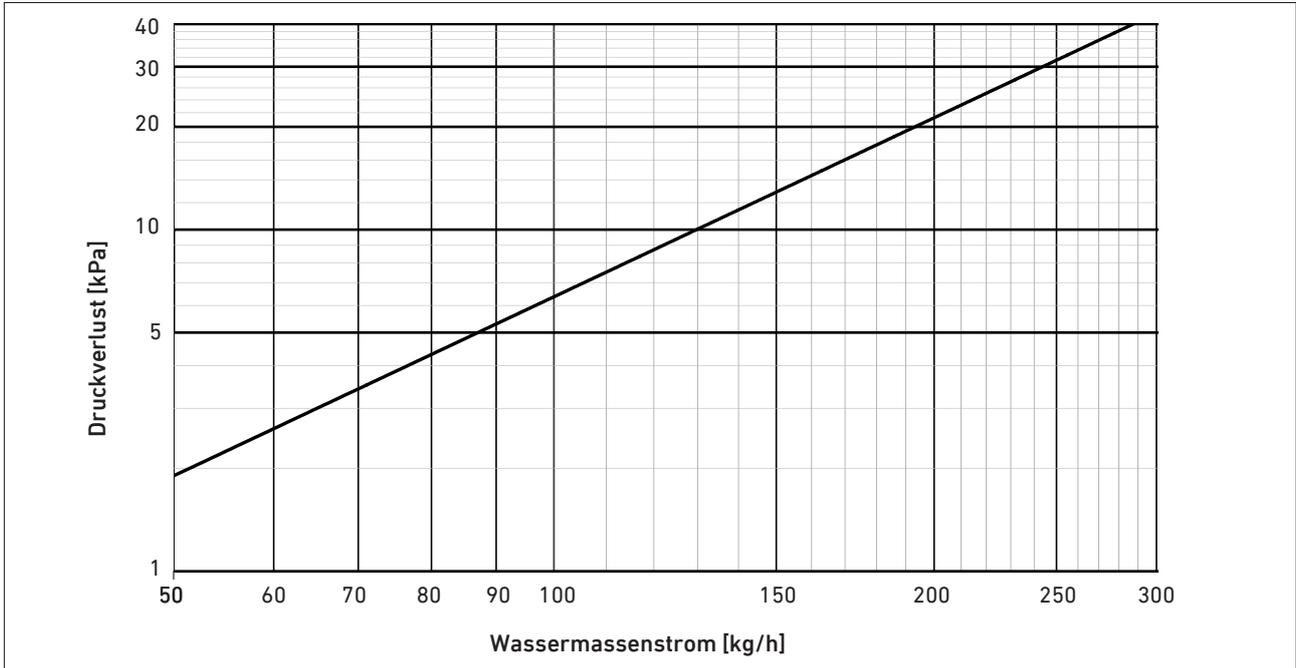
### Technische Daten 4-Leiter-System auf Anfrage.

Für detaillierte Auslegungen bitte auf das Auslegungstool unter [www.LTG.de](http://www.LTG.de) zurückgreifen.

- Bei 60 °C Wasservorlauftemperatur, -12 °C Außenlufttemperatur, 22 °C Raumtemperatur, Wärmerückgewinnungsgrad 76...82 % (abhängig vom Volumenstrom), Zykluszeit 40 s, frei ansaugend ohne externen Druckverlust
- Bei 16 °C Wasservorlauftemperatur; 32 °C Außenlufttemperatur, 26 °C Raumtemperatur, nicht kondensierendem Betrieb, Wärmerückgewinnungsgrad 78...82 % (abhängig vom Volumenstrom), Zykluszeit 40 s, frei ansaugend ohne externen Druckverlust
- Hybride Lüftung: Im Sommer kann die Abluft über gekippte Fenster entweichen, das FVP-Gerät arbeitet dann kontinuierlich im Zuluftbetrieb. Hier ergibt sich nahezu eine Verdoppelung der Gerätekühlleistung und des Außenluft-Volumenstroms bei gleichbleibender Akustik, dabei ist jedoch keine Wärmerückgewinnung möglich.
- Die elektrische Leistungsaufnahme inkl. Regelung bei Lüftungsbetrieb.

P <sub>el</sub>	- elektr. Leistungsaufnahme
L <sub>WA</sub>	- Schallleistungspegel ± 3 dB
V	- Volumenstrom
Q <sub>h ges</sub>	- Geräteheizleistung inkl. Wärmerückgewinnung
Q <sub>h Raum</sub>	- zur Verfügung stehende Raumheizleistung
T <sub>h ZU</sub>	- Zulufttemperatur im Heizbetrieb
T <sub>h RL</sub>	- Wasserrücklauftemperatur im Heizbetrieb
Q <sub>k ges</sub>	- Gerätekühlleistung inkl. Wärmerückgewinnung
Q <sub>k Raum</sub>	- zur Verfügung stehende Raumkühlleistung
T <sub>k ZU</sub>	- Zulufttemperatur im Kühlbetrieb
T <sub>k RL</sub>	- Wasserrücklauftemperatur im Kühlbetrieb
W <sub>oh</sub>	- Nennwassermenge bei Heizbetrieb
W <sub>ok</sub>	- Nennwassermenge bei Kühlbetrieb

## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken



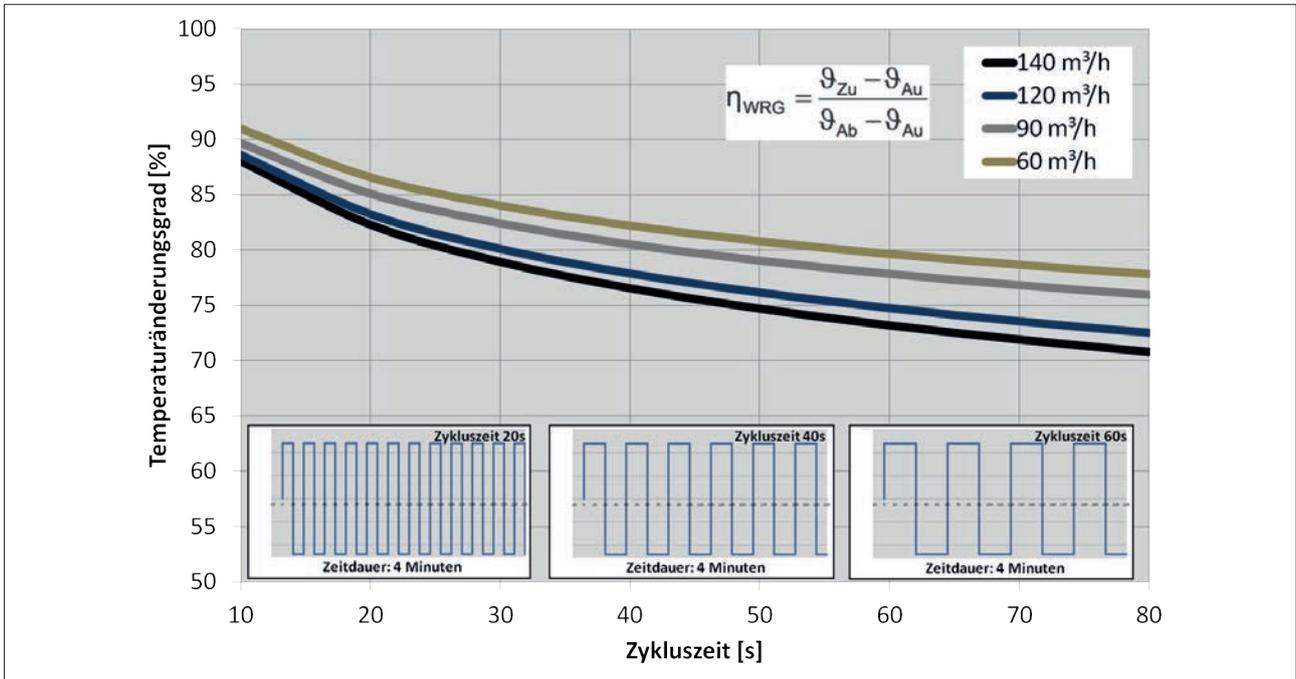
### Wärmerückgewinnungsgrad in Abhängigkeit der Zykluszeit

Ein Zyklus besteht aus:

- Zuluftbetrieb
- Umschaltung von Zuluft- auf Abluftbetrieb
- Abluftbetrieb

Standard-Zykluszeit 40 s:

- 19 Sekunden Zuluftbetrieb
- 2 Sekunden Umschaltung
- 19 Sekunden Abluftbetrieb



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

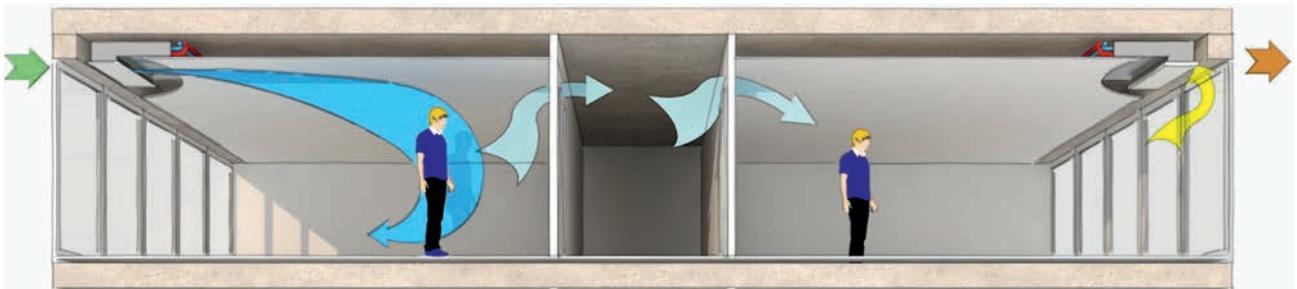
### Lüftungskonzept „Bedarfslüftung“

CO<sub>2</sub>-Fühler, Präsenz- oder Bewegungsmelder registrieren den Lüftungsbedarf (Regelungskonzepte siehe Seite 16 ff).

#### 1. Möglichkeit: Ein Gerät pro Raum

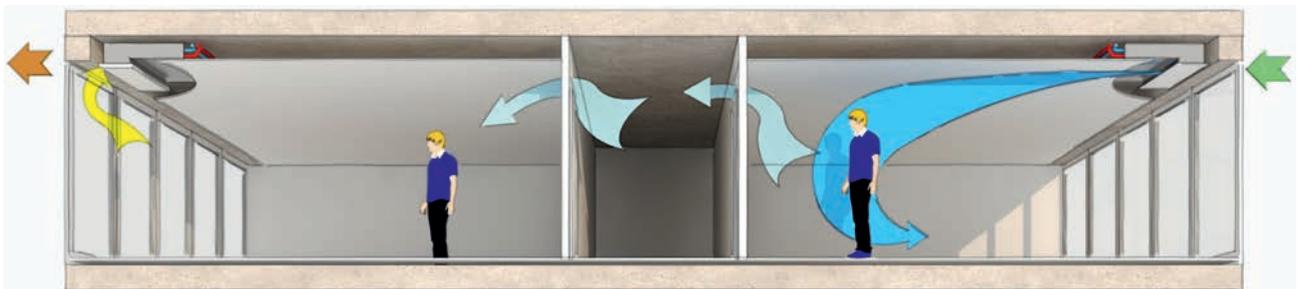
Durch das instationäre Lüftungssystem entstehen Druckschwankungen im Raum. Diese können durch schallgedämpfte Überströmdurchlässe (im LTG Lieferumfang, Seite 14) ausgeglichen werden. Dies ermöglicht zudem eine dezentrale Belüftung des Innenbereiches.

Im ersten Zyklus atmet ein Gerät ein, während das gegenüberliegende Gerät ausatmet.



Nach der Umschaltung wird der Zu- bzw. Abluftbetrieb invertiert. Idealerweise kommunizieren auch hier die gegenüberliegenden Geräte miteinander (Master-Slave-Kommunikation).

In nicht genutzten Räumen können die FVP-Geräte ausgeschaltet werden.



#### 2. Möglichkeit: Zwei Geräte pro Raum

Sind zwei Geräte pro Raum installiert, kann auf einen Überströmdurchlass verzichtet werden.

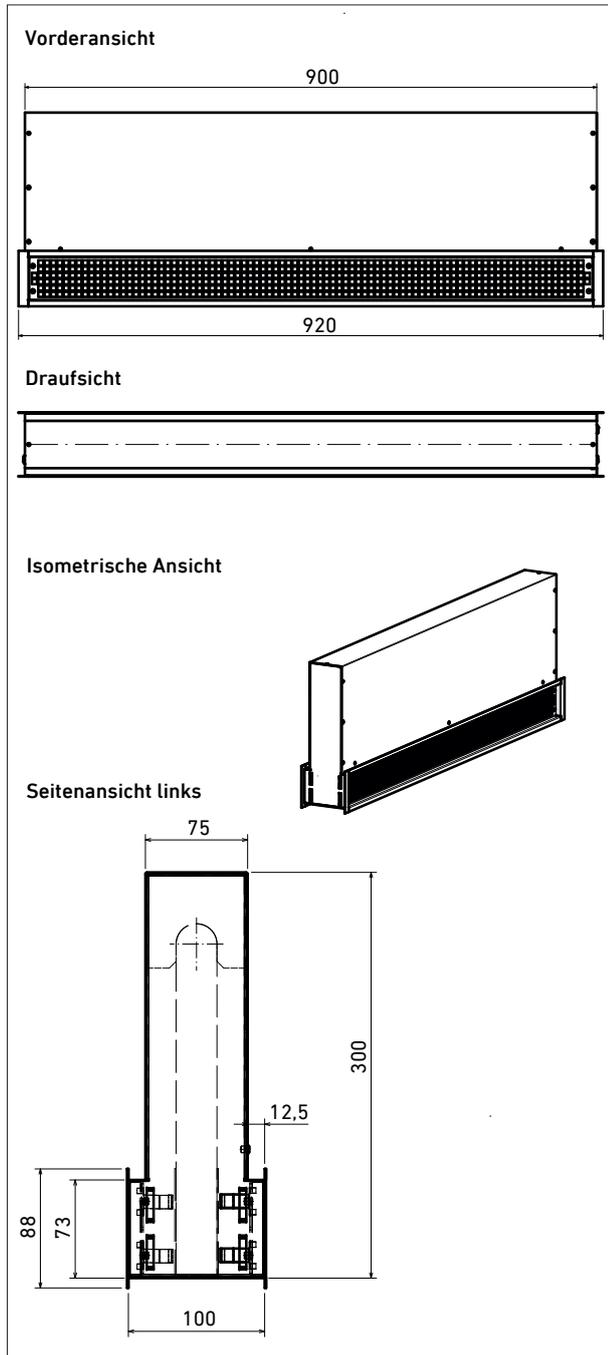
Da die Geräte zyklisch abwechselnd arbeiten entstehen keine Über- bzw. Unterdrücke im Raum.

Die Geräte können durch „Master-Slave-Regelung“ so gekoppelt werden, dass ein Gerät im Raum einatmet und das andere Gerät ausatmet. Dazu wird je ein Mastergerät mit max. einem Slavegerät verbunden.



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPulse-D, Einbau in Decken

### Abmessungen Überströmdurchlass LDO-T



### Normschallpegeldifferenz Überströmdurchlass LDO-T Sonderausführung

Terzmittenfrequenz [Hz]	Normschallpegeldifferenz D(n,e)
63	34
80	32
100	34
125	34
160	38
200	30
250	31
315	39
400	39
500	38
630	38
800	37
1000	39
1250	42
1600	43
2000	45
2500	47
3150	50
4000	54

### Druckverlust Überströmdurchlass LDO-T Sonderausführung

Volumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	Druckverlust [Pa]
0	0
20	1
40	1
60	2
80	4
100	6
120	8
140	10
160	13
180	16
200	19
220	23
240	27

## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

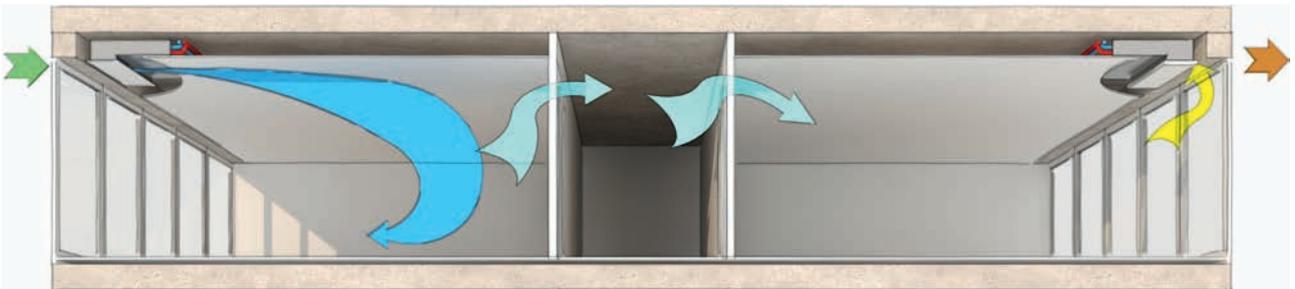
### Lüftungskonzept „Hybride Lüftung“

240 m<sup>3</sup>/h reine Zuluftführung durch das Gerät ist möglich. Die hybride Lüftung wird genutzt, um Spitzenkühl-lasten im Sommer abzudecken. Das Gerät wird bei der hybriden Lüftung zum reinen Zuluftgerät. Die Abluft kann z. B. über ein gekipptes Fenster abgeführt werden. Dadurch ergibt sich nahezu eine Verdoppelung der Geräte-kühlleistung und eine Verdoppelung des Außenluft-Volumenstroms bei gleichbleibender Akustik. Ansteuerung siehe Seite 26.



### Lüftungskonzept „Nachtlüftung“

Bei der Nachtlüftung werden die Geräte auf eine stationäre Betriebsweise umgeschaltet. Die Geräte müssen so angesteuert werden, dass ein Gerät einatmet, während das gegenüberliegende Gerät ausatmet (bei einer Master-Slave Kommunikation muss das Slavegerät nicht separat angesteuert werden). Dadurch kann während einer kühlen Sommernacht das Gebäude ohne geöffnete Fenster gelüftet und gekühlt werden. Die Wärmerückgewinnung ist somit nicht aktiv. Ansteuerung siehe Seite 26.



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Betrieb mit Connected Intelligence (CI)

#### Funktionsweise

Die CI-Platine, die optional in jedes FVP-Gerät verbaut wird, übernimmt die Regelung der Raumtemperatur und der Luftqualität. Als Eingangsgröße benötigt sie lediglich Informationen über die gewünschte Betriebsart (siehe „Lüftungskonzepte“) sowie die Soll- und Istwerte in der Regelzone. Die Ansteuerung von Ventilator, Zykluszeit, Heiz- und Kühlventil übernimmt die CI-Platine selbstständig auf dezentraler Geräteebene. Dabei kommuniziert sie via Modbus RTU abhängig vom realisierten Konzept für die Gebäudeleittechnik (GLT) mit anderen Busteilnehmern oder übergeordneten Instanzen.

Gerät, CI-Platine und Ventile bilden eine Einheit und werden werkseitig komplett miteinander verkabelt.

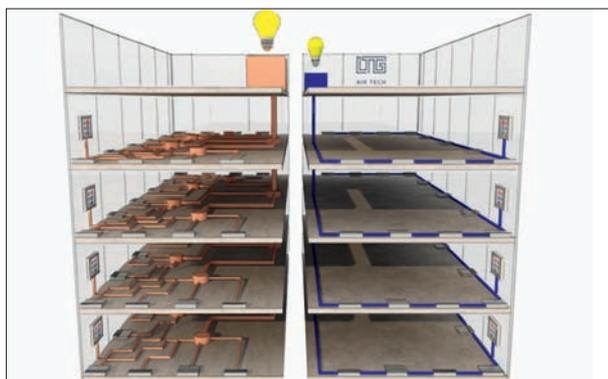
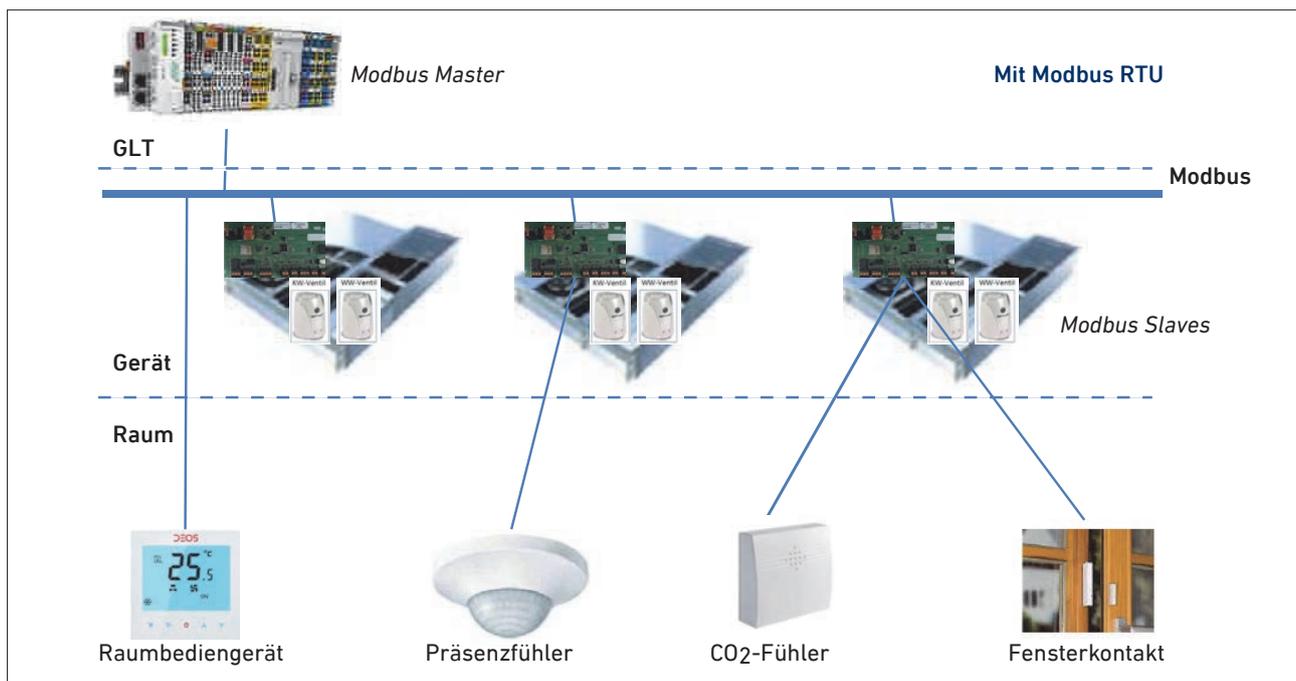
Im Folgenden sind die verschiedenen Möglichkeiten der Einbindung in ein GLT-Konzept für CI gezeigt. Weitere Detailinformationen entnehmen Sie bitte dem Technischen Prospekt „Dezentrale Regelintelligenz LTG Connected Intelligence“.

### Mit übergeordneter GLT, mit Modbus RTU

Im Regelfall kommunizieren die FVP-Geräte mit einer übergeordneten GLT. Diese nimmt die zonale Zuordnung der Geräte vor, liest Raumbediengeräte aus und verteilt die Informationen an die Slaves. Diese regeln selbstständig Raumtemperatur und ggf. Luftqualität. Bis zu 120 LTG Geräte (dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse, Ventilator-konvektoren oder Induktionsgeräte) können in einem Modbus-Netz miteinander vernetzt werden.

Darüber hinaus können an die Eingänge jeder CI-Platine verschiedenste Fühler angeschlossen und für die Regelzone verfügbar gemacht werden:

- Temperaturfühler (Ni1000) für die Erfassung von Raum-, Außen-, Changeover- oder Zulufttemperatur,
- Öffner oder Schließer für Changeover, Präsenz, Kondensat, Fenster
- CO<sub>2</sub>- oder VOC-Fühler (0...10 V DC-Signal; 24 V DC-Fühlerversorgung auf der Platine vorhanden)



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

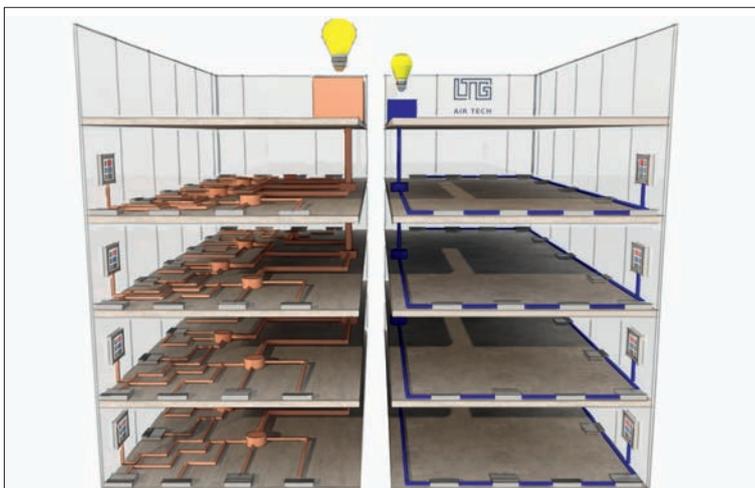
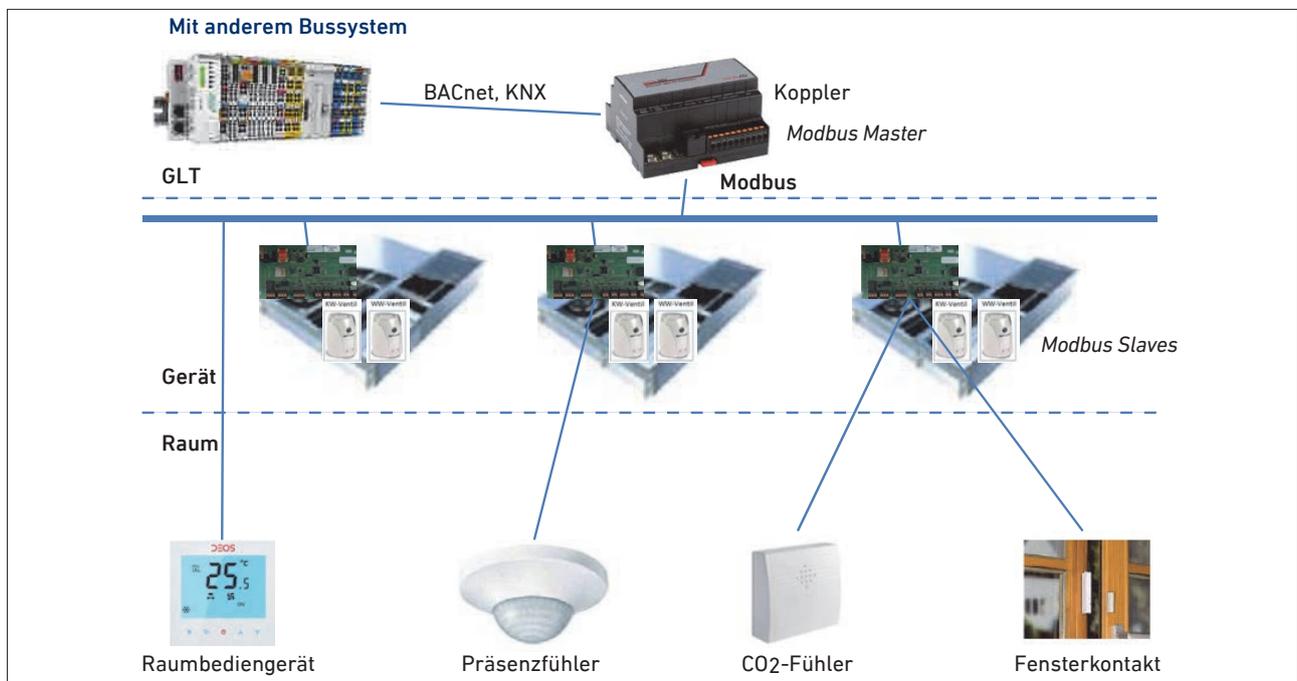
### Betrieb mit Connected Intelligence – Mit übergeordneter GLT, mit anderem Bussystem

Im Fall einer übergeordneten GLT, die nicht auf Modbus-Basis kommuniziert, wird ein Koppler/Gateway eingesetzt, der optional bei LTG erhältlich ist. Dieser setzt die Informationen aus Bacnet oder KNX in Modbus RTU um. Wir empfehlen den Einsatz eines Kopplers pro Etage, wobei die maximale Anzahl von 120 Busteilnehmern (CI-Platinen, Raumbediengeräte und evtl. weitere) pro Koppler nicht überschritten werden darf.

Die übergeordnete GLT übernimmt wieder die zonale Zuordnung der Geräte, das Auslesen der Raumbediengeräte und die Verteilung der Informationen an die Slaves. Die Regelung von Raumtemperatur und ggf. Luftqualität erfolgt selbsttätig durch die CI-Platine im jeweiligen FVP-Gerät.

Darüber hinaus können an die Eingänge jeder CI-Platine verschiedenste Fühler angeschlossen und für die Regelzone verfügbar gemacht werden:

- Temperaturfühler (Ni1000) für die Erfassung von Raum-, Außen-, Changeover- oder Zulufttemperatur,
- Öffner oder Schließer für Changeover, Präsenz, Kondensat, Fenster
- CO<sub>2</sub>- oder VOC-Fühler (0...10 V DC-Signal; 24 V DC-Fühlerversorgung auf der Platine vorhanden)



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

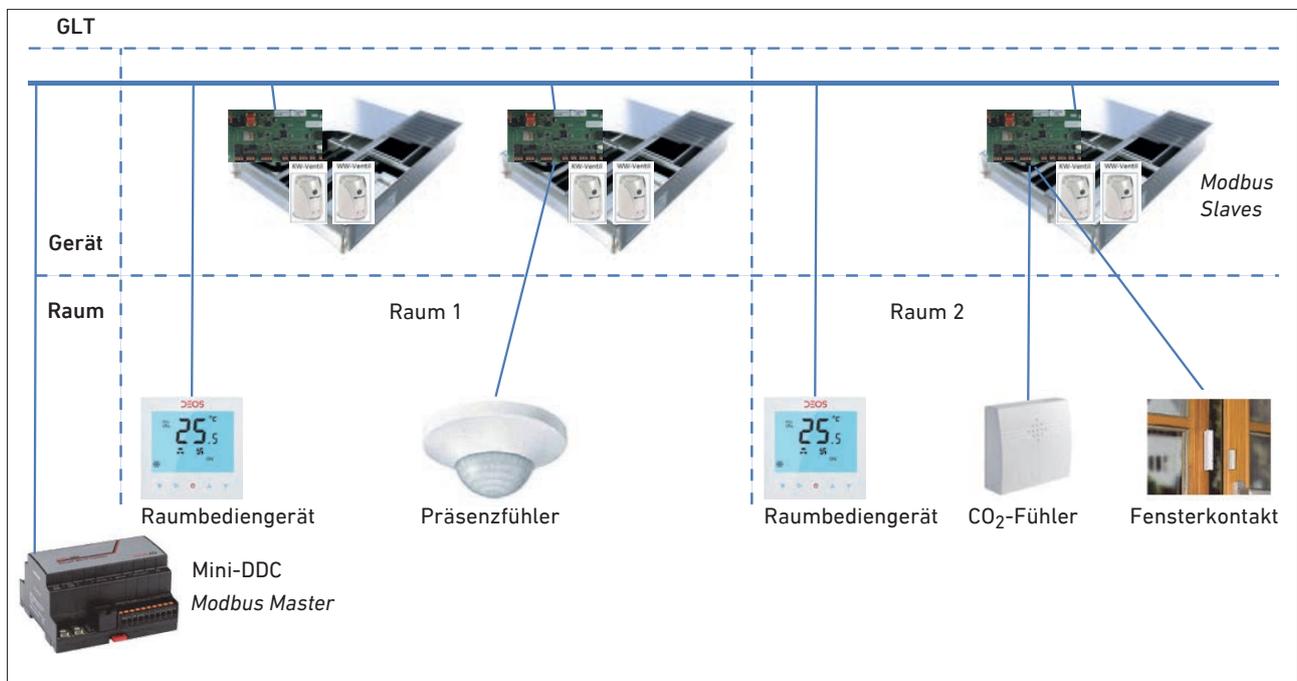
### Betrieb mit Connected Intelligence – Ohne übergeordnete GLT, als Insellösung mit mehreren Räumen/Regelzonen

Für den Fall, dass keine übergeordnete GLT vorhanden ist, jedoch mehrere Regelzonen gewünscht sind, wird eine Mini-DDC eingesetzt, die optional bei LTG erhältlich ist. Diese übernimmt die zonale Zuordnung der Geräte, das Auslesen der Raumbediengeräte und die Verteilung der Informationen an die Slaves, wobei die maximale Anzahl von 120 Busteilnehmern (CI-Platinen, Raumbediengeräte und evtl. weitere) pro Koppler nicht überschritten werden darf.

Die Regelung von Raumtemperatur und ggf. Luftqualität erfolgt selbsttätig durch die CI-Platine im jeweiligen FVP-Gerät.

Darüber hinaus können an die Eingänge jeder CI-Platine verschiedenste Fühler angeschlossen und für die Regelzone verfügbar gemacht werden:

- Temperaturfühler (Ni1000) für die Erfassung von Raum-, Außen-, Changeover- oder Zulufttemperatur,
- Öffner oder Schließer für Changeover, Präsenz, Kondensat, Fenster,
- CO<sub>2</sub>- oder VOC-Fühler (0...10 V DC-Signal; 24 V DC-Fühlerversorgung auf der Platine vorhanden).



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

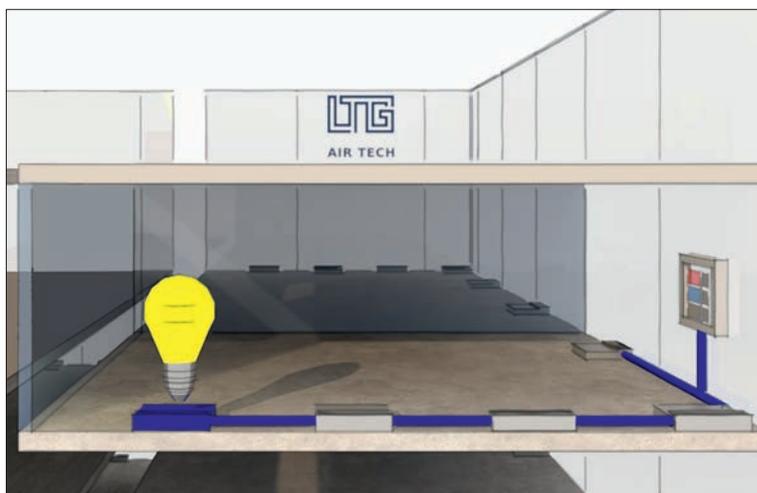
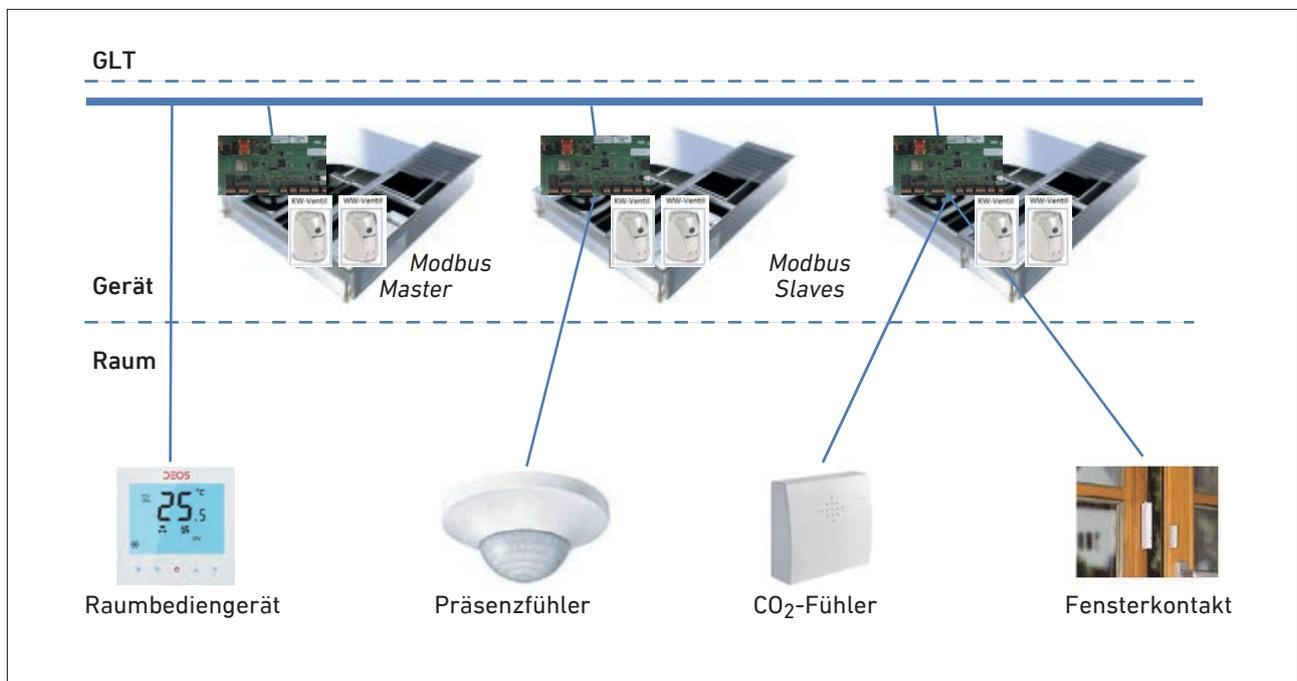
### Betrieb mit Connected Intelligence – Ohne übergeordnete GLT, als Insellösung mit einem Raum/einer Regelzone

Für den Fall, dass keine übergeordnete GLT und nur eine Regelzone vorhanden ist (z.B. großer Besprechungsraum mit mehreren FVP-Geräten und/oder Ventilatorconvektoren), kann auf zusätzliche, übergeordnete Bauteile verzichtet werden. In diesem Fall kann eine CI-Platine aus dem Modbus-Netz so umparametriert werden, dass sie neben den Regelfunktionen für das Gerät, in dem sie eingebaut ist, noch die Masterfunktion für die anderen CI-Platinen übernimmt. Sie übernimmt dann das Auslesen der Raumbediengeräte und die Verteilung der Informationen an die Slaves, wobei die maximale Anzahl von 6 Busteilnehmern (CI-Platinen, Raumbediengeräte und evtl. weitere) pro Netz nicht überschritten werden darf.

Die Regelung von Raumtemperatur und ggf. Luftqualität erfolgt selbsttätig durch die CI-Platine im jeweiligen FVP-Gerät.

Darüber hinaus können an die Eingänge jeder CI-Platine verschiedenste Fühler angeschlossen und für die Regelzone verfügbar gemacht werden:

- Temperaturfühler (Ni1000) für die Erfassung von Raum-, Außen-, Changeover- oder Zulufttemperatur,
- Öffner oder Schließer für Changeover, Präsenz, Kondensat, Fenster
- CO<sub>2</sub>- oder VOC-Fühler (0...10 V DC-Signal; 24 V DC-Fühlerversorgung auf der Platine vorhanden)



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Betrieb ohne Connected Intelligence – ECO-Steuerung

Die ECO-Steuerung beinhaltet folgende interne Funktionen:

#### Zykluszeit

Die Zykluszeit (z. B. 20 s Zuluft- / 20 s Abluftförderung, parametrierbar über die USB-Schnittstelle) ist konstant, die Ansteuerung der Umschaltung zwischen Zu- und Abluftbetrieb erfolgt automatisch über die Steuerplatine.

#### Fehlerausgang

Der Fehlerausgang kann über einen potentialfreien Kontakt ausgelesen werden. Eine genauere Fehleranalyse ist über die USB-Schnittstelle möglich.

#### Frostschutz

Um zu verhindern, dass der Wärmeübertrager einfriert und ein Wasserschaden entsteht, ist eine integrierte Frostschutzregelung vorhanden. Bei Unterschreitung der Zulufttemperatur von 10 °C schaltet der Ventilator ab und die Außenluftklappe wird geschlossen. Dieser Betriebspunkt kann bei einem funktionierenden Gerät im Heiz- und im Kühlfall nie auftreten. Zudem erfolgt eine Ausgabe einer Störmeldung über einen potentialfreien Kontakt.

#### Volumenstrom

Die Ansteuerung erfolgt über einen mechanischen 3-Stufen-Schalter bzw. Raumregler (Zubehör). Die Volumenströme der verschiedenen Stufen können über die USB-Schnittstelle vorparametriert werden.

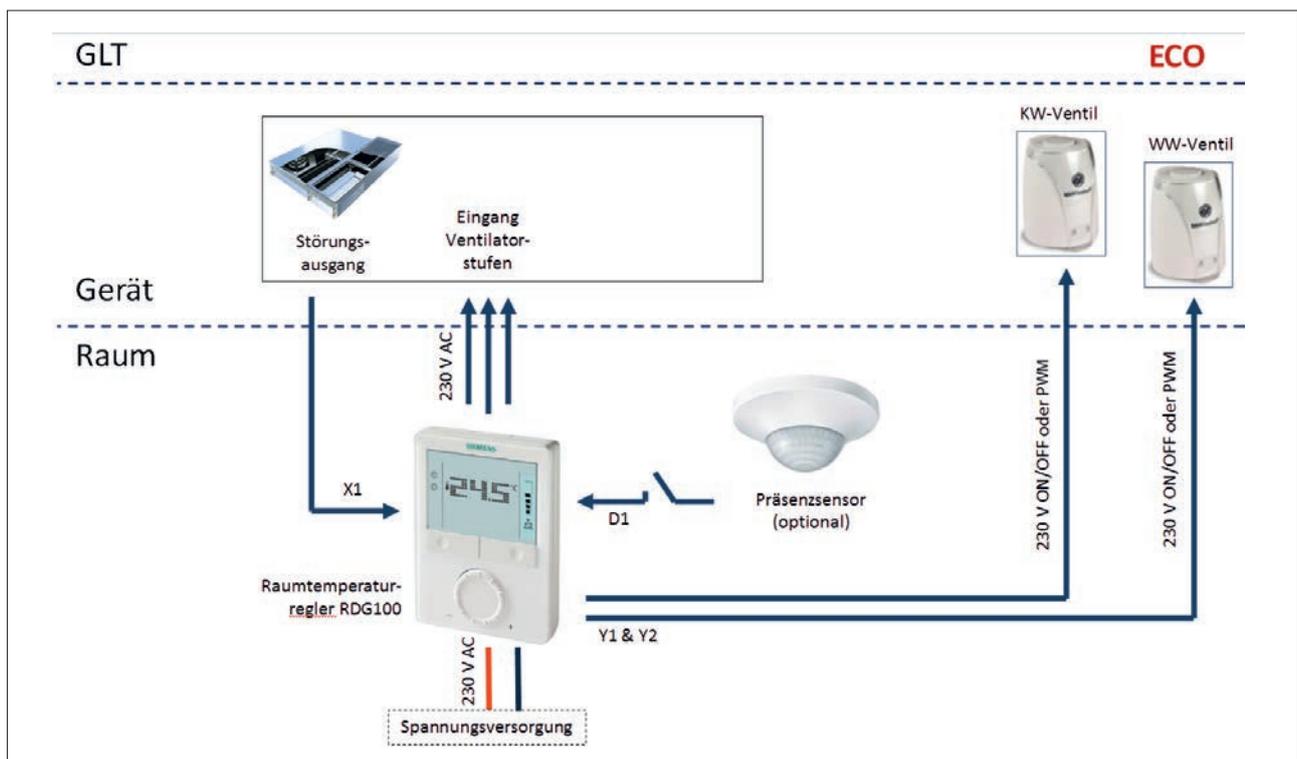
#### Stufenlose Volumenstromregelung

Der Volumenstrom kann sowohl bei der stationären Betriebsweise (entweder nur Zu- oder nur Abluft, 0...240 m<sup>3</sup>/h) als auch bei der instationären Betriebsweise stufenlos von 0...120 m<sup>3</sup>/h über ein analoges Stellsignal (0...10 V DC) eingestellt werden.

#### Ventilansteuerung

Die Ventilansteuerung erfolgt nicht über die Platine. Die Ventilansteuerung kann z.B. durch einen Raumtemperaturregler (als Zubehör erhältlich) realisiert werden.

- + Einfache Regelung mit kostengünstigen Standardkomponenten
- + Einfache und betriebssichere Ansteuerung des Gerätes



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Betrieb ohne Connected Intelligence – Beispiel ECO-Steuerung

#### Einfaches Regelschema mit Raum- und GLT-Optionen

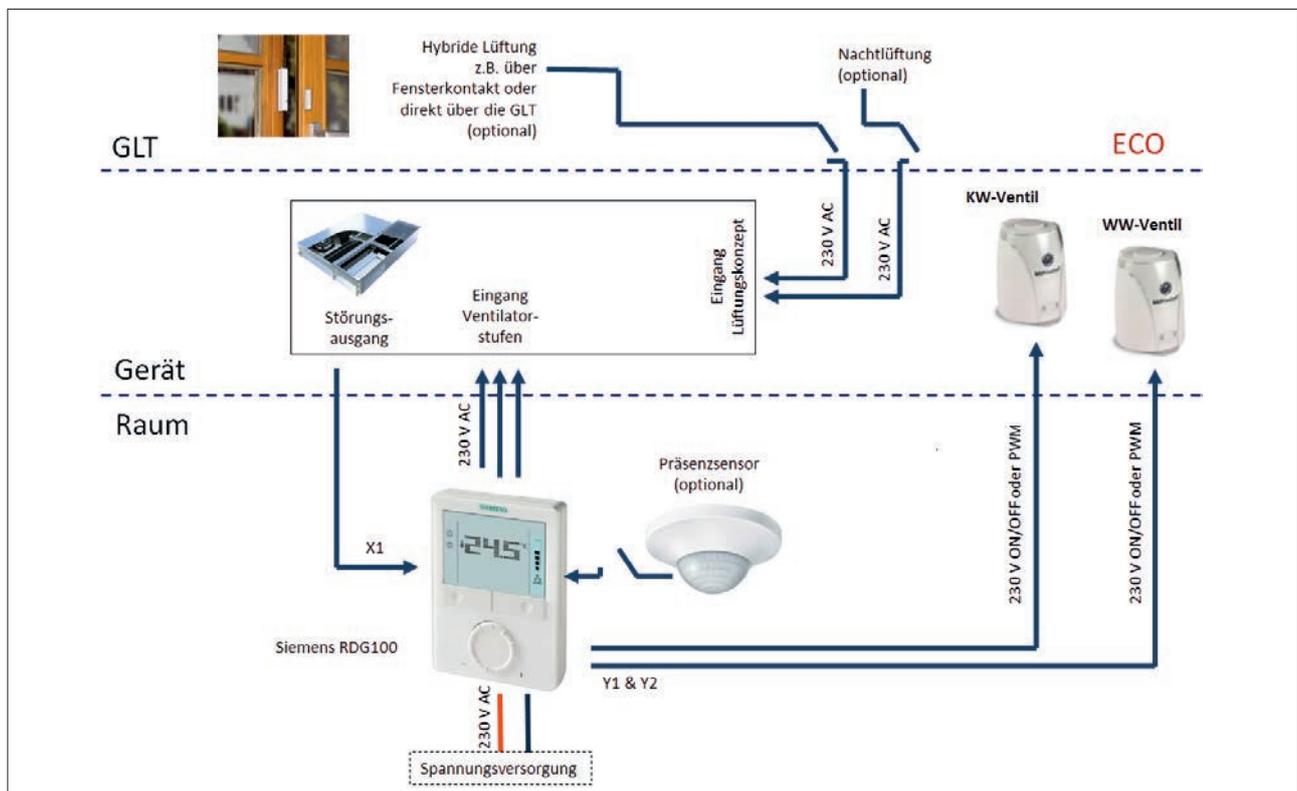
Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Lüftungskonzepte z. B. über die Gebäudeleittechnik zu aktivieren. Dafür stehen 230 V Eingänge zur Verfügung, die die Lüftungskonzepte in Betrieb setzen. Eine direkte Kommunikationsschnittstelle am FVP-Gerät liegt nicht vor.

#### Ansteuerung der Hybriden Lüftung

Die hybride Lüftung sollte jedoch nur in den Sommermonaten aktiviert werden. Z. B. könnte ein Fensterkontakt mit der Gebäudeleittechnik kommunizieren, diese registriert die Anforderung und gibt sie entsprechend nur in den Sommermonaten frei.

#### Ansteuerung der Nachtlüftung

Die Nachtlüftung wird zur freien Kühlung genutzt. Diese sollte entsprechend durch die GLT aktiviert werden, wenn in einer kühlen Sommernacht eine deutliche Temperaturdifferenz zwischen der Raumtemperatur und der Außenlufttemperatur auftritt.



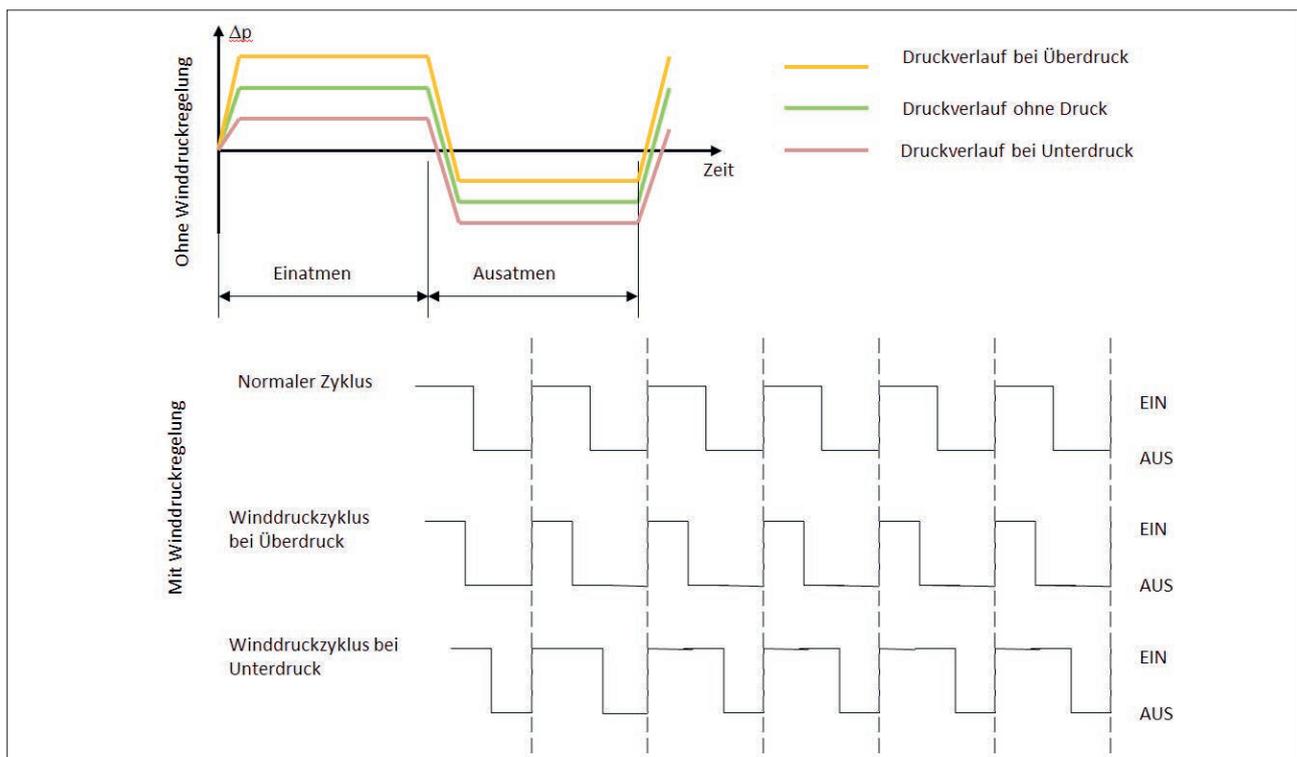
## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Betrieb ohne Connected Intelligence – Premium-Steuerung

Die Premium-Steuerung beinhaltet neben der ECO-Steuerung folgende **zusätzliche** Funktionen.

#### Winddruckregelung

Durch eine intelligente Regelung werden bei anstehendem Über- oder Unterdruck auf der Fassade die geförderten Zu- und Abluftvolumenströme angeglichen. Dies wird bei dem FVP-Gerät durch eine zeitlich asynchrone Ansteuerung der Zu- bzw. Abluftförderung realisiert.



#### Stufenlose Volumenstromregelung

Der Volumenstrom kann sowohl bei der stationären Betriebsweise (entweder nur Zu- oder nur Abluft, 0...240 m<sup>3</sup>/h) als auch bei der instationären Betriebsweise stufenlos von 0...120 m<sup>3</sup>/h über ein analoges Stellsignal (0...10 V DC) eingestellt werden.

#### Stufenlose Einstellung der Zykluszeit

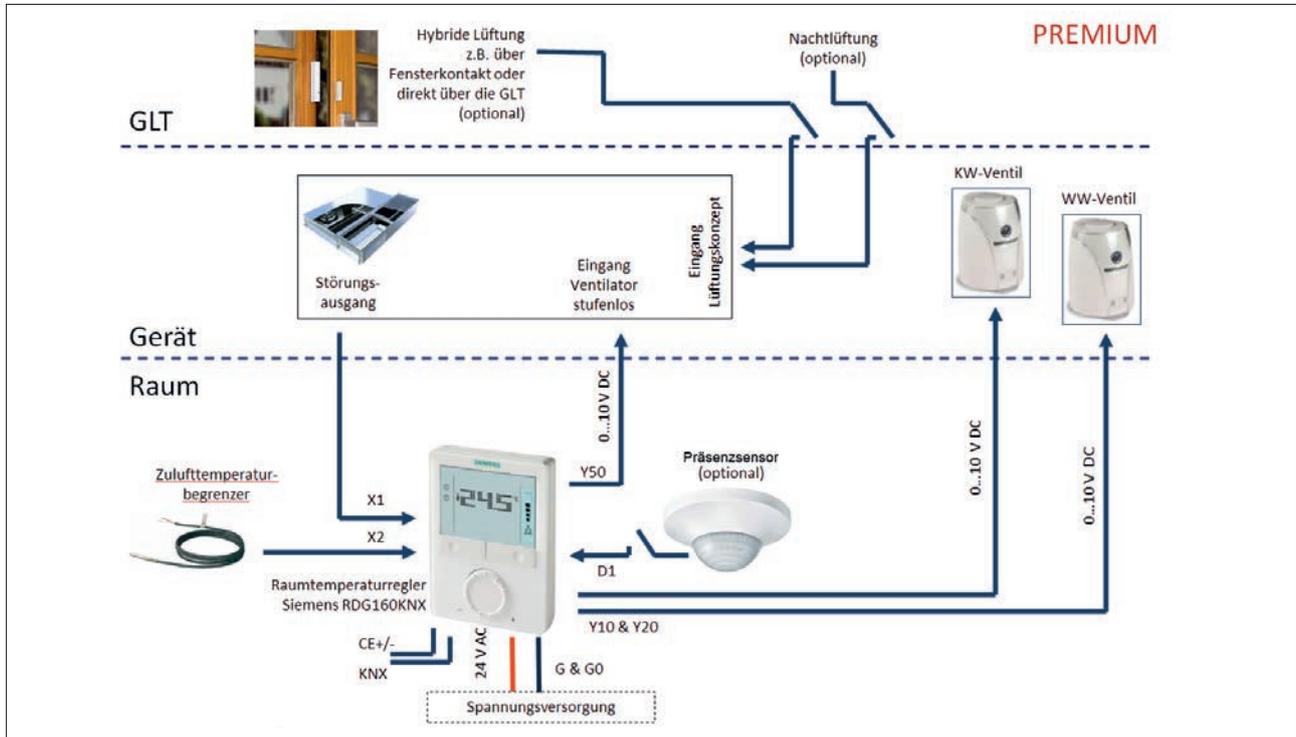
Die Zykluszeit der Zu- und Abluftförderung kann stufenlos von 10...80 s über ein analoges Stellsignal (0...10 V DC) eingestellt werden. Dadurch ergeben sich Wärmerückgewinnungsgrade gemäß dem Diagramm auf Seite 12.

## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Betrieb ohne Connected Intelligence –

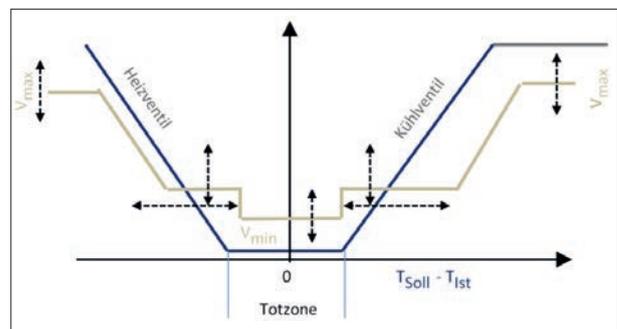
### Beispiel Premium-Steuerung: Bedarfslüftung mit Raumtemperurregler RDG 160 KNX

#### Einfaches Regelschema mit Raum- und GLT-Optionen



Durch die stufenlose Ansteuerung des EC-Ventilators in der „Premiumvariante“ ergeben sich somit weitere Möglichkeiten in Verbindung mit dem Regler RDG 160 KNX. Durch die stetige Ansteuerung des Ventilators und der Ventile ist ein besonders stetiges Regelverhalten gemäß folgendem Diagramm realisierbar. Durch den optionalen Präsenzmelder oder „Key-Card“ Kontakt, kann zudem eine automatische „Abschaltung“ realisiert werden.

Die Drehzahlstufen des Ventilators sowie die Kalt- und Warmwasserventile werden automatisch in Abhängigkeit der eingestellten Solltemperatur geregelt. Sollte weder Kühl- oder Heizbedarf bestehen, läuft der Ventilator dennoch mit einer Grundlüftung (parametrierbar, z.B. 60 m<sup>3</sup>/h).



#### Heizfall

Die Ventilator Drehzahl wird erhöht und gleichzeitig die Ventile geöffnet.

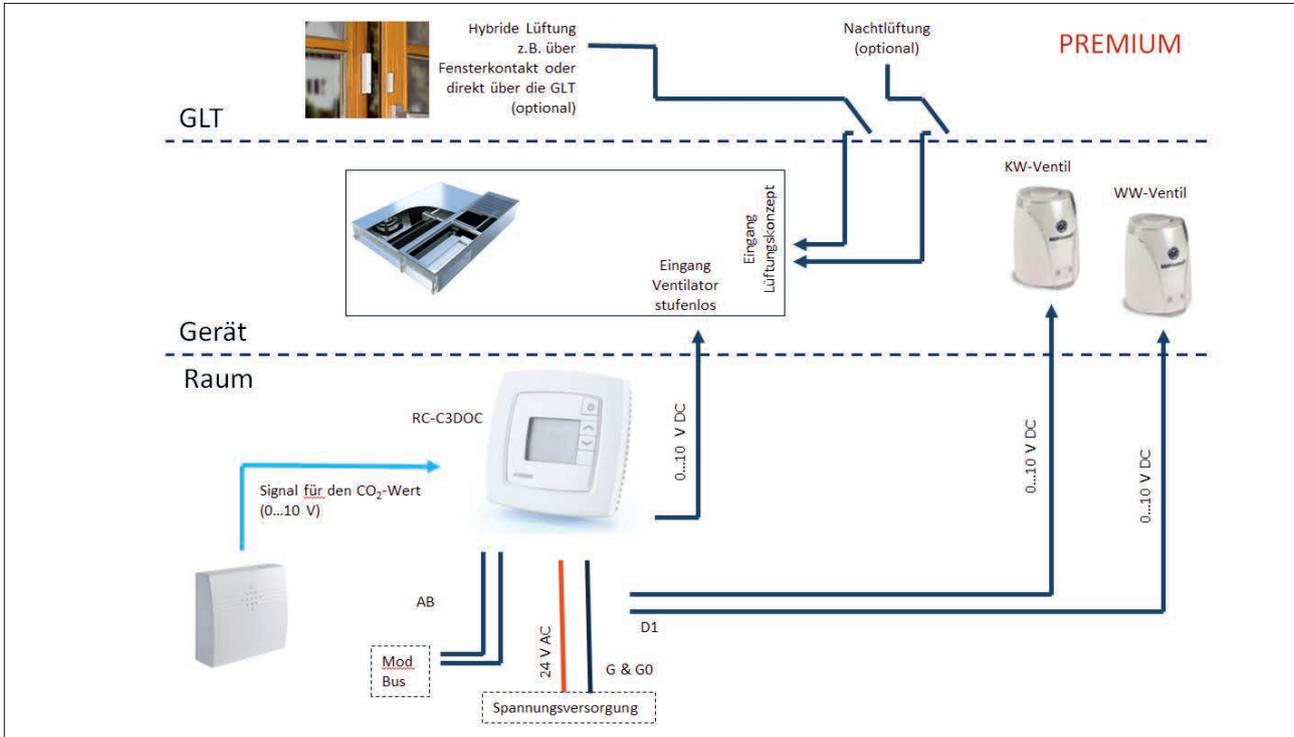
#### Kühlfall

- geringer Kühlbedarf (0...48 % der Kühlleistung)  
Kühlventile werden geöffnet, V bleibt auf V<sub>min</sub>
  - hoher Kühlbedarf (52...100 % der Kühlleistung)  
Kühlventile sind voll geöffnet, V steigt auf V<sub>max</sub>
- + Weniger Energieverbrauch
- + besserer thermischer / akustischer Komfort (Zulufttemperaturbegrenzung)
- + Luftmengenreduzierung

# Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

## Betrieb ohne Connected Intelligence – Beispiel Premium-Steuerung: CO<sub>2</sub>-Bedarfsregelung

Einfaches Regelungsschema mit Raum- und GLT-Optionen



In Kombination mit dem Regler RC-C3DOC ergeben sich zudem weitere Möglichkeiten der CO<sub>2</sub>-abhängigen Bedarfslüftung. Der Außenluft-Volumenstrom wird in Abhängigkeit der Luftqualität und in Abhängigkeit des Kühl-/Heizbedarfs geregelt. Dazu sind **zwei Regelkreise** notwendig:

### CO<sub>2</sub>-Regelkreis

Ein CO<sub>2</sub>-Fühler misst den aktuellen CO<sub>2</sub>-Wert und leitet ihn an den Raumtemperaturregler RC-C3DOC in Form eines 0...10 V Signals weiter. Dieser vergleicht den aktuellen Ist-Wert mit dem Soll-Wert und regelt damit den notwendigen Außenluft-Volumenstrom. Dadurch wird eine hohe Luftqualität in Form einer Einregulierung des CO<sub>2</sub>-wertes erreicht.

### Temperaturregelkreis

Existiert ein geringer Kühlbedarf, wird zunächst mit Hilfe von Kaltwasser ein Kühlprozess eingeleitet. Dabei wird die Durchflussmenge stetig dem Kühlbedarf angepasst. Steigt die Temperatur weiter an, wird die Kühlleistung durch Erhöhung des Luftvolumenstroms gesteigert. Diese Regelung gilt besonders für hohe Anforderungen an Akustik, thermischen Komfort, Energieverbrauch und Luftqualität. Zudem ist dieser Regler Modbus-fähig.

Somit lassen sich viele Parameter mittels der Gebäudeleittechnik schreiben, z. B.

- Soll-Raumtemperatur
- Energiesparbetrieb
- ...

Lesen lassen sich z. B.

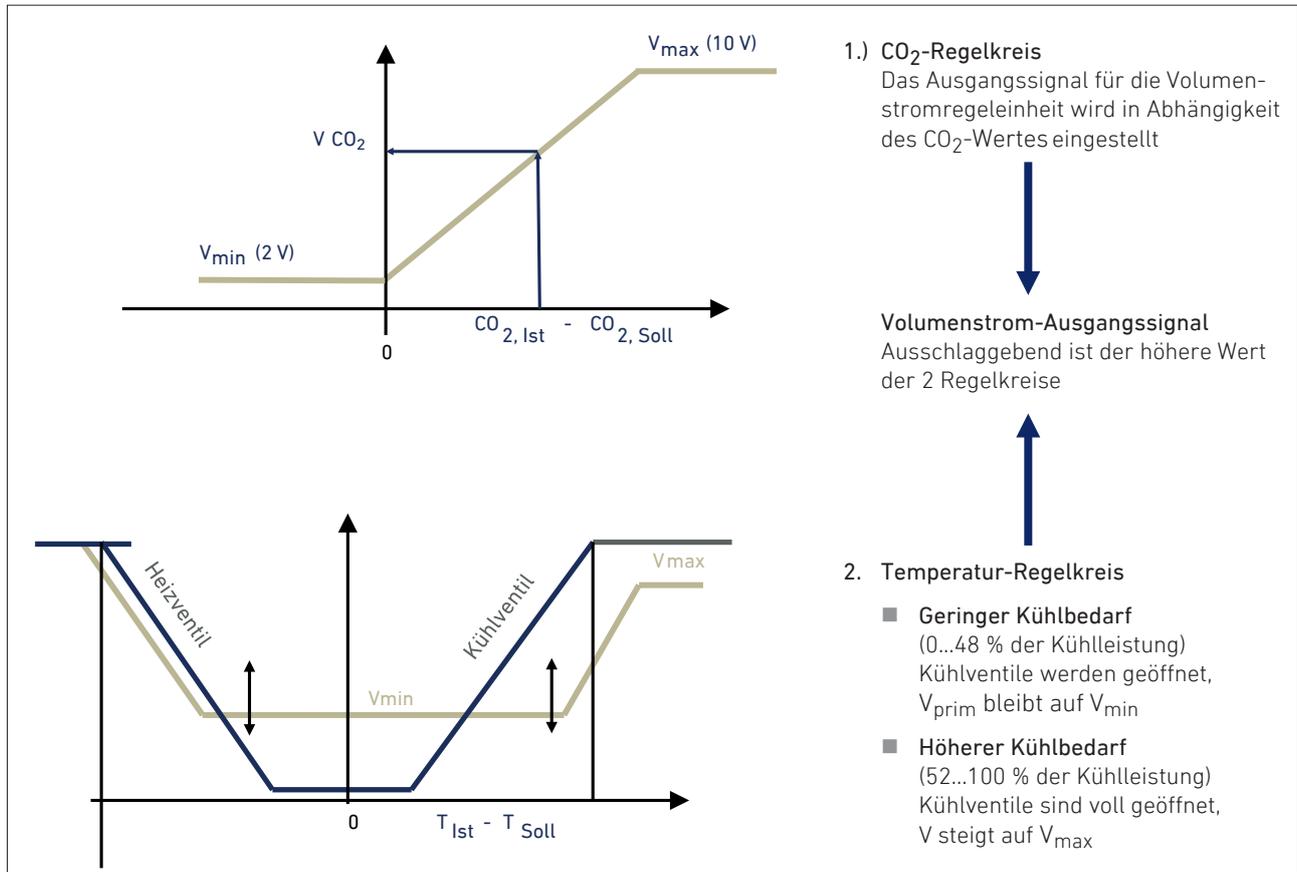
- Ist-Raumtemperatur
- CO<sub>2</sub>-Wert
- ...

### Weitere Vorteile

- + Weniger Energieverbrauch
- + Immer bestmöglicher thermischer und akustischer Komfort
- + Luftmengenreduzierung
- + Optimale Luftqualität

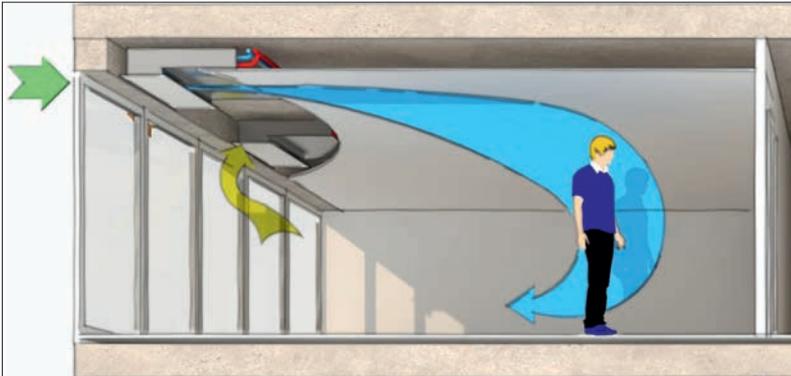
## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPulse-D, Einbau in Decken

### Beispiel Premium-Steuerung: CO<sub>2</sub>-Bedarfsregelung



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Master-Slave-Kombinationen



*Je ein Mastergerät wird mit max. einem Slavegerät verbunden*

Sind z. B. zwei Geräte pro Raum installiert und es ist kein Überströmdurchlass vorhanden, muss eine Kommunikation zwischen dem „Mastergerät“ und dem „Slavegerät“ stattfinden. Diese Kommunikation erfolgt über ein handelsübliches Ethernetkabel. Bei diesem Anwendungsfall muss nur ein Gerät angesteuert werden (Mastergerät), das Slavegerät arbeitet dann gegenläufig zum Mastergerät. Steuereingänge am Slavegerät werden in diesem Fall nicht verarbeitet.

Mit dieser Konstellation wird gewährleistet, dass keine Über- oder Unterdrücke im Raum entstehen. Die Parametrierung (Festlegung von Master- bzw. Slavegerät) erfolgt über die USB-Schnittstelle.

### Ansteuerung der Lüftungskonzepte

Betriebsart	Ansteuerung ohne GLT	GLT	Eingang an der Platine	Signal
Standard (zyklisch arbeitend)	Sollwert auf Master; Slave arbeitet gegenläufig	Sollwert auf Master; Slave arbeitet gegenläufig	ST 1, 2, 3 (ECO-Steuerung) Volumenstrom stetig (Premium-Steuerung)	L (230 V AC, 50 Hz) 1...10 V DC
Hybride Lüftung	Fensterkontakt auf Zuluftzugang „BZ“ Master; Slave arbeitet gleichläufig (Zuluft) *;	Fensterkontakt auf GLT; GLT auf Zuluftzugang Master „BZ“; Slave arbeitet gleichläufig (Zuluft) **	Zuluftbetriebsart „BZ“	L (230 V AC, 50 Hz)
Nachtlüftung ***	Nicht empfohlen	Signal von der Gebäudeleittechnik je nach Einbausituation auf Zuluftbetriebsart „BZ“ oder Abluftbetriebsart „BA“ ***	Zuluftbetriebsart „BZ“ bzw. Abluftbetriebsart „BA“	L (230 V AC, 50 Hz)

\* Im Winter besteht die Gefahr, dass der Wärmerückgewinner bei geöffnetem Fenster einfriert.

\*\* Die Hybride Lüftung sollte durch die GLT nur im Sommer freigeschaltet werden, denn im Winter besteht die Gefahr, dass der Wärmerückgewinner bei geöffnetem Fenster einfriert.

\*\*\* Wird bei dem Mastergerät z. B. die Zuluftbetriebsart „BZ“ angesteuert, arbeitet das Slavegerät in der Abluftbetriebsart, ohne dass es ein Steuersignal bekommt.

#### Hinweis

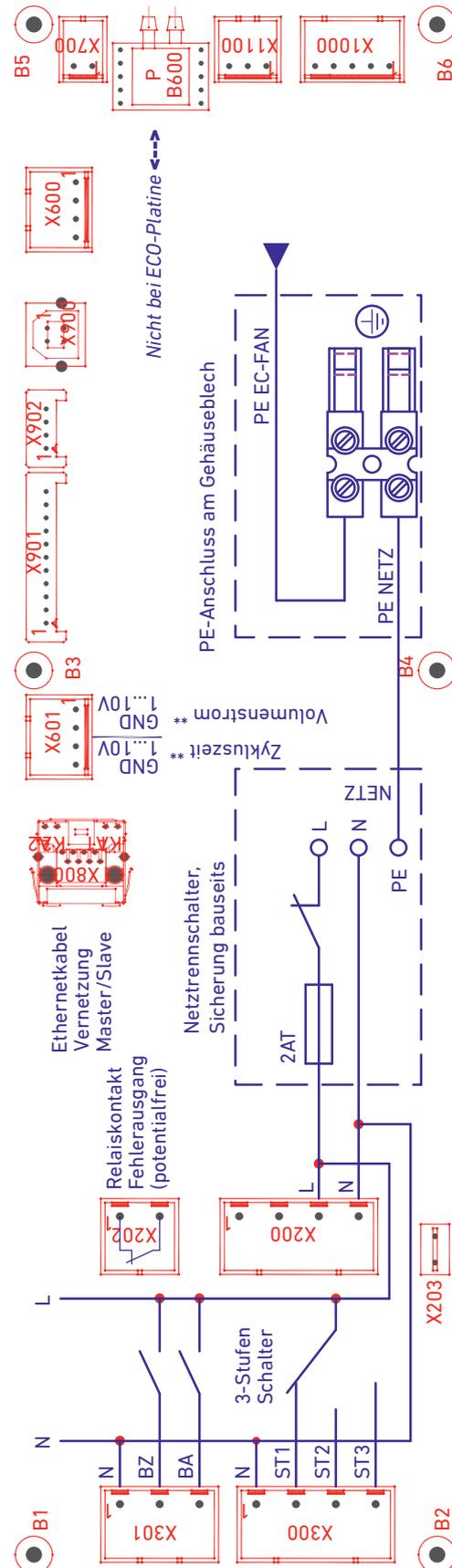
Die Master-Slave Kommunikation in Verbindung mit den Steuereingängen (BZ) Zuluft bzw. Abluft (BA) kann nur so parametrieren werden, dass das „Slavegerät“ (in beiden Betriebsarten) entweder nur gegenläufig zum Mastergerät (Standard) oder gleichläufig arbeitet.

Somit ist z. B. eine Hybride Lüftung und eine Nachtlüftung mit zwei Geräten pro Raum ohne Überstromdurchlässe nicht möglich.

# Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

## Schaltplan

Die Platine befindet sich im Gerät, vom Raum aus gesehen rechts unter der zu demontierten Prallplatte.



## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Elektrische Spezifikationen der Steckverbindungen

Bezeichnung	Federzug-Steckklemmen	Steckernummer	Rastermaß, Steckrichtung	Spannung/ Spezifikation
Fehlerausgang	Pico Max Wago	X202	RM 7,5 mm Steckrichtung 180 °	230 V AC 50...60 Hz
3-Stufen-Schalter	Pico Max Wago	X300		230 V AC 50...60 Hz
Netzzuleitung	Pico Max Wago	X200		230 V AC 50...60 Hz
Betriebsart (BZ, BA)	Pico Max Wago	X301		230 V AC 50...60 Hz
Volumenstrom/ Zykluszeit **	Pico Max Wago	X601 *	RM 3,5 mm Steckrichtung 180 °	0...10 V DC R <sub>in</sub> ca. 30 K-Ohm
Serviceschnittstelle USB	USB-Buchse Typ B	X900	Steckrichtung 180 °	
Vernetzung ***	Ethernetkabel	X800	Steckrichtung 90 °	

\* Die 0...10 V Signale müssen mit einem geschirmten Kabel geführt werden.

\*\* Bei ECO-Platine nicht vorhanden

\*\*\* Das Kabel, das von der RJ45 Buchse aus dem Gerät geführt und zur Master-Slave-Kommunikation (RJ45-Verbindung) verwendet wird, muss für eine Netzspannung von 300 V / 500 V bei 20 °C ausgelegt sein. Hier kann z. B. das Kabel Ölflex Heat 205 MC von „Lapp Group“ verwendet werden.

### Technische Daten

Spannungsversorgung	230 V AC (+ 10...15 %)
Steuerung	50...60 Hz
Leistungsaufnahme Steuerung	max. 35
Schaltausgänge	230 V AC
Schaltleistung Fehler-Relais	max. 2000 VA/10 A
Schaltleistung Ventilator-Relais	max. 2000 VA/10 A
<b>Temperaturbereiche</b>	
Lagertemperatur	-20...+70 °C
Betriebstemperatur	0...+50 °C

### Verdrahtung

- Es sind die örtlichen Vorschriften zu Verdrahtung, Sicherung und Erdung des Gerätes einzuhalten.
- Die Kabel zum Gerät führen Netzspannung 230 V AC und müssen entsprechend bemessen sein.
- Die Speiseleitung muss mit einer externen Sicherung oder einem Leistungsschalter abgesichert sein.
- Die Leitungen für die Steuerspannungen (0...10V DC z. B. für Volumenstrom/Klappenruhezeit) müssen mit einer ausreichenden Kabelschirmung vorgesehen werden.

### Fehlerausgang

Der Fehlerausgang schließt (potentialfrei), wenn

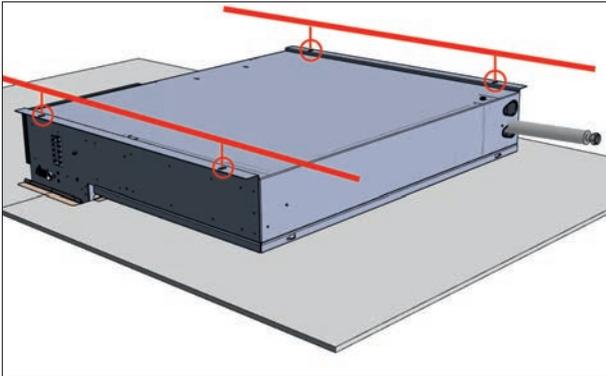
- die Frostschutzfunktion ausgelöst wurde
- ein interner Kabelbruch vorliegt
- interne Komponenten eine Fehlfunktion aufweisen
- eine nicht zulässige Ansteuerung vorhanden ist (z.B. Zuluft- oder Abluftbetrieb gleichzeitig gewählt werden)
- keine Spannungsversorgung am Gerät vorhanden ist

Eine genauere Fehleranalyse kann dann mittels der USB-Schnittstelle durchgeführt werden.

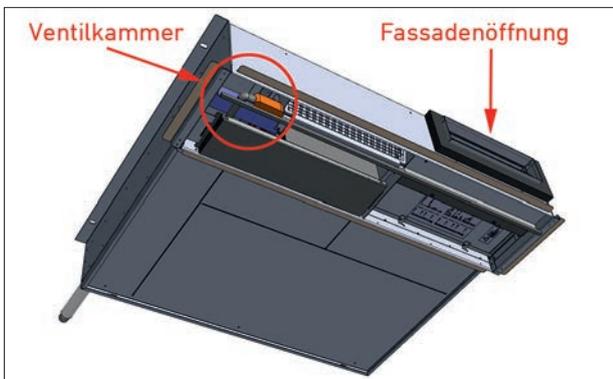
## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Montage

Die Montage erfolgt entweder direkt bündig an der Rohdecke oder mit Hilfe von Gewindestangen von der Decke abgehängt. Alternativ können optionale Montageschienen mitgeliefert werden, an welchen das Gerät abgehängt wird. Die präzise Ausrichtung des Gerätes erfolgt mithilfe der Gewindestangen und Muttern außen am Gerät. Hierfür sind an den beiden Seiten Montagewinkel mit Langlöchern angebracht.



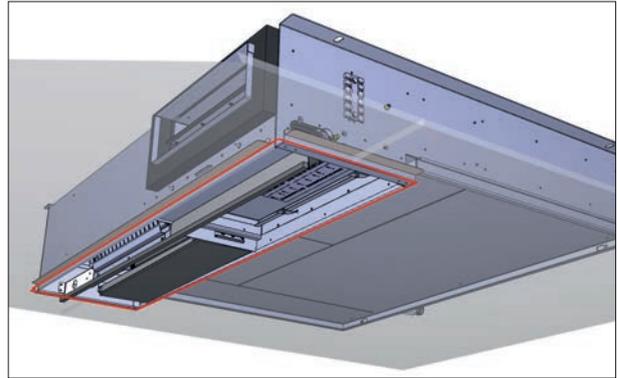
Die Ventilkammer zum Anschluss der Regelventile und der Kondensatablauf (Stutzen mit  $\varnothing$  15 mm) befinden sich fassadenseitig auf der gegenüberliegenden Seite der Fassadenöffnung.



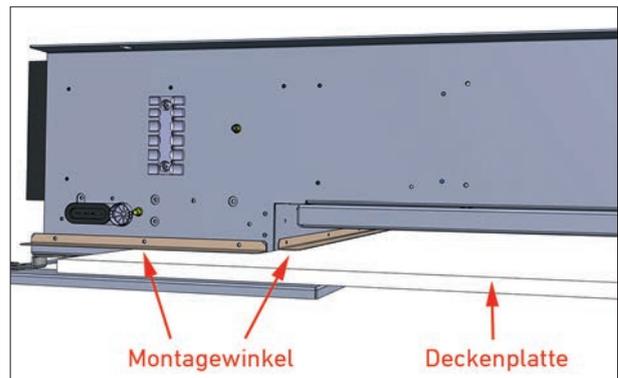
Durchführungen für Wasseranschlussschläuche befinden sich raumseitig (auf der rechten Seite vom Raum aus gesehen).



Für die Montage des Gerätekörpers in der abgehängten Decke ist in dieser ein Ausschnitt mit den Abmessungen 1140 x 278 mm vorzusehen. Die Längsseite verläuft dabei parallel zur Fassade.



Die Deckenplatten werden von unten mit Schrauben an die Montagewinkel geschraubt. Diese sind in Abhängigkeit von der Deckenbeplankung an der Außenseite des Gerätehalses montiert. Hierbei ist eine einfache und doppelte Deckenbeplankung möglich, was im Vorhinein anzugeben ist.



Aufgrund der beengten Platzverhältnisse im Ventilraum ist der Anschluss nur mit einer speziellen Ventileinheit möglich (als Zubehör erhältlich).

Diese besteht aus einem Durchgangsventil (KVS 0,86) mit elektrothermischem Antrieb für wasserseitige Auf-/Zu-Regelung oder 0...10 V Ansteuerung, inkl. Bogen mit Überwurfmutter und Flex-Schlauch in sauerstoffdiffusionsdichter Ausführung (Länge 1100 mm). Auf Wunsch können die Rücklaufverschraubungen ebenfalls mitgeliefert werden.

Ebenfalls möglich ist eine Ausführung mit Festverrohrung innerhalb des Gerätes, bei der statt der Schlauchdurchführung ein Übergabepunkt für den bauseitigen Anschluss vorgesehen wird. Für die Auswahl der passenden Anschlussart kontaktieren Sie bitte Ihre zuständige LTG Niederlassung.

## Technischer Prospekt • Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse-D, Einbau in Decken

### Wartung und Instandhaltung

Die Komponenten

- Außenluft- und Abluftfilter
- Platine
- Wärmeübertrager
- Ventile und Stellantriebe
- Kondensatwanne und -pumpe

können über die Prallplatte bzw. die Öffnung in der Deckenplatte gewartet und nach Bedarf ausgetauscht werden. Die Prallplatte kann zu diesem Zweck an zwei Scharnieren in Richtung Fassade geklappt werden, so dass die Deckenöffnung und die zu wartenden Komponenten zugänglich werden.

Unterhalb des raumseitigen Gerätedeckels muss eine Revisionsöffnung in der Unterdecke vorgesehen werden, damit der Ventilator bzw. die Klappenbaugruppe bei Defekt ausgetauscht werden können. Diese Revisionsöffnung muss mindestens 1350 x 700 mm (Breite x Tiefe) groß sein.

### Nomenklatur, Bestellschlüssel

#### FVP-D / 2 / 1090 / P / MS / E

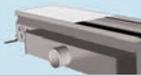
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

- |                             |             |                                             |
|-----------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| (1) <b>Serie</b>            | <b>FVP</b>  | = Dezentrales Lüftungsgerät <i>FVPpulse</i> |
| (2) <b>Typ</b>              | <b>D</b>    | = Deckeneinbau                              |
| (3) <b>Wärmeübertrager</b>  | <b>2</b>    | = 2-Leiter-System                           |
|                             | <b>4</b>    | = 4-Leiter-System (auf Anfrage)             |
| (4) <b>Gerätelänge</b>      | <b>1090</b> | = 1090                                      |
| (5) <b>Steuerung</b>        | <b>E</b>    | = Eco                                       |
|                             | <b>P</b>    | = Premium                                   |
|                             | <b>CI</b>   | = Connected Intelligence                    |
| (6) <b>Montage</b>          | <b>D</b>    | = direkt                                    |
|                             | <b>MS</b>   | = Montageschiene                            |
| (7) <b>Deckenbeplankung</b> | <b>E</b>    | = Einfachbeplankung                         |
|                             | <b>D</b>    | = Doppelbeplankung                          |

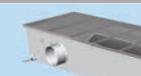
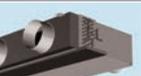
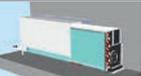
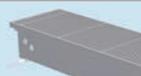


## Produktübersicht • LTG Luft-Wasser-Systeme

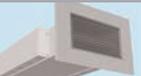
### LTG Induction – Induktionsgeräte

Decke		Brüstung		Boden	
	HFF <i>suite</i> SilentSuite		HFV / HFV <i>sf</i> System SmartFlow		HFB / HFB <i>sf</i> System SmartFlow
	HFG-0/D		HFG		

### LTG FanPower – Ventilator-konvektoren

Decke		Brüstung		Boden	
	VKH		VFC		VKB
	VKE		VFC-N		SKB
	VKL		QVC		
			VKL-W		

### LTG Decentral – Dezentrale Lüftungsgeräte

Decke / Wand		Brüstung		Boden	
	FVS <i>Eco<sub>2</sub>School</i>		FVP <i>pulse-V</i> System PulseVentilation		FVP <i>pulse-B</i> System PulseVentilation
	FVP <i>pulse-D</i> System PulseVentilation				

### Ingenieur-Dienstleistungen





**AIR TECH  
SYSTEMS**

### **Raumlufttechnik**

Luft-Wasser-Systeme  
Luftdurchlässe  
Luftverteilung

### **Prozesslufttechnik**

Ventilatoren  
Filtertechnik  
Befeuchtungstechnik

### **Ingenieur-Dienstleistungen**

Laborversuch / Experiment  
Feldmessung / Optimierung  
Simulation / Analyse  
Entwicklung / Inbetriebnahme

#### **LTG Aktiengesellschaft**

Grenzstraße 7  
70435 Stuttgart  
Deutschland  
Tel.: +49 711 8201-0  
Fax: +49 711 8201-720  
E-Mail: [info@LTG.de](mailto:info@LTG.de)  
[www.LTG.de](http://www.LTG.de)

#### **LTG Incorporated**

105 Corporate Drive, Suite E  
Spartanburg, SC 29303  
USA  
Tel.: +1 864 599-6340  
Fax: +1 864 599-6344  
E-Mail: [info@LTG-INC.net](mailto:info@LTG-INC.net)  
[www.LTG-INC.net](http://www.LTG-INC.net)