

## VAV-Lösungen für Komfortanwendungen

### Inhaltsverzeichnis

<b>Sortimentsübersicht Volumenstrom- und Strangdruck-Regelung</b>	<b>2</b>
<b>Technisches Datenblatt</b>	
Kurzbeschreibung	3
Typenübersicht	3
Technische Daten	4
Anschluss	5
VAV – Variabler Betrieb $\dot{V}_{\min}$ ... $\dot{V}_{\max}$	5
CAV – Stufenbetrieb ZU / $\dot{V}_{\min}$ / $\dot{V}_{\text{mid}}$ / $\dot{V}_{\max}$ / AUF	6
MP-Bus Betrieb – VAV- / CAV-Funktion	7
Dimensionierung von Speisung und Anschlusskabel	7
Tool-Anschluss	8
Kompatibilität	9
Sicherheitshinweise	9
Abmessungen	10
<b>Funktionen</b>	
Inhaltsverzeichnis	11
<b>Konventionelle Anwendungen</b>	
Inhaltsverzeichnis	27
<b>MP-Bus Einbindung</b>	
Inhaltsverzeichnis	33
<b>Funktionskontrolle</b>	
Inhaltsverzeichnis	43
<b>FCC: US-relevante Hinweise</b>	47

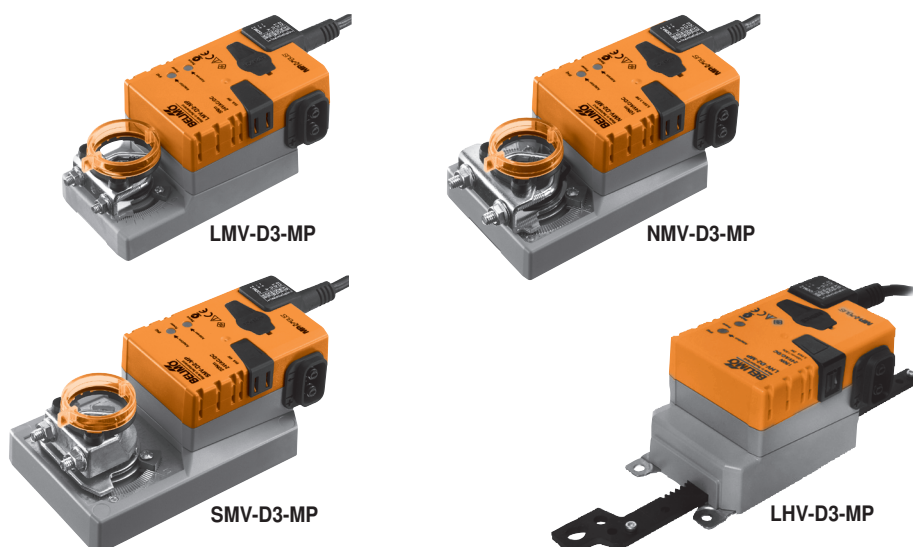
Funktion	VAV-Compact		VAV-Universal	
	LON-/MOD-Typen	MP-Typen	VRP-M Systemlösungen	Universal-Programm
Sensoren				
Regler				
Antriebe				
Bus-Integration			<p><b>MP-BUS</b> In Feldbussysteme via MP-Gateway. LonWORKS®: Gateway UK24LON Konnex: Gateway UK24EIB Modbus RTU: Gateway UK24MOD BACnet MS/TP: Gateway UK24BAC</p>	
Ventilator-Optimierung	DDC mit Optimiser-Funktion		<p><b>MP-BUS</b> Fan Optimiser COU24-A-MP DDC mit Optimiser-Funktion</p>	
Smartphone App			Belimo Assistant App *	
Service-Tool				
Parametrier- und Service-Software				
Raumregler				
Stellungsgeber				

Hinweis: Unterlagen zu VAV-Compact LON-Ausführung, VRP-M System-Lösung, VAV-Universal, Einzelraumregler CR24, CRA24, CRP24, Fan Optimiser COU24-A-MP sowie Tools und Interfaces sind als separate Dokumente unter [www.belimo.eu](http://www.belimo.eu) abrufbar.

\* ausschliesslich für VAV-Compact MP mit integrierter NFC-Schnittstelle (ab 2015).

VAV-Compact-Regler mit integriertem Drucksensor, VAV-Regler und Klappenstellantrieb für druckunabhängige VAV- und CAV-Anwendungen im Komfortbereich

- **Ansteuerung:**  
DC 0/2 ... 10 V / MP-Bus
- **Integration in Bus-Systeme**
  - DDC-Regler mit MP-Schnittstelle
  - LONWORKS®-/Modbus-Systeme
  - Fan Optimiser-Systeme
- **Mit zusätzlicher Aufschaltmöglichkeit von Sensoren und Schaltern**
- **Diagnosebuchse für Service- und PC-Tool**
- **NFC-Schnittstelle für Smartphone-Bedienung**


**Kurzbeschreibung**

<b>Anwendung</b>	Der digitale VAV-Compact mit seinem PI-Regelverhalten wird für die druckunabhängige Regelung von VAV-Boxen im Komfortbereich eingesetzt.
<b>Druckmessung</b>	Der integrierte wartungsfreie Belimo D3-Wirkdrucksensor ist auch für sehr kleine Volumenströme geeignet. Daher ermöglicht er vielfältige Anwendungen im Komfortbereich, z.Bsp. Wohnungsbau, Büro, Spital, Hotel, Kreuzfahrtschiff usw..
<b>Antrieb</b>	Je nach Grösse der VAV-Box stehen drei Ausführungen mit 5 / 10 / 20 Nm zur Verfügung. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Drehantrieb, je nach Grösse</li> <li>– Linearantrieb 150 N mit 100, 200 oder 300 mm Hubbewegung</li> </ul>
<b>Regelfunktion</b>	VAV-CAV- oder Open-Loop-Betrieb für Integration in einen externen VAV-Regelkreis.
<b>Rückmeldung</b>	Klappenposition für Fan Optimiser-Systeme, aktueller Volumenstrom oder Wirkdruck.
<b>VAV – Variabler Volumenstrom</b>	Für Variablen Volumenstrom mit stetiger Führungsgrösse, z.B. Raumtemperaturregler, DDC- oder Bus-System, ermöglicht die bedarfsabhängige, energiesparende Klimatisierung von Einzelräumen oder Zonen. Der Arbeitsbereich $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$ kann mittels wählbarem Mode angesteuert werden. Zur Verfügung stehen: DC 2 ... 10 V / 0 ... 10 V / einstellbarer Bereich / Busbetrieb.
<b>CAV – Konstanter Volumenstrom</b>	Für Konstantvolumenstrom z.B. im Stufenbetrieb, gesteuert über Schalter. Folgende Betriebsstufen stehen zur Wahl: ZU / $\dot{V}_{min}$ / ( $\dot{V}_{mid}$ ) / $\dot{V}_{max}$ / AUF
<b>Busfunktion</b>	Bis acht Belimo MP-Geräte (VAV / Klappen- und Ventilantriebe) können über den MP-Bus angeschlossen und in die folgenden Systeme eingebunden werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>– LONWORKS®-Anwendungen mit Belimo-Interface UK24LON</li> <li>– Konnex-Anwendungen mit Belimo-Interface UK24EIB</li> <li>– Modbus RTU-Anwendungen mit Belimo-Interface UK24MOD</li> <li>– BACnet-Anwendungen mit Belimo-Interface UK24BAC</li> <li>– DDC-Regler mit integriertem MP-Bus-Protokoll</li> <li>– Fan Optimiser-Anwendungen mit Optimiser COU24-A-MP oder DDC mit Optimiser-Funktion</li> </ul> Optional kann ein Sensor (0 ... 10 V oder passiv) z.B. Temperatur oder ein Schalter über den MP-Bus in das übergeordnete DDC- oder Bus-System eingelesen werden.
<b>Bedien- und Servicegeräte</b>	MP-Typen: onboard NFC-Schnittstelle für Android Smartphone Assistant App. PC-Tool oder Service-Tool ZTH..., steckbar am VAV-Compact (PP-Anschluss) oder über MP-Bus.
<b>Montage und Anschluss</b>	Der Anschluss des VAV-Compact erfolgt über das vorkonfektionierte Anschlusskabel.
<b>Testfunktion / Testanzeige</b>	Für die Inbetriebnahme und die Funktionskontrolle verfügt der VAV-Compact über zwei LEDs mit Funktionsbereitschaftsanzeige. Erweiterte Informationen mit ZTH..
<b>OEM-Werkseinstellung</b>	Der VAV-Compact wird vom Boxenhersteller auf die VAV-Box aufgebaut und der Anwendung entsprechend eingestellt und geprüft. Aus diesem Grund wird der VAV-Compact ausschliesslich über den OEM-Kanal vertrieben.

**Typenübersicht**

Typ	Drehmoment	Leistungsverbrauch	Dimensionierung	Gewicht
LMV-D3-MP	5 Nm	2 W	3,5 VA (max. 8 A @ 5 ms)	ca. 500 g
NMV-D3-MP	10 Nm	3 W	5 VA (max. 8 A @ 5 ms)	ca. 700 g
SMV-D3-MP	20 Nm	3 W	5,5 VA (max. 8 A @ 5 ms)	ca. 830 g
LHV-D3-MP	150 N	2,5 W	4,5 VA (max. 8 A @ 5 ms)	ca. 550 g

## Technische Daten

### Speisung

Nennspannung	AC 24 V, 50/60 Hz DC 24 V
Funktionsbereich	AC 19,2 ... 28,8 V DC 21,6 ... 28,8 V

### Differenzdrucksensor

Typ, Funktionsweise	Belimo D3-Sensor, dynamisches Verhalten
Funktionsbereich	0 ... 600 Pa
Überlastbarkeit	±3000 Pa
Einbaulage	lageunabhängig, keine Nullierung notwendig
Messstoffberührende Materialien	Glas, Epoxidharz, PA, TPE

### Regelfunktion

	– VAV-CAV – Open-Loop-Betrieb
--	----------------------------------

### Einstellwerte

$\dot{V}_{nom}$	OEM-spezifische Nominalvolumenstrom-Einstellung, passend zur VAV-Box
$\Delta p @ \dot{V}_{nom}$	38 ... 450 Pa
$\dot{V}_{max}$	20 ... 100% von $\dot{V}_{nom}$
$\dot{V}_{min}$	0 ... 100% von $\dot{V}_{nom}$
$\dot{V}_{mid}$	50% von $\dot{V}_{min}$ zu $\dot{V}_{max}$

### Klassische Ansteuerung

VAV-Mode für Führungseingang Y (Anschluss 3)	– DC 2 ... 10 V / (4 ... 20 mA mit 500 $\Omega$ -Widerstand) – DC 0 ... 10 V / (0 ... 20 mA mit 500 $\Omega$ -Widerstand) – einstellbar DC 0 ... 10 V	} Eingangswiderstand min. 100 kOhm
Mode für Istwertsignal U <sub>5</sub> (Anschluss 5)	– DC 2 ... 10 V – DC 0 ... 10 V – einstellbar: Volumenstrom, Klappenposition oder Differenzdruck	
CAV-Betriebsstufen (Konstantvolumenstrom)	ZU / $\dot{V}_{min}$ / ( $\dot{V}_{mid}$ *) / $\dot{V}_{max}$ / AUF * (* nur bei AC 24 V-Speisung)	

### Busfunktion MP

Adresse im Busbetrieb	MP1 ... 8 (klassischer Betrieb: PP)
LONWORKS® / Konnex / Modbus RTU / BACnet	mit BELIMO Interface UK24LON / UK24EIB / UK24MOD / UK24BAC 1 ... 8 BELIMO MP-Geräte (VAV / Klappenantrieb / Ventil)
DDC-Regler	DDC-Regler / SPS mit integrierter MP-Schnittstelle von verschiedenen Herstellern
Fan Optimiser (Ventilatorregelung)	mit BELIMO Fan Optimiser COU24-A-MP
Sensoreinbindung	Passive- (Pt1000, Ni1000 usw.) und aktive Sensoren (0...10 V) z.B. Temperatur, Feuchte 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V), z.B. Schalter, Präsenzmelder

### Bedienung und Service

	MP-Typen: onboard NFC-Schnittstelle für Android Smartphone Assistant App, steckbar / PC-Tool (ab V3.9) / Service-Tool ZTH..
Kommunikation	PP / MP-Bus, max. DC 15 V, 1200 Baud
Taster	Adaption / Adressierung
LED-Anzeige	– 24 V Speisung – Status- / Bus-Funktion

### Antrieb

	bürstenloser, blockierfester Antrieb mit Stromsparmodus
Drehrichtung	links / rechts bzw. $\uparrow$ / $\downarrow$
Adaption	Stellbereicherfassung und Auflösung auf Regelbereich
Handausrastung	Drucktaste, selbstrückstellend ohne Funktionsbeeinträchtigung
Schallleistungspegel	max. 35 dB (A), SMV-D3-MP max. 45 dB (A)

### Antrieb – rotativ

Drehwinkel	95° $\angle$ , einstellbare mechanische oder elektronische Begrenzung
Stellungsanzeige	mechanisch mit Zeiger
Achsaufnahme	– Klemmbock, Achse rund 10 ... 20 mm / Achse 4-kant 8 ... 16 mm – Formschluss in verschiedenen Ausführungen, z.B. 8 x 8 mm

### Antrieb – linear

Hub	100, 200 oder 300 mm, einstellbare mechanische oder elektronische Begrenzung
Anschluss	Kabel, 4 x 0,75 mm <sup>2</sup>

### Sicherheit

Schutzklasse	III Schutzkleinspannung
Schutzart	IP54
EMV	CE gemäss 89/336/EWG

FCC: siehe US-relevante Hinweise auf Seite 47

Technische Daten

(Fortsetzung)

Sicherheit

Wirkungsweise	Typ 1 (nach EN 60730-1)
Bemessungsstossspannung	0,5 kV (nach EN 60730-1)
Verschmutzungsgrad der Umgebung	2 (nach EN 60730-1)
Umgebungstemperatur	0 ... +50 °C
Lagertemperatur	-20 ... +80 °C
Umgebungsfeuchte	5 ... 95% rH, nicht kondensierend (nach EN 60730-1)
Wartung	wartungsfrei

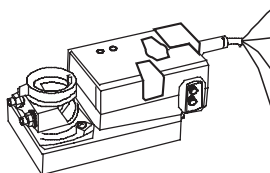
Anschluss

Kabelanschluss

Der Anschluss erfolgt über das am VAV-Compact Gerät montierte Anschlusskabel.

Hinweise

- Speisung über Sicherheitstransformator!
- Die Anschlüsse 1 und 2 (AC/DC 24 V) sowie 5 (MP-Signal) müssen auf zugängliche Klemmen geführt werden (Raumregler, Etagenverteiler, Schaltschrank usw.), um der Zugang mit dem Tools für Diagnose- und Servicearbeiten zu ermöglichen.



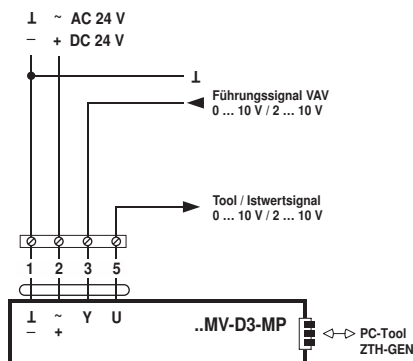
Nr.	Bezeichnung	Aderfarbe	Funktion
1	⊥ -	schwarz	} Speisung AC/DC 24 V
2	~ +	rot	
3	← Y	weiss	Führungssignal VAV / CAV
5	→ U	orange	- Istwertsignal - MP-Bus Anschluss

VAV – Variabler Betrieb  $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$

Anschlussschemas

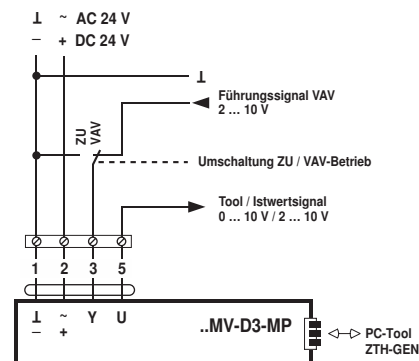
Beispiel 1:

VAV mit analogem Führungssignal



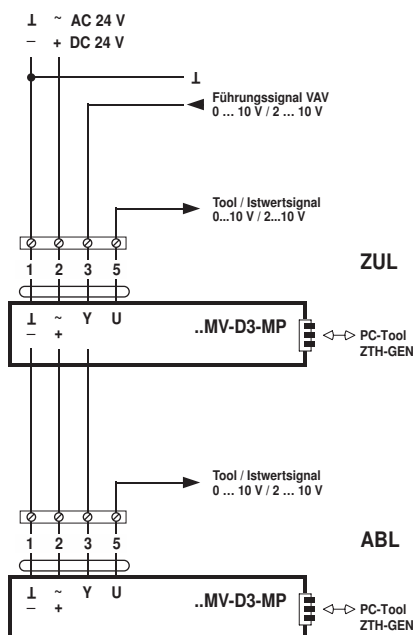
Beispiel 2:

VAV mit Absperrung (ZU), Mode 2 ... 10 V



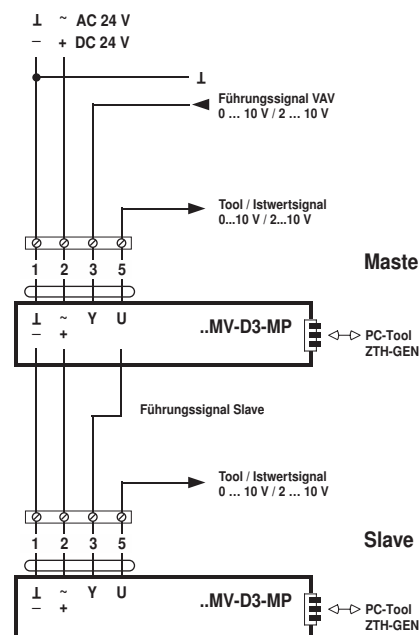
Beispiel 3:

VAV mit analogem Führungssignal ZUL / ABL in Parallelschaltung



Beispiel 4:

VAV mit analogem Führungssignal, in Master / Slave-Schaltung



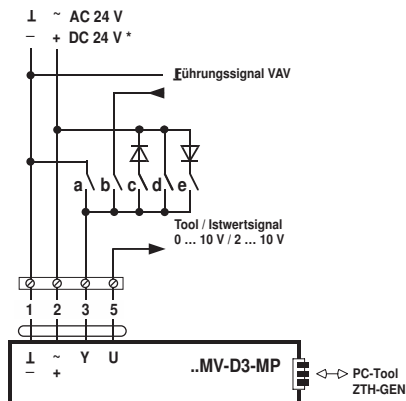
CAV – Stufenbetrieb ZU /  $\dot{V}_{min}$  /  $\dot{V}_{mid}$  /  $\dot{V}_{max}$  / AUF

CAV-Ansteuerung

Hinweis

«Standard 0,5 V Absperregelung» nicht verwenden bei:  
 – Mode 2 ... 10 V und MP-Bus-Betrieb  
 – Mode 2 ... 10 V und CAV-Ansteuerung

Anschlussschemas



Hinweis

Gegenseitige Verriegelung der Kontakte beachten!

CAV-Funktion: Standard

Mode-Einstellung	– 2 ... 10 V	0 ... 10 V 2 ... 10 V	0 ... 10 V 2 ... 10 V	0 ... 10 V 2 ... 10 V	0 ... 10 V 2 ... 10 V
Signal	$\frac{1}{-}$	$\frac{0 \dots 10 \text{ V}}{2 \dots 10 \text{ V}}$	$\sim$	$\sim$	$\sim$
Funktion					
Klappe ZU	a) ZU		c) ZU*		
$\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$		b) VAV			
CAV – $\dot{V}_{min}$	alles offen – $\dot{V}_{min}$ aktiv**				
Klappe AUF					e) AUF*
CAV – $\dot{V}_{max}$				d) $\dot{V}_{max}$	

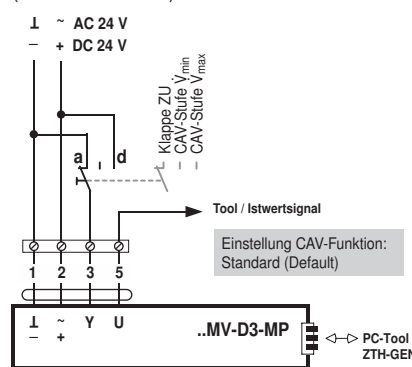
Legende

- Kontakt geschlossen, Funktion aktiv
- Kontakt geschlossen, Funktion aktiv, nur im Mode 2 ... 10 V
- Kontakt offen

\* steht bei Speisung mit DC 24 V nicht zur Verfügung  
 \*\* bei Verwendung des Absperregelung 0,5 V wird die Klappe geschlossen

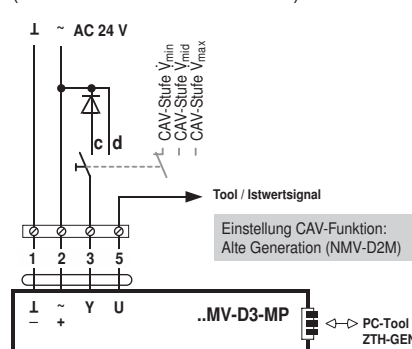
Beispiel:

CAV-Applikation ZU –  $\dot{V}_{min}$  –  $\dot{V}_{max}$   
 (Mode 2 ... 10 V)



Beispiel:

CAV-Applikation  $\dot{V}_{min}$  –  $\dot{V}_{mid}$  –  $\dot{V}_{max}$   
 (Mode 0 ... 10 oder 2 ... 10 V)



Hinweis

Für die Benutzung der CAV-Stufe  $\dot{V}_{mid}$  muss die CAV-Funktion Alte Generation (NMV-D2M) gewählt werden.

Hinweise

– Speisung über Sicherheitstransformator!

– Die Anschlüsse 1 und 2 (AC/DC 24 V) sowie 5 (MP-Signal) müssen auf zugängliche Klemmen geführt werden (Raumregler, Etagenverteiler, Schaltschrank usw.), um den Zugang mit den Tools für Diagnose- und Servicearbeiten zu ermöglichen.

CAV-Funktion: Alte Generation (NMV-D2M)

Mode-Einstellung	– 2 ... 10 V	0 ... 10 V 2 ... 10 V	0 ... 10 V 2 ... 10 V	0 ... 10 V 2 ... 10 V	0 ... 10 V 2 ... 10 V
Signal	$\frac{1}{-}$	$\frac{0 \dots 10 \text{ V}}{2 \dots 10 \text{ V}}$	$\sim$	$\sim$	$\sim$
Funktion					
Klappe ZU	a) ZU				
$\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$		b) VAV			
CAV – $\dot{V}_{min}$	alles offen – $\dot{V}_{min}$ aktiv				
Klappe AUF					e) AUF*
CAV – $\dot{V}_{max}$				d) $\dot{V}_{max}$	
CAV – $\dot{V}_{mid}$			c) $\dot{V}_{mid}$ *		

Legende

- Kontakt geschlossen, Funktion aktiv
- Kontakt geschlossen, Funktion aktiv, nur im Mode 2 ... 10 V
- Kontakt offen

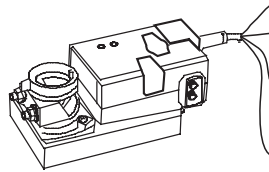
\* steht bei Speisung mit DC 24 V nicht zur Verfügung

**MP-Bus Betrieb – VAV- / CAV-Funktion**

**Kabelanschluss** Der Anschluss an den MP-Bus erfolgt über das am VAV-Compact Gerät montierte Anschlusskabel.

**Hinweise**

- Speisung über Sicherheitstransformator!
- Die Anschlüsse 1 und 2 (AC/DC 24 V) sowie 5 (MP-Signal) müssen auf zugängliche Klemmen geführt werden (Raumregler, Etagenverteiler, Schaltschrank usw.), um den Zugang mit den Tools für Diagnose- und Servicearbeiten zu ermöglichen.



Nr.	Bezeichnung	Aderfarbe	Funktion
1	– ⊥	schwarz	} Speisung AC/DC 24 V
2	+ ~	rot	
3	← Y	weiss	Eingang für – Sensoranbindung – Zwangssteuerung
5	→ U	orange	MP-Bus Anschluss

**Anschlusschemas**

**Ansteuerung via MP-Bus**

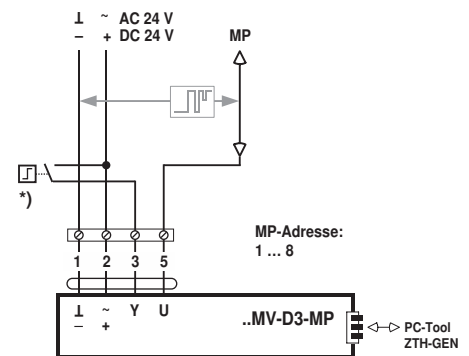
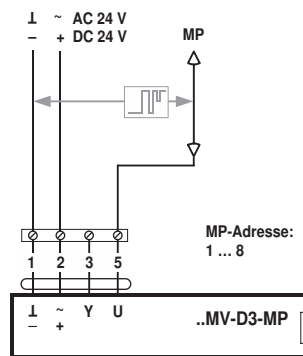
für detaillierte Informationen siehe Sektion «MP-Bus Einbindung»

**MP-Bus Ansteuerung mit Schaltereinbindung**

für detaillierte Informationen zur Fühlereinbindung siehe Sektion «MP-Bus Einbindung»

**Hinweise**

- Für weitere Informationen über Anschluss, Zwangssteuerungen, MP-Bus Verkabelungen usw. siehe Sektion «MP-Bus Einbindung»
- Dies ist eine Anschluss-Beschreibung. Je nach Applikation kann die Klemmenbelegung variieren. Der Anschluss und die Inbetriebsetzung muss durch geschultes Personal erfolgen.



\*) z.B. Fensterkontakt

**Dimensionierung von Speisung und Anschlusskabel**

**Allgemein**

Neben der eigentlichen Kabeldimensionierung, ist der Umgebung und der Verlegung der Leitungen Beachtung zu schenken. Signalleitungen sind möglichst nicht in der Nähe von Lastleitungen, EMV-Störungen erzeugende Objekte usw. zu verlegen. Paar- oder lagenverseilte Kabel erhöhen die Störfestigkeit.

**24 V Speisung, Dimensionierung und Verkabelung**

Die Dimensionierung und Installation der AC 24 V Speisung, der Absicherung und der Kabel sind abhängig von der zu betreibenden Gesamtlast und den örtlichen Vorschriften. Die folgenden Leistungsdaten, inkl. der Anlaufströme der Antriebe sind zu berücksichtigen:

- Dimensionierungswerte VAV-Compact Regler, siehe Technische Daten
- Dimensionierungswerte weiterer Stellglieder usw. sind den aktuellen Datenblättern und Produktinformationen zu entnehmen
- weitere vorgesehene Geräte die an derselben 24 V Speisung angeschlossen sind
- Reserve für Weiterausbau, falls geplant.

**MP-Bus Einbindung – Speisung, Dimensionierung und Verkabelung**

Siehe S4-VAV-Compact D3, MP-Bus Einbindung, Seite 33 ... 42

**Tool-Anschluss**

**Einstellung und Diagnose**

**Belimo VAV-Bedien- und Servicegeräte**

- Smartphone-Bedienung – Belimo Assistant App
- Service-Tool
- ZTH-GEN (abgelöst durch ZTH EU)
- Service-Tool ZTH EU
- Belimo PC-Tool, mit Pegelumsetzer
- ZIP-USB-MP
- ZTH EU (mit integriertem MP-USB-Umsetzer)

**Smartphone – Belimo Assistant App**

**NFC-fähige Geräte**

- LMV-D3-MP, NMV-D3-MP, SMV-D3-MP und LHV-D3-MP mit aufgedrucktem NFC-Kennzeichen

**Nicht NFC-fähige Ausführungen**

- Alle Geräte ohne NFC-Kennzeichen
- LMV-D3-MF
- ...D3LON, ...-MOD und ...-KNX

Die Belimo Assistant App kann über den Google Play Store ([www.google.xx](http://www.google.xx)) heruntergeladen werden.

Für die einfache Prüfung und Anpassung der VAV-Einheit, kann der VAV-Compact über die integrierte NFC-Schnittstelle mit einem Android Smartphone bedient werden. Für die umfassendere Einstellung und Diagnose des angeschlossenen VAV-Compact Reglers kann dieser – dank der MP-Bus Technologie – einfach und schnell mit dem Belimo PC-Tool oder dem Service-Tool ZTH.. überprüft und eingestellt werden.

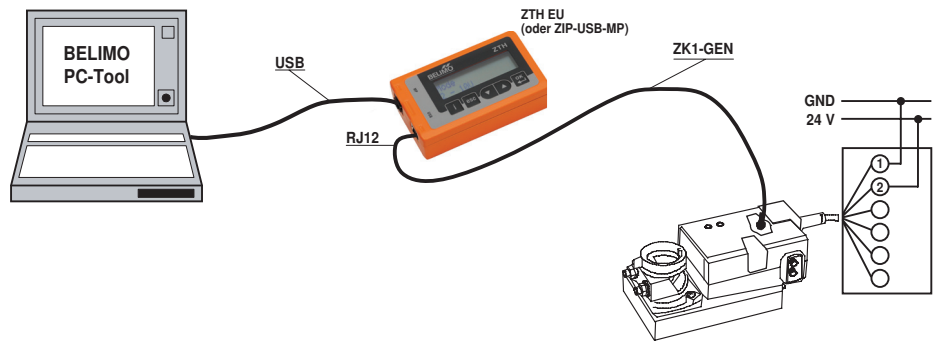
Der NFC-Antennenbereich des VAV-Compact befindet sich zwischen Belimo bzw. OEM Logo und den NFC-Kennzeichen. NFC-fähiges Android Smartphone, mit geladener Assistant App so auf dem VAV-Compact ausrichten, dass beide NFC-Antennen übereinander liegen.



Je nach Modell des Smartphones kann sich dessen Antenne an einer anderen Stelle befinden (siehe Unterlagen des Smartphones).

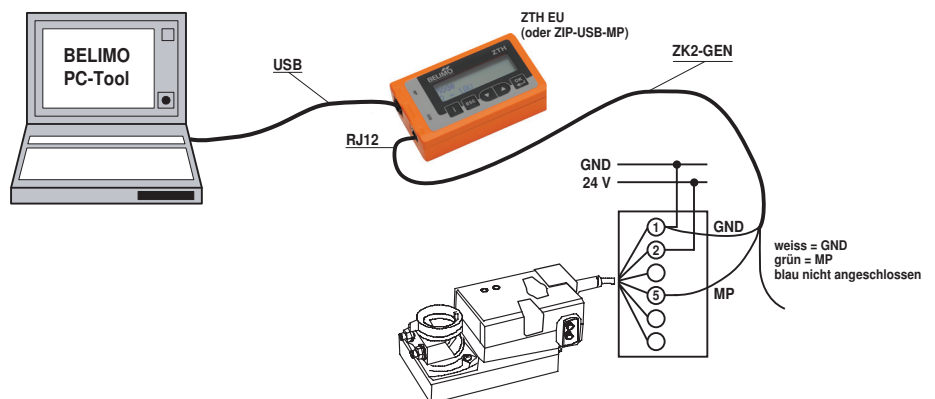
**On-Board Serviceanschluss**

Der im VAV-Compact integrierte Serviceanschluss ermöglicht einen schnellen Anschluss der Bediengeräte ZTH.. und PC-Tool. Für den PC-Tool-Anschluss wird der PC über ein USB-Kabel mit dem Pegelumsetzer ZTH EU oder ZIP-USB-MP verbunden.



**MP-Anschluss (5)**

Die VAV-Compact können auch über den MP-Anschluss (Anschlussader 5) mit den Servicetools kommunizieren. Der Anschluss kann im Betrieb vor Ort, d.h., in der Anschlussdose, am Toolsocket des Belimo Raumtemperaturreglers CR24 oder an den Etagen- oder Schaltschrankklemmen erfolgen.

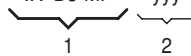




## Kompatibilität

**Aktuelle Übersicht** Eine Übersicht über die Kompatibilität der VAV-Compact Regler zu aktuellen und abgelösten Produkten finden Sie unter [www.belimo.eu](http://www.belimo.eu).

**VAV-Compact – Kundenausführungen** Ein VAV-Compact in Kundenausführung ist ein speziell für einen VAV-Boxenhersteller (OEM) gefertigtes Gerät. Diese Ausführungen werden spezifisch auf Messaufnehmer, Klappenachse und Befestigungssystem des OEM angepasst.

**Bezeichnung:** ..V-D3-MP    yyy  


1 Produktbezeichnung, 2 Kundenbezeichnung

**Retrofit – alter Belimo- oder VAV-Regler von Fremdhersteller** Für den Austausch alter VAV-Regler steht ein spezielles Retrofit-Set zur Verfügung. Wenden Sie sich an Ihre lokale Belimo-Vertretung!

**Ersatzgeräte** Bei Bestellungen von Ersatzgeräten werden diese beim OEM werkseitig – der Anlage entsprechend – parametrieren. Die VAV-Compact Regler werden daher ausschliesslich über den OEM-Kanal vertrieben.

**Tool-Versionen** siehe [www.belimo.eu](http://www.belimo.eu)

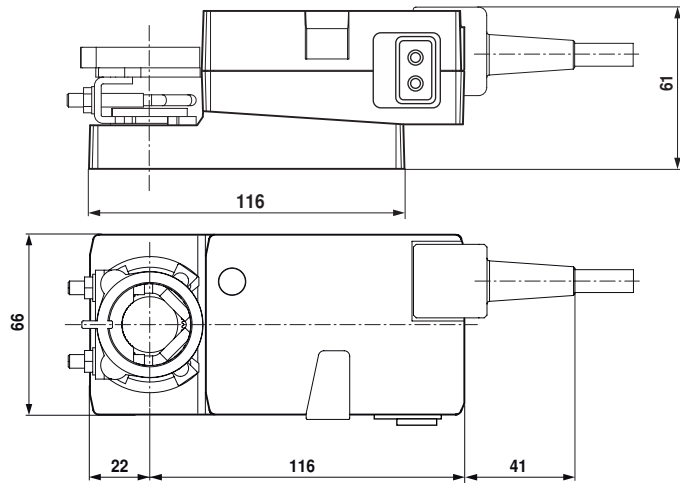
## Sicherheitshinweise



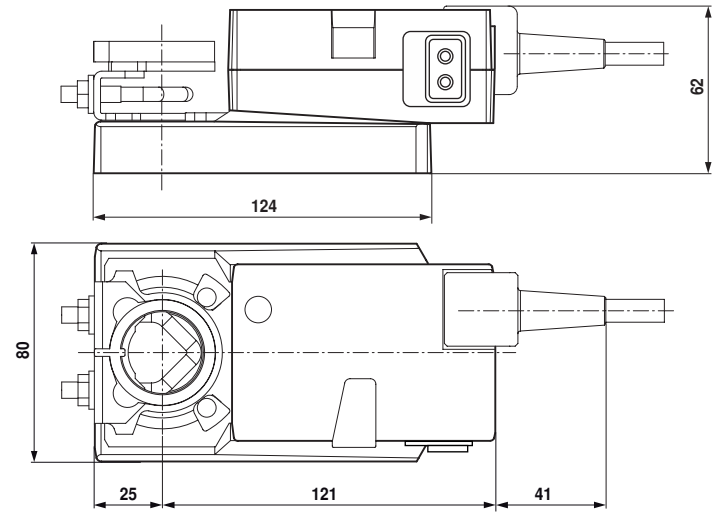
- Das Gerät darf nicht für Anwendungen ausserhalb des spezifizierten Einsatzbereiches, insbesondere nicht in Flugzeugen und jeglichen anderen Fortbewegungsmitteln zu Luft, verwendet werden.
- Die Montage hat durch geschultes Personal zu erfolgen. Bei der Montage sind die gesetzlichen und behördlichen Vorschriften einzuhalten.
- Das Gerät darf nur im Herstellerwerk geöffnet werden. Es enthält keine durch den Anwender austauschbaren oder reparierbaren Teile.
- Das Kabel darf nicht vom Gerät entfernt werden.
- Bei der Bestimmung des Drehmomentbedarfs müssen die Angaben der Klappenhersteller (Querschnitt, Bauart, Einbauort) sowie die luftechnischen Bedingungen beachtet werden.
- Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Die örtliche und aktuell gültige Gesetzgebung ist zu beachten.

Abmessungen [mm]

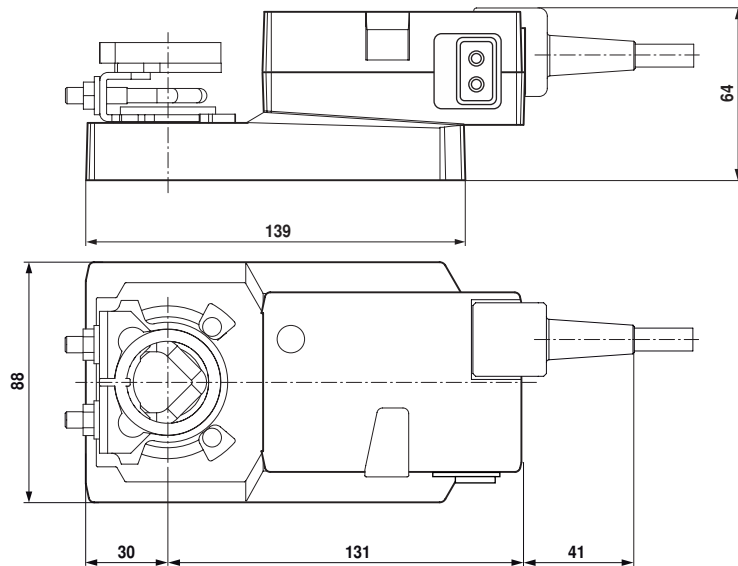
Massbilder LMV-D3-..



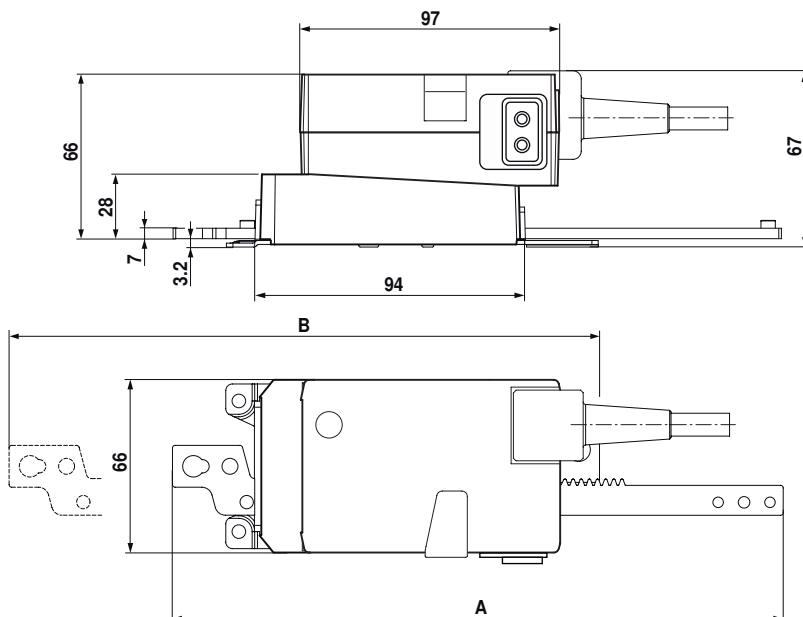
Massbilder NMV-D3-..



Massbilder SMV-D3-..



Massbilder LHV-D3-..

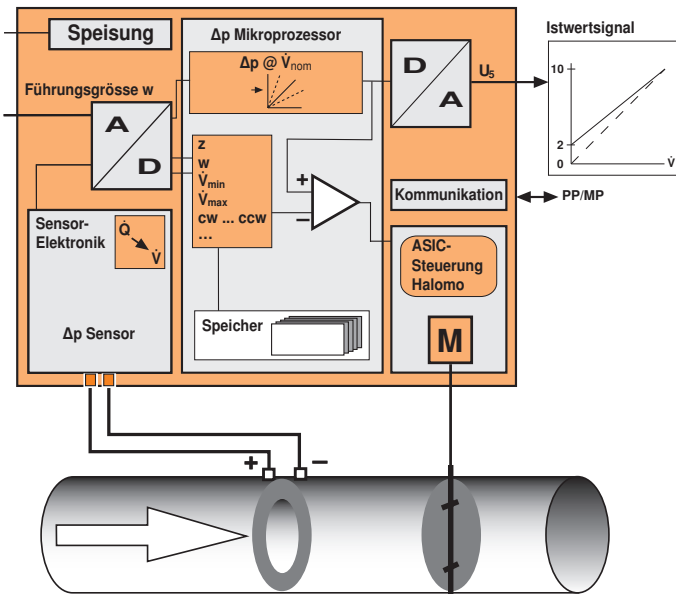


Typ	max. Hub	A	B
LHV-D3-MP100	100	233,5	264,2
LHV-D3-MP200	200	333,5	364,2
LHV-D3-MP300	300	433,5	464,2

## Inhaltsverzeichnis

<b>Volumenstrommessung / -einstellung</b>	
Funktionsweise VAV-Compact	12
Volumenstrommessung	12
Nominal-Volumenstrom $\dot{V}_{\text{nom}}$	13
Betriebsvolumenstrom-Einstellung $\dot{V}_{\text{min}} / \dot{V}_{\text{mid}} / \dot{V}_{\text{max}}$	13
<b>Führungssignal Y</b>	14
<b>Istwertsignal U<sub>5</sub></b>	
Istwertsignal U <sub>5</sub> – Volumenstrom	15
Istwertsignal U <sub>5</sub> – Klappenstellung	15
Istwertsignal U <sub>5</sub> – Differenzdruck	16
Istwertsignal U <sub>5</sub> – Einstellung	16
<b>Regelfunktionen</b>	17
<b>Master-Slave Folgeschaltung</b>	20
<b>Parallelschaltung</b>	21
<b>Bedienung</b>	22
<b>LED-Funktionstabelle</b>	23
<b>Einstellungen</b>	24
<b>Betriebs- und Störmeldungen</b>	25

Volumenstrommessung / -einstellung



Funktionsweise VAV-Compact

Blockschema

Im Messteil (Fühlerelektronik) wird das Wirkdrucksignal vom Fühler in ein zum Volumenstrom proportionales Signal umgewandelt. Das Führungssignal  $w$  wird entsprechend der Betriebsvolumenstrom-Einstellung  $\dot{V}_{min} / \dot{V}_{max}$  als Sollwertsignal aufbereitet.

Die momentane Regelabweichung bildet das Stellsignal für den integrierten Antrieb. Für die Anzeige und die Führung von Slave-VAV-Reglern steht der aktuelle Volumenstrom als Istwertsignal zur Verfügung.

Die speziell ausgelegte Laufzeitenlogik des VAV-Compact – in Verbindung mit einem präzisen Wirkdruckaufnehmer – gewährleistet eine hohe Regelgüte der damit ausgerüsteten VAV-Box.

Für die Ansteuerung kann je nach Anwendung zwischen klassischem Stellsignal oder MP-Bus gewählt werden.

Volumenstrommessung

Grundlage der Volumenstrommessung ist ein Wirkdruckaufnehmer, der meistens in Form einer Messblende, einer Venturidüse oder eines Messkreuzes in den Luftkanal eingebaut wird. Für die Erfassung des Volumenstromes haben sich im Markt mehrere Messverfahren durchgesetzt.

Zuverlässige und genaue Wirkdruckmessung – der Schlüssel zur exakten Volumenstromregelung

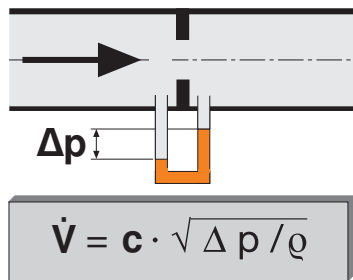
Die von Belimo verwendete Wirkdruckmessung erlaubt auch bei ungünstigen Anströmbedingungen eine zuverlässige, mittelwertbildende Messung.

Jeder zur Wirkdruckerfassung verwendete Messaufnehmer hat sein eigenes dynamisches Verhalten. Der Einfluss dieses Messkörpers in die Volumenstromberechnung wird als Gerätekonstante «C» bezeichnet.

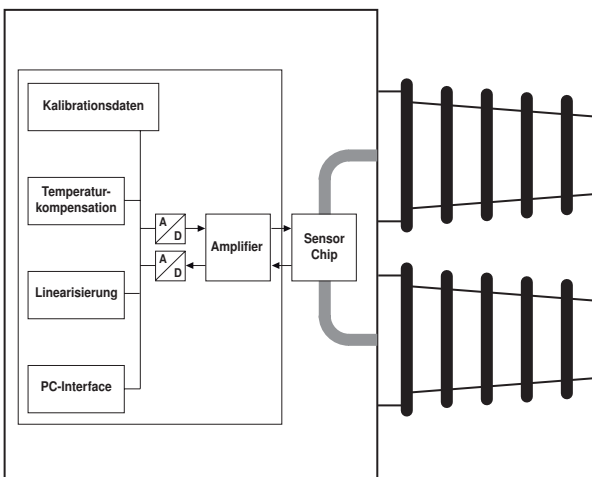
Das Sensorelement besteht aus einem zentral platzierten Heizelement mit zwei in Strömungsrichtung angeordneten Temperatursensoren. Über dem Heizelement entsteht eine Temperaturglocke, welche durch den Luftstrom in Strömungsrichtung verformt wird. Die resultierende Temperaturdifferenz zwischen den beiden Temperatursensoren ist ein Mass des anstehenden Differenzdruckes am Sensor.

Merkmale des Belimo-Differenzdrucksensors D3:

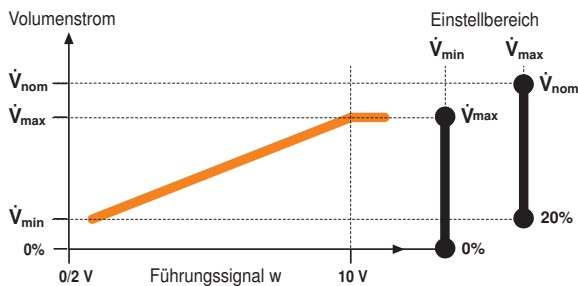
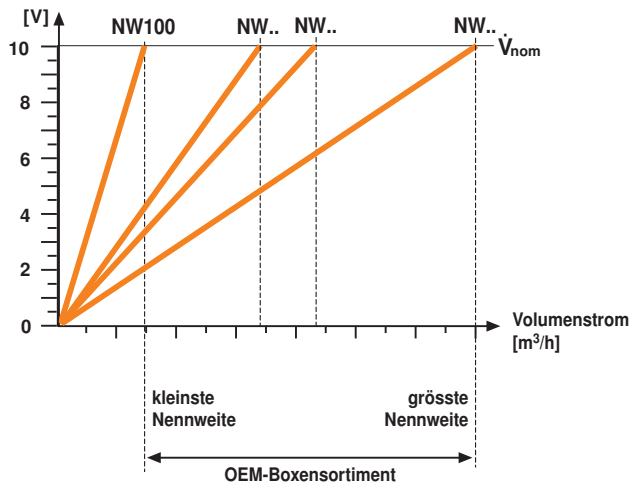
- Präzises, bewährtes Wärmetransport-Messprinzip
- Kleinster Durchfluss durch den Sensor, daher unempfindlich gegen Verschmutzung
- Nullabgleich weder bei Inbetriebnahme noch im Betrieb nötig
- Für jede Einbaulage geeignet
- Wartungsfrei und langzeitstabil für vielfältig Anwendungen
- Parallelmessungen sind dank des sehr kleinen Luftdurchsatzes möglich
- Anzeige des aktuellen Differenzdruckes von –600 ... 600 Pa
- Die Durchflussrichtung wird detektiert



**Legende:**  
 $\dot{V}$  = Volumenstrom  
 $c$  = geometrieabhängige Konstante des Staukörpers  
 $\Delta p$  = Differenzdruck  
 $\rho$  = Dichte des Mediums



**Volumenstrommessung / -einstellung** (Fortsetzung)

 Volumenstrom-  
Istwertsignal  $U_5$ 

**Nominal-Volumenstrom  $\dot{V}_{nom}$** 

Energetische und akustische Überlegungen führen dazu, dass der spezifische Volumenstrom für jeden Kanaldurchmesser einen bestimmten Wert nicht überschreiten darf. Der verbindliche Nominal-Volumenstrom wird vom Boxenhersteller definiert, der die Verantwortung für die Funktionalität seiner VAV-Boxen trägt. Mit der Nominal-Volumenstrom-einstellung wird der VAV-Compact an die verwendete VAV-Box angepasst. Dabei werden Baugröße, Nominal-Volumenstrom und die Betriebsparameter berücksichtigt und eingestellt.  $\dot{V}_{nom}$  entspricht dem grösstmöglichen Volumenstrom der VAV-Box, bei welchem der Druckverlust sowie die Geräuschentwicklung innerhalb der zulässigen Betriebsbedingungen liegen.

Mit dem aktiven Belimo-Kalibrierverfahren, d.h. Kalibrierung mittels Referenzvolumenstrom, werden Abweichungen, bedingt durch mechanische Toleranzen im Herstellungsprozess, kompensiert. Da diese Werte sowie die Betriebsdaten einer jeden VAV-Box einmalig sind, wird der Vorgang beim Hersteller von VAV-Boxen während der Werksmontage durchgeführt.

Diese Methode erübrigt Einstellarbeiten auf der Anlage: Ein wesentlicher Punkt zur Arbeitszeit- und Kosteneinsparung bei der Montage und Inbetriebnahme.

**Betriebsvolumenstrom-Einstellung  $\dot{V}_{min}$  /  $\dot{V}_{mid}$  /  $\dot{V}_{max}$** 

Die lineare Kennlinie des Volumenstromreglers ermöglicht eine einfache Einstellung der anlagenseitigen Betriebsvolumenströme.

Eine Einstellarbeit, die normalerweise der Boxenhersteller ausführt, oder die bei der Inbetriebsetzung erfolgt.  $\dot{V}_{max}$  bildet den oberen Grenzwert in Abhängigkeit des Nennvolumenstroms.  $\dot{V}_{min}$  ist prozentual zum notwendigen  $\dot{V}_{nom}$  einstellbar.

Für Constant-Volumen-Anwendungen (CAV) steht bei Bedarf eine Zwischenstellung  $\dot{V}_{mid}$  bei 50% zwischen  $\dot{V}_{min}$  und  $\dot{V}_{max}$  zur Verfügung. <sup>1)</sup>

Funktion	Volumenstrom	Einstellbereich
$\dot{V}_{nom}$	nominal	OEM-spezifischer Wert, entsprechend VAV-Boxentyp und Anwendung
$\dot{V}_{max}$	maximum	20 ... 100% von $\dot{V}_{nom}$
$\dot{V}_{min}$	minimum	*0 ... 100% von $\dot{V}_{nom}$ (* OEM-abhängig)
$\dot{V}_{mid}$ <sup>1)</sup>	Zwischenstellung	zwischen $\dot{V}_{min}$ und $\dot{V}_{max}$

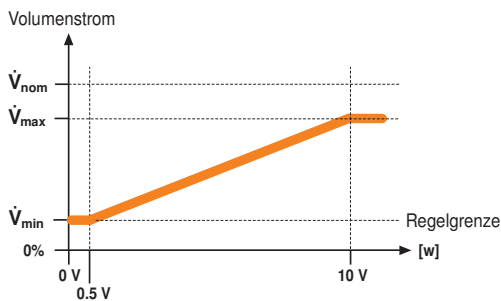
\* Die Minimal-Volumenstrom-einstellung  $\dot{V}_{min}$  ist abhängig von der verwendeten VAV-Box.

<sup>1)</sup> Benötigt CAV-Einstellung: NMV-D2M kompatibel, siehe Seite 6. Steht bei Speisung DC 24 V nicht zur Verfügung.

Führungssignal Y

**Verhalten im unteren Regelbereich**

Die nachfolgenden Beschreibungen erklären das Verhalten des VAV-Compact D3 im unteren Regelbereich. Die unterschiedlichen Verhalten ergeben sich einerseits durch die Einstellung des Führungssignals (0 ... 10 V / 2 ... 10 V) und andererseits durch den eingestellten Wert für  $\dot{V}_{min}$ .

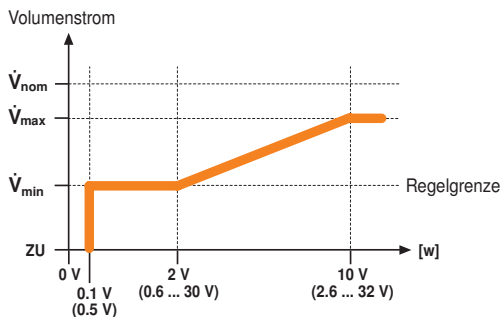


**Führungssignal 0 ... 10 V und  $\dot{V}_{min} > 0 \%$**

Sobald das Führungssignal [w], welches an der Klemme 3 [Y] des Reglers angeschlossen ist, unter 0,5 V sinkt, regelt die Volumenstrombox auf  $\dot{V}_{min}$  oder den kleinsten regelbaren Differenzdruck.

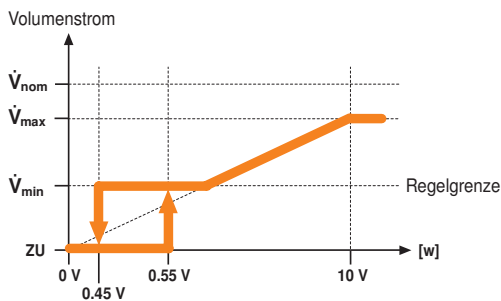
**Hinweis**

- «Standard 0,5 V Absperrung» nicht verwenden bei:
- Mode 2 ... 10 V und MP-Bus-Betrieb
  - Mode 2 ... 10 V und CAV-Ansteuerung



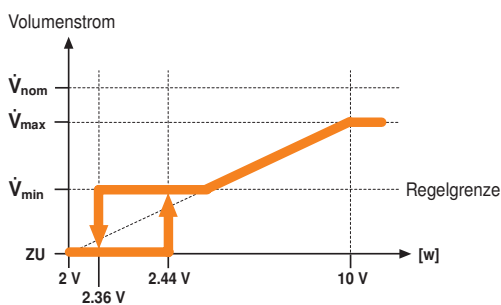
**Führungssignal 2 ... 10 V (oder einstellbar) und  $\dot{V}_{min} > 0 \%$**

Sinkt das Führungssignal [w], welches an der Klemme 3 [Y] des Reglers angeschlossen ist, unter 2,0 V, regelt die Volumenstrombox auf  $\dot{V}_{min}$  oder den kleinsten regelbaren Differenzdruck. Der Absperrpegel (Klappe ZU) ist auf 0,1 V festgelegt, kann aber bei Bedarf mit dem PC-Tool auf 0,5 V gesetzt werden.



**Führungssignal 0 ... 10 V und  $\dot{V}_{min} = 0 \%$**

Sobald das Führungssignal [w], welches an der Klemme 3 [Y] des Reglers angeschlossen ist, unter 0,45 V sinkt, wird die Klappe geschlossen. Steigt das Signal wieder über 0,55 V geht der Regler wieder in den Regelbetrieb über.



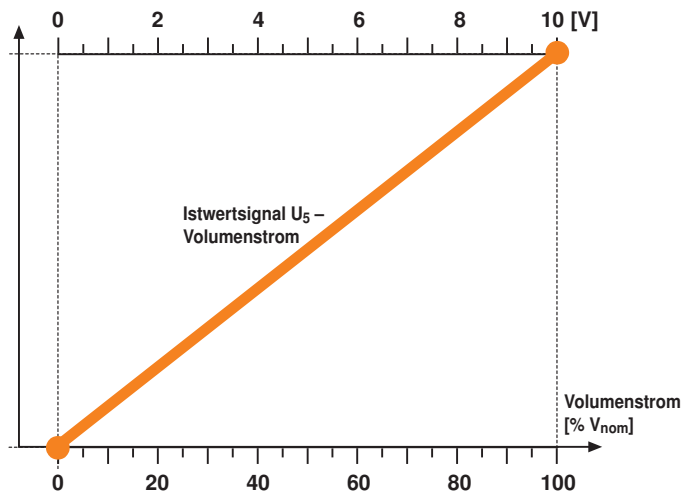
**Führungssignal 2 ... 10 V und  $\dot{V}_{min} = 0 \%$**

Sobald das Führungssignal [w], welches an der Klemme 3 [Y] des Reglers angeschlossen ist, unter 2,36 V sinkt, wird die Klappe geschlossen. Steigt das Signal wieder über 2,44 V geht der Regler wieder in den Regelbetrieb über.

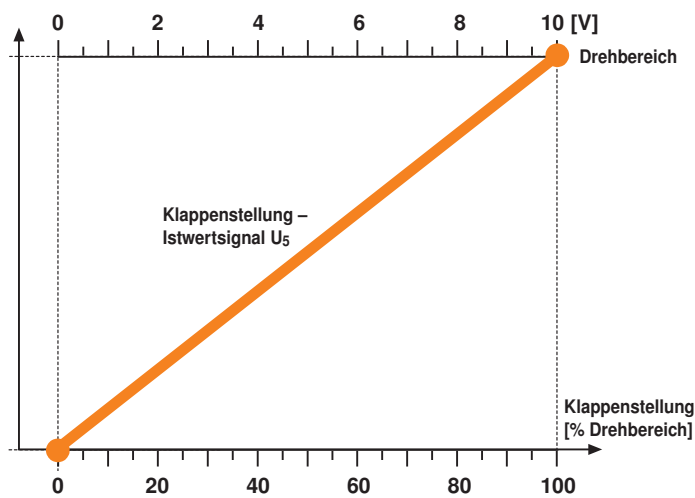
Istwertsignal U<sub>5</sub>**Hinweis**

Es wird empfohlen, den Anschluss U<sub>5</sub> (Istwertsignal / MP-Anschluss) jedes VAV-Reglers an eine zugängliche Stelle zu führen, z.B.: Raumtemperaturregler (CR24-Bx), Etagenverteiler, Schaltschrank. Dies ermöglicht Einstell- und Kontrollfunktionen ohne direkten Zugang zum VAV-Regler.

Beispiel  
mit Mode  
0 ... 10 V



Beispiel  
mit Mode  
0 ... 10 V

**Drei Messgrößen**

Der VAV-Compact stellt wahlweise drei Messgrößen als Istwertsignal zur Verfügung:

- Volumenstrom als 0 ... 100%  $\dot{V}_{nom}$  (Defaulteinstellung)
- Klappenstellung als 0 ... 100% des verfügbaren Drehwinkels
- $\Delta p$  Istwert aus 0 ... 100% von  $\Delta p @ \dot{V}_{nom}$

Die Umschaltung erfolgt mit dem PC-Tool (ab Version V3.6).

**Istwertsignal U<sub>5</sub> – Volumenstrom**

Das Istwertsignal Volumenstrom U<sub>5</sub> zeigt den aktuellen Volumenstrom, gemessen über den Wirkdruckaufnehmer der VAV-Box.

Dieser Wert entspricht 0 ... 100% des eingestellten Nominal-Volumenstroms. Das  $\dot{V}_{nom}$  wird vom Boxenhersteller im Werk eingestellt und ist auf dem Typenschild der VAV-Box ersichtlich.

**Das Istwertsignal U<sub>5</sub> – Volumenstrom:**

- entspricht 0 ... 100%  $\dot{V}_{nom}$
- zeigt den aktuellen Volumenstrom-Istwert
- wird durch die  $\dot{V}_{min}$ - und  $\dot{V}_{max}$ -Einstellung nicht beeinflusst
- kann in seiner Signalform durch die Mode- bzw. variable Einstellung angepasst werden
- U<sub>5</sub>-Signale mehrerer VAV-Compact dürfen im konventionellen Betrieb nicht zusammengeschaltet werden.

**Anwendung:**

- Führungssignal für Slave-Box in Master-Slave Applikationen
- Volumenstromanzeige, z.B.: Anzeige auf GLT, Summierfunktion

**Istwertsignal U<sub>5</sub> – Klappenstellung**

Das Istwertsignal Klappenstellung zeigt die aktuelle Klappenposition. Der Wert wird in 0 ... 100 % des adaptierten, d.h. verfügbaren Klappenstellbereiches angezeigt.

**Das Istwertsignal U<sub>5</sub> – Klappenstellung:**

- entspricht 0 ... 100 % des adaptierten Klappendrehbereichs
- zeigt die aktuelle Klappenstellung
- kann nicht zur Bestimmung des aktuellen Volumestromes benutzt werden, sondern ist primär eine Funktion des herrschenden Systemvordruckes
- kann in seiner Signalform durch die Mode- bzw. variable Einstellung angepasst werden
- U<sub>5</sub>-Signale mehrerer VAV-Compact dürfen im konventionellen Betrieb nicht zusammengeschaltet werden.

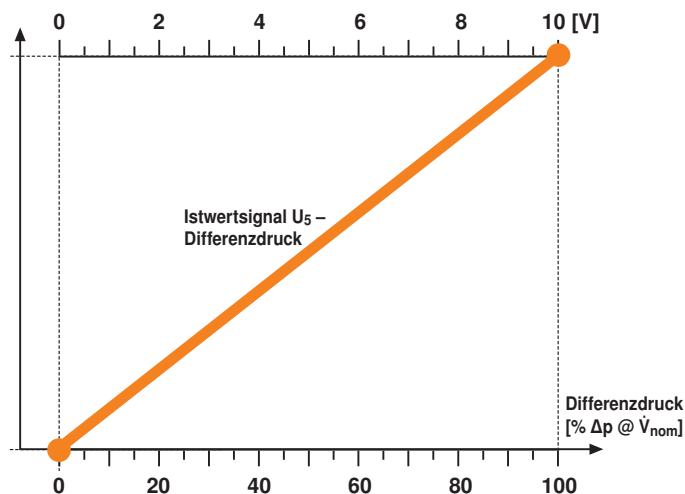
**Anwendung:**

- Anzeige z.B.: Anzeige auf GLT
- Auswertung Klappenstellung für analog gesteuerte Ventilator-Optimierung

Istwertsignal  $U_5$ 

(Fortsetzung)

Beispiel  
mit Mode  
0 ... 10 V

Istwertsignal  $U_5$  – Differenzdruck

Das Istwertsignal Differenzdruck  $U_5$  zeigt den aktuellen Differenzdruck, gemessen über den Wirkdruckaufnehmer der VAV-Box. Dieser Wert entspricht 0 ... 100% des eingestellten  $\Delta p @ \dot{V}_{nom}$ . Dieser Wert wird vom Boxenhersteller im Werk eingestellt.

Das Istwertsignal  $U_5$  – Differenzdruck:

- entspricht 0 ... 100%  $\Delta p @ \dot{V}_{nom}$
- zeigt den aktuellen anstehenden Differenzdruck
- kann in seiner Signalform durch die Mode- bzw. variable Einstellung angepasst werden
- $U_5$ -Signale mehrerer VAV-Compact dürfen im konventionellen Betrieb nicht zusammenschaltet werden.

## Anwendung:

- Drucküberwachung im Open Loop-Betrieb, z.B. Filterüberwachung
- Anzeige, z.B: Anzeige auf GLT

Istwertsignal  $U_5$  – Einstellung• Einfluss Mode-Einstellung auf Istwertsignal  $U_5$ 

Das Istwertsignal  $U_5$  wird vom eingestellten Arbeitsbereich geprägt. Das heisst, wenn der Mode auf 0 ... 10 V eingestellt wurde, so beträgt der Anzeigebereich des  $U_5$ -Signals 0 ... 10 V, bzw. 2 ... 10 V beim Mode 2 ... 10 V

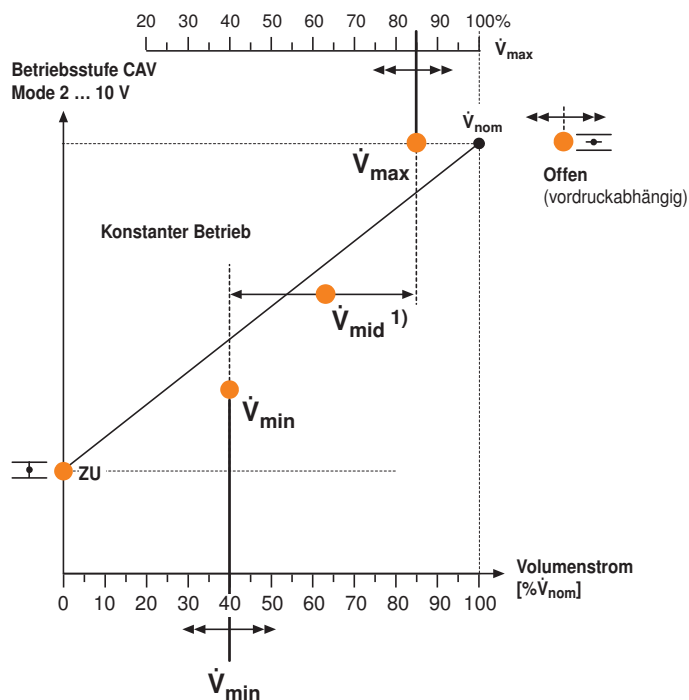
• Einstellbares Istwertsignal  $U_5$ 

Das  $U_5$ -Signal kann für spezielle Anwendungen mit der PC-Tool Funktion Rückmeldung  $U_5$  angepasst werden, einstellbarer Arbeitsbereich:

- Startpunkt DC 0,0 ... 8 V
- Endpunkt DC 2,0 ... 10 V



## Regelfunktionen



## Regelfunktion CAV- / VAV- und Open Loop-Betrieb

Der VAV-Compact kann wahlweise in zwei Regelfunktionen betrieben werden:

- CAV- / VAV-Betrieb (Defaulteinstellung)
- Open Loop-Betrieb

Die Umschaltung erfolgt mit dem PC-Tool (ab Version V3.6).

## CAV- / VAV-Betrieb

Diese Regelfunktion entspricht der herkömmlichen CAV-/VAV-Funktion.

- CAV Konstantvolumenstromregelung im Stufenbetrieb  
ZU /  $\dot{V}_{min}$  /  $\dot{V}_{mid}$  /  $\dot{V}_{max}$  / AUF.  
Stufenschaltung auf Eingang Klemme 3 wirkend, siehe Seite 6

## Anwendung

Stufengesteuerte CAV-Applikation, z.B:

- Präsenzmelder  $\dot{V}_{min}$  /  $\dot{V}_{max}$  oder
- Sitzungszimmer mit Vetotaster für Spülbetrieb  $\dot{V}_{min}$  /  $\dot{V}_{max}$

Bei Konstant-Volumenstrom-Anwendungen regelt der VAV Compact auf den geforderten, konstanten Volumenstrom. Dabei können je nach Bedarf eine einzelne oder mehrere Betriebsstufen vorgegeben werden.

Folgende Betriebsstufen stehen zur Verfügung:

ZU /  $\dot{V}_{min}$  /  $\dot{V}_{mid}^{1)}$  /  $\dot{V}_{max}$  / AUF

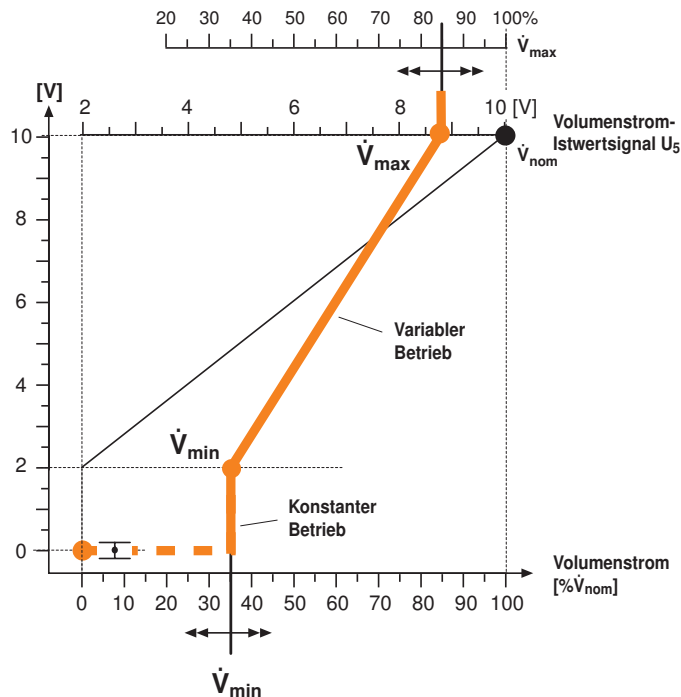
- Absperriebetrieb – Klappe Zu:  
Die Klappe wird definiert Zu gefahren (0%).
- Betriebsstufen  $\dot{V}_{max}$  /  $\dot{V}_{mid}$  /  $\dot{V}_{min}$ :  
Der VAV-Compact regelt fest den eigestellten Volumenstrom.
- Spülbetrieb – Klappe AUF:  
Für eine maximale Lüftung kann die Klappe 100% geöffnet werden, dabei ist die Volumenstromregelung ausser Betrieb.

<sup>1)</sup> Benötigt CAV-Einstellung NMV-D2M kompatibel, siehe Seite 6  
Steht bei Speisung DC 24 V nicht zur Verfügung.

Regelfunktionen

(Fortsetzung)

Führungssignal Y  
Beispiel mit  
Mode 2 ... 10 V



VAV Variabler Volumenstromregler  $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$   
entsprechend dem VAV-Führungseingang Y

**Anwendung**

Raumtemperatur-geführte VAV-Applikation, z.B:

- Belimo CR24 Raumtemperaturregler (Mode 2 ... 10 V) oder
- Fremdregler mit 0 ... 10 V Ausgang (Mode 0 ... 10 V)

**VAV – Führungssignal Y**

Über das Führungssignal Y lässt sich der Volumenstrom in der Bandbreite der eingestellten Betriebsvolumenströme stetig verschieben. Dies ermöglicht bedarfsabhängige Lüftungsregelungen, beispielsweise in einem Sitzungszimmer, wo sich der Volumenstrom raumtemperaturabhängig vom eingestellten Minimal-(Hygienelüftung) stetig bis zum Maximal-Wert erhöht. Zu diesem Zweck wird das Ausgangssignal eines Führungsreglers oder Sollwertgebers auf den Führungseingang des VAV-Compact geführt. Das Signal führt den Volumenstrom stetig im Bereich des eingestellten Betriebsvolumenstroms.

**Das Führungssignal Y**

- führt linear im Bereich  $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$
- dient zur Ansteuerung des VAV-Compact in VAV- und CAV-Anwendungen
- kann in seiner Signalform durch die Mode- bzw. variable Einstellung angepasst werden.

**Variabler Volumenstrom-Betrieb (VAV)**

Der gewünschte Volumenstrom wird linear innerhalb der Einstellung  $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$  mit einem analogen Führungssignal oder über den MP-Bus vorgegeben.

**Absperrbetrieb (ZU) mit  $\dot{V}_{min}$  0%**

Ist im VAV-Betrieb eine Absperrung erforderlich, kann diese mittels Einstellung  $\dot{V}_{min}$  von 0% erreicht werden.

**Absperrbetrieb (ZU)**

Im Mode 2 ... 10 V kann mit einem 0 ... 10 V-Signal die folgende Funktion erreicht werden:

Führungssignal Y	Volumenstrom	Funktion
< 0,1 V * (0,5 V)	0	Klappe ZU, VAV-Regelung inaktiv
0,2 ... 2 V (0,6 ... 2 V)	$\dot{V}_{min}$	Betriebsstufe $\dot{V}_{min}$ aktiv
2 ... 10 V	$\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$	stetiger Betrieb $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$

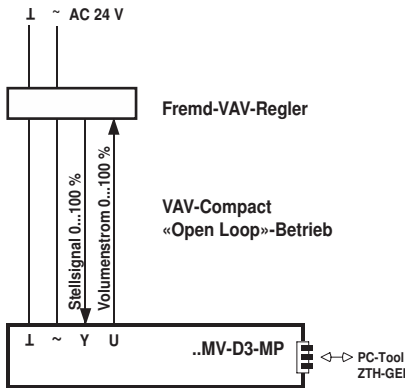
\* Achtung: Regler / DDC muss in der Lage sein, das Führungssignal auf 0 V zu ziehen.

## Regelfunktionen

(Fortsetzung)

**Hinweis**

Die Verantwortung für den VAV-Regelkreis – im Open Loop-Betrieb – obliegt dem Lieferanten des VAV-Reglers.



Die Umschaltung zwischen Volumenstrom- und Differenzdruckanzeige (U5) erfolgt mit dem PC-Tool (ab Version V3.6).

**Open Loop-Betrieb**

Bei dieser Regelfunktion wird die integrierte CAV- / VAV-Regelfunktion ausgeschaltet und funktioniert als stetiger Stellantrieb mit integriertem Volumenstromsensor.

- Anwendungsgebiet: druckunabhängige Regelung von CAV- / VAV Boxen im Komfortbereich, unter Verwendung eines externen Volumenstromreglers.
- Stellantrieb, Ansteuerung über Y:
  - Ansteuerung: Der Antrieb wird mit analogem Stellsignal z.B. 0 ... 10 V angesteuert und fährt auf die vorgegebene Stellung.
  - Laufzeit: Die Laufzeit im Open Loop-Mode beträgt fix 150 s
- Volumenstrommessung über U<sub>5</sub>:
  - Istwertsignal: wählbares Signal (0 ... 10 V oder 2 ... 10 V) entsprechend 0 ... 100 %  $\dot{V}_{nom}$ . Die  $\dot{V}_{nom}$  Einstellung erfolgt durch den Hersteller der VAV-Box.

**Anwendung**

Neu- oder Retrofit-Lösungen in Verbindung mit VAV-Reglern ohne Antriebs- und Fühlereinheit von verschiedenen Fremdherstellern, z.B:

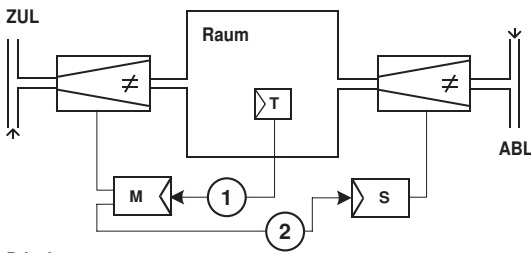
- Siemens RXC ...
- TAC Xenta ...

- Differenzdruckmessung über U<sub>5</sub>:
  - Istwertsignal: wählbares Signal (0 ... 10 V oder 2 ... 10 V) entsprechend 0 ... 100 %  $\Delta p @ \dot{V}_{nom}$ . Die  $\Delta p @ \dot{V}_{nom}$  Einstellung erfolgt durch den Hersteller der VAV-Box.

**Open Loop im MP-Bus-Betrieb**

Die Open Loop-Funktion wurde für Analog-Ansteuerung entwickelt. Der Open Loop-Betrieb steht grundsätzlich auch im MP-Bus-Betrieb zur Verfügung, die Übertragungsdauer der Daten unterliegt jedoch der Zykluszeit des MP-Busses. Eine Realisation eines VAV-Regelkreises über den MP-Bus, basierend auf der Open Loop-Funktion, ist aus diesem Grund nicht zulässig.

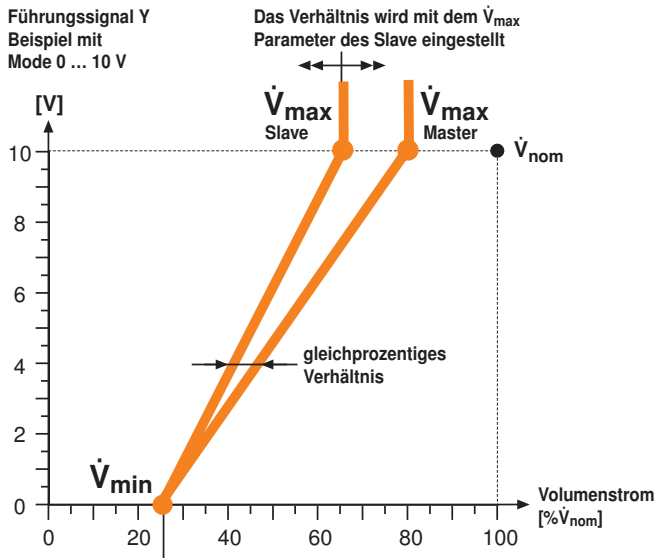
Master-Slave Folgeschaltung



Prinzip:

1. Führungssignal, z.B. Raumtemperatur-Regler, wird an Master-Eingang angeschlossen.  $\dot{V}_{min}$ - und  $\dot{V}_{max}$ -Einstellung erfolgt zum Master-Regler.
  2. Das Volumen-Istwertsignal des Masters bildet das Führungssignal für den Slave-Regler. Je nach Anwendung wird der Master in der ZUL- oder ABL-Seite montiert. Siehe Bestimmungen Master-Regler.
- Anschlusschema siehe Seite 5 ... 6

Führungssignal Y  
Beispiel mit  
Mode 0 ... 10 V



Die Slave- $\dot{V}_{min}$ -Einstellung «0%» bildet den Dreh- und Kreuzungspunkt

Bestimmung des Master-Reglers

Haben beide Boxen:

- ungleiche  $\dot{V}_{nom}$ -Einstellungen, führt diejenige mit dem kleineren  $\dot{V}_{nom}$ .
- die gleiche  $\dot{V}_{nom}$ -Einstellung, so wird der Regler mit der grösseren Luftmengen-Einstellung zum Master-Regler:

- Raum-Überdruck

Master: ZUL-Box Slave: ABL-Box

- Raum-Unterdruck

Master: ABL-Box Slave: ZUL-Box

Raumdruckverhältnis

Master-Slave-Schaltung – auch als Folge-Regelung bezeichnet. Änderungen im Luftnetz des Masters (zu tiefer Vordruck z.B. durch Störung der Druckregelung) werden erkannt und an den Slave übermittelt. Ein gleichprozentiges Zu- / Abluft-Verhältnis wird so gewährleistet.

In einem Master-Slave-Verhältnis kann nur ein Regler als Master bestimmt werden. Ein Master-Regler kann jedoch mehrere parallel geschaltete Slave-Regler führen.

Wo werden Master-Slave-Schaltungen eingesetzt?

- Anlagen mit Volumenstromreglern in Zu- und Abluft, die in Folge arbeiten müssen
- Gleichprozentiges Verhältnis zwischen Zu- und Abluft.

Betriebsvolumenstrom-Einstellungen

Die für den gewünschten Volumenstrom verwendeten  $\dot{V}_{max}$ - und  $\dot{V}_{min}$ -Werte werden am Master eingestellt und via Führungssignal auf den Slave übertragen.

CAV-Anwendung

Bei Konstant-Volumenstrom-Anwendungen wird die Betriebsstufenansteuerung (ZU /  $\dot{V}_{min}$  usw.) nur auf den Master-Regler angeschlossen.

Slave-Einstellung für ausgeglichenes Raumdruckverhältnis

Die  $\dot{V}_{min}$ -Einstellung am Slave beträgt immer 0%. Bei einem 1:1-Raumdruckverhältnis und identischer Baugrösse beträgt die Einstellung des Slave-Reglers  $\dot{V}_{max}$  100% /  $\dot{V}_{min}$  0%.

Slave-Einstellung bei unausgeglichem Raumdruckverhältnis

Die  $\dot{V}_{min}$ -Einstellung am Slave beträgt immer 0%.

Einstellung mit Einstell- und Diagnosegerät ZTH-GEN

Das Verhältnis Slave- zu Master-Volumen wird mit dem  $\dot{V}_{max}$ -Wert des Slave-Reglers wie folgt eingestellt:

$$\dot{V}_{max} S \% = \frac{\dot{V}_{max} S \cdot \dot{V}_{nom} M}{\dot{V}_{max} M \cdot \dot{V}_{nom} S} \cdot 100$$

$\dot{V}_{max} S \%$  = am Regler einzustellender  $\dot{V}_{max}$ -Wert, in %  
 $\dot{V}_{nom} M$  = Nominal-Volumen der Master-Box, in m<sup>3</sup>/h  
 $\dot{V}_{max} M$  = Maximal-Volumen der Master-Box, in m<sup>3</sup>/h  
 $\dot{V}_{nom} S$  = Nominal-Volumen der Slave-Box, in m<sup>3</sup>/h  
 $\dot{V}_{max} S$  = Maximal-Volumen der Slave-Box, in m<sup>3</sup>/h

Einstellung mit PC-Tool / ZTH-GEN

mit diesen beiden Einstelltools kann das Volumenstrom-Verhältnis direkt in m<sup>3</sup>/h, l/s oder cfm eingegeben werden, d.h. das Berechnen des Einstellverhältnis entfällt.

Beispiel

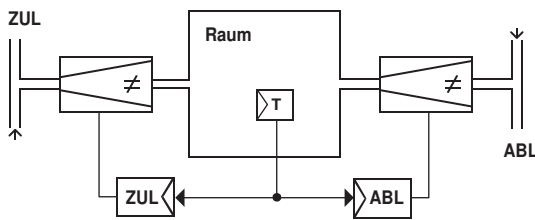
Gewünscht: Raumüberdruck mit 20% Luftüberschuss

- ZUL-Box:  $\dot{V}_{nom}$  1600 m<sup>3</sup>/h /  $\dot{V}_{max}$  1500 m<sup>3</sup>/h
- ABL-Box:  $\dot{V}_{nom}$  2400 m<sup>3</sup>/h /  $\dot{V}_{max}$  1200 m<sup>3</sup>/h

Gesucht:  $\dot{V}_{max}$ -Einstellung des Slave-Reglers

$$53\% = \frac{1200 \cdot 1600}{1500 \cdot 2400} \cdot 100$$

Parallelschaltung

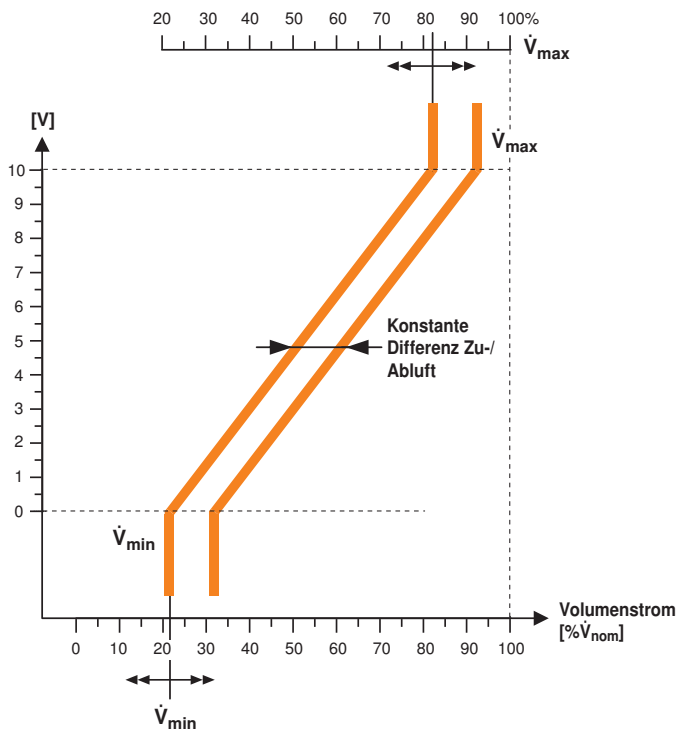


Prinzip:

Das Führungssignal des Temperatur-Reglers wird parallel auf den Führungseingang des Zu- und des Abluftreglers angeschlossen. Die Betriebsvolumenströme  $\dot{V}_{max}$  und  $\dot{V}_{min}$  werden an beiden Reglern eingestellt.

Anschlusschema siehe Seite 5 ... 6

Volumenstrom-Istwertsignal  $U_s$   
Beispiel mit Mode 0 ... 10 V



Raumdruckverhältnis

Bei der Parallelschaltung werden beide VAV-Boxen unabhängig voneinander mit einem gemeinsamen Führungssignal betrieben. Die Betriebsvolumenströme der Zu- und der Abluftbox sind entsprechend dem gewünschten Raumdruckverhältnis einzustellen.

Zu- und Abluft-Regler arbeiten in einem offenen Verhältnis, d.h. tritt in einem der beiden Luftnetze der Zu- oder Abluft eine Störung auf, wird das Raumdruckverhältnis systembedingt beeinträchtigt. Die Toleranzen der Boxen können sich im schlechtesten Fall addieren. Dieser Umstand ist bei der Projektierung zu berücksichtigen.

Wo werden Parallelschaltungen eingesetzt?

- Parallel arbeitende Volumenstrom-Regler in Zu- und Abluft (angesteuert mit derselben Führungsgrösse)
- Zu- und Abluftgeräte verschiedener Grössen und unterschiedlicher Minimal- und Maximal-Volumeneinstellungen
- Konstante Differenzregelung zwischen Zu- und Abluft
- Anlagen mit mehreren Zu- bzw. Abluftgeräten
- Umluft-Anlagen für luftdichte Räume.

Betriebsvolumenstrom-Einstellungen

Die für den gewünschten Volumenstrom verwendeten  $\dot{V}_{max}$ - und  $\dot{V}_{min}$ -Werte müssen an jedem VAV-Regler eingestellt werden.

CAV-Anwendung

Bei Constant-Volumenstrom-Anwendungen wird die Betriebsstufenansteuerung (ZU /  $\dot{V}_{min}$  usw.) auf beide VAV-Regler geführt.

Einstellung für ausgeglichenes Raumdruckverhältnis

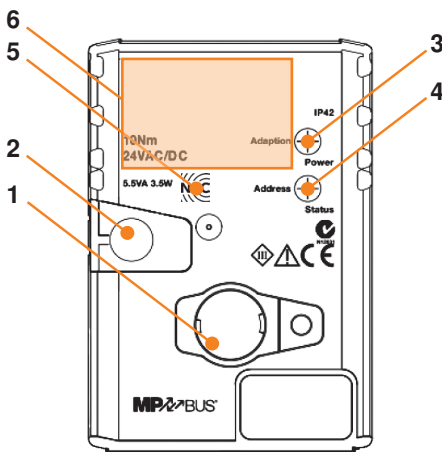
Infolge der proportionalen Zuordnungen des Führungssignals zum Bereich der Werte für  $\dot{V}_{max}$  und  $\dot{V}_{min}$  ist der Parallellauf von VAV-Boxen unterschiedlicher Nennweite und differenzierter Einstellbereiche gewährleistet.

Einstellung bei unausgeglichenem Raumdruckverhältnis

Die Betriebsvolumenströme der Zu- und der Abluftbox sind entsprechend der Differenz einzustellen:

- Raum-Überdruckverhältnis  
ZUL-Volumenstrom > ABL-Volumenstrom
- Raum-Unterdruckverhältnis  
ABL-Volumenstrom > ZUL-Volumenstrom

## Bedienung



### Bedien- und Anzeigeelemente:

- 1 Tool-Anschluss mit Abdeckung
- 2 Handausrastung
- 3 Taster 1 «Adaption» LED 1 «Power»
- 4 Taster 2 «Adresse» LED 2 «Status»
- 5 NFC-Logo
- 6 NFC-Antennenbereich

### Tool-Anschluss (1)

Ermöglicht den Direktanschluss eines Belimo Bediengerätes, z.B.: PC-Tool, Service-Tool ZTH-GEN für die Einstellung oder Überprüfung des VAV-Compact. Dieser Anschluss steht auch bei einer aktiven MP-Einbindung zur Verfügung.

### Handausrastung (2)

Bei der Inbetriebnahme kann das Klappenblatt mit Hilfe der Drucktaste (2) am VAV-Compact von Hand verstellt werden. Handverstellungen sind jederzeit – auch unter Spannung – ohne Beeinträchtigung des Gerätes möglich. Um Abweichungen im Regelbetrieb zu verhindern, wird nach jeder Handverstellung automatisch eine Synchronisation – mit optischer Anzeige (4, Status LED) – ausgeführt.

### Power- und Betriebsanzeige (3)

Der Zustand der 24 V Spannungsversorgung und der Betriebsbereitschaft des VAV-Compact wird durch die grüne LED (3, Power) angezeigt.

### Synchronisation (2) – mit optischer Anzeige (4)

Um bleibende Abweichungen durch eine Betätigung der Handausrastung (2) zu verhindern, wird eine Synchronisation der Stellungsberechnung durchgeführt. Diese gewährleistet eine korrekte Stellungsregelung des Klappenblattes. Der Fortgang der Funktion ist an der Status LED (4) ersichtlich. Abweichungen durch eine Handverstellung werden dadurch ausgeschlossen. Diese Synchronisation dient gleichzeitig als einfache Funktionskontrolle. Das Synchronisationsverhalten kann – entsprechend der Verwendung – eingestellt werden.

### Adaption Drehwinkel (3) – mit optischer Anzeige (4)

Mit dieser Funktion wird der obere und untere Achsanschlag erfasst und im VAV-Compact hinterlegt. Laufzeit und Arbeitsbereich werden auf den verfügbaren Drehwinkel adaptiert. Das Erkennen der mechanischen Anschläge ermöglicht ein sanftes Anfahren der Endposition und eine Schonung von Antriebs- und Klappenmechanik. Der Fortgang der Funktion ist an der Status LED (4) ersichtlich. Das Adaptionsverhalten kann entsprechend der Verwendung eingestellt werden.

### Busfunktion – Adressierung (4)

Bei der Adressierung wird dem VAV-Compact eine MP-Bus Adresse (MP1 ... 8) zugewiesen und das Gerät in Bus-Funktion geschaltet. Vorgang siehe Sektion: MP-Bus-Integration

### Anzeige aktive Kommunikation MP-PP (4)

Bei der Adressierung wird dem VAV-Compact eine MP-Bus Adresse (MP1 ... 8) zugewiesen und das Gerät in Bus-Funktion geschaltet.

### NFC-Logo (5) und NFC-Antennenbereich (6)

Bei Geräten mit NFC-Logo (5) befindet sich die Antenne im markierten Bereich (6)

LED Funktionstabelle

Anwendung	Funktion	Beschreibung / Aktion	LED Muster
N1 Betrieb	Zustandsanzeige	– 24 V Spannungsversorgung o.k. – VAV-Compact betriebsbereit	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Adaption</span> <span>⊕</span> <span>LED 1</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Adresse</span> <span>⊕</span> <span>LED 2</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Power</span> <span></span> <span>Status</span> </div> LED 1 LED 2
S1 Servicefunktion	Synchronisation	Synchronisation gestartet durch: a) Bedien- / Servicegerät b) Handausrüstung am VAV-Compact c) Power-ON Verhalten	LED 1 LED 2
S2 Servicefunktion	Adaption	Adaption gestartet durch: a) Bedien- / Servicegerät b) Taste am VAV-Compact	LED 1 LED 2
B1 Bus-Betrieb	Adressierung via MP-Master (Quittierung am VAV-Compact)	a) Adressierung am MP-Master ausgelöst	LED 1 LED 2
		b) Adressiertaste drücken LED wechselt zu Kommunikationsanzeige, sobald der Adressiervorgang beendet ist	LED 1 LED 2
B2 Bus-Betrieb	Adressierung via MP-Master (mit Seriennummer)	Adressierung am MP-Master ausgelöst, LED wechselt zu Kommunikationsanzeige, sobald der Adressiervorgang beendet ist	LED 1 LED 2
B3 Bus-Betrieb Kommunikation	Anzeige MP-PP Kommunikation	Anzeige Kommunikation mit MP-Master oder Bedien- / Servicegerät	LED 1 LED 2

Legende:

- grüne LED (Power) leuchtet
- gelbe LED (Status) leuchtet
- gelbe LED leuchtet oszillierend

## Einstellungen

Funktion	Einstellwerte, Grenzen	Bediengerät		Bemerkungen, Hinweise
		PC-Tool V3.9.2	ZTH-GEN	
<b>Anlagenspezifische Einstellungen</b>				
$\dot{V}_{max}$	20 ... 100% von $\dot{V}_{nom}$	r / w	r / w	
$\dot{V}_{min}$	0 ... 100% von $\dot{V}_{nom}$	r / w	r / w	
Mode	0 ... 10 V / 2 ... 10 V	r / w	r / w	
Führungssignal Y (Klemme 3)	– Startwert: 0,6 ... 30 V – Stoppwert: 2,6 ... 32 V	r / w	–	
Istwertsignal U (Klemme 5)	– Startwert: 0,6...8 V – Stoppwert: 2,6...10 V	r / w	–	
Adresse	MP1 ... MP8	r / w	r / w	MP-Bus Adresse
Position	16 Zeichen	r / w	r	Anzeige in Bedien- und Bus-Geräten
Bezeichnung	16 Zeichen	r / w	r	Anzeige in Bedien- und Bus-Geräten
Rückmeldung U <sub>5</sub> – Funktion	Volumenstrom / Klappenposition Differenzdruck	r / w	–	
Reglerfunktion	Volumenstrom / Open Loop	r / w	–	
<b>Boxenspezifische Einstellungen</b>				
$\dot{V}_{nom}$ <sup>1)</sup>	Boxenspezifischer Wert	r / (w)	r	<sup>1)</sup> Wert wird durch OEM bei der Kalibrierung fest eingestellt
$\Delta p @ \dot{V}_{nom}$	Boxenspezifischer Wert	r / (w)	r	Boxenhersteller-spezifischer Einstellparameter
Reset OEM-Werte		w	w	OEM Grundwerte ( $\dot{V}_{max}$ / $\dot{V}_{min}$ ) reaktivieren
NFC-Schnittstelle	– nur lesen – lesen und schreiben	r / (w)	–	Funktion wird durch OEM fest eingestellt
Drehbereich	– adaptiert 30 ... 95° – elektronisch begrenzt 30 ... 95°	r r / w	–	
Drehrichtung bei Y=100%	– cw – ccw	r / w	r / w	
Drehmoment	100 / 75 / 50 / 25%	r / w	–	
<b>Spezielle Einstellungen</b>				
Verhalten beim Einschalten	– keine Aktion – Adaption – Synchronisation	r / w	–	Power On-Verhalten
Synchronisationsverhalten	– Y = 0% – Y = 100%	r / w	–	Synchronisation auf Y = 0 oder 100%
Position bei Busausfall	– letzter Sollwert – ZU – $\dot{V}_{min}$ – $\dot{V}_{max}$ – AUF	r / w	–	MP-Bus Funktion: Verhalten bei Ausfall des Bus-Master
Empfindlichkeit	Normal / gedämpft	r / w	–	Einstellung für Open Loop-Eingangssignal
CAV-Funktionen	– Standard 0,1 V Absperrung – Standard 0,5 V Absperrung – alte Generation (NMV-D2M)	r / w	–	
<b>Anzeigen</b>				
Anzeige Regelkreis	Ist – Sollvolumen Abweichung	r	r	Anzeige: Sollwert, Istwert
Versionsübersicht	– Firmware – Config table Id.	r r	r –	
Betriebsdaten	– Betriebszeit – Laufzeit – Ratio (Verhältnis)	r r r	–	
Alarmmeldungen	– Stellbereich vergrößert – mechanische Überlast – Stop & Go-Ratio zu hoch	r / w r / w r / w	–	
Seriennummer	nnnnn-nnnnn-nnn-nnn	r	r	Belimo Bezeichnung: Id.- und Seriennummer
Typ	Typen-Bezeichnung	r	r	Belimo Produktebezeichnung

**Hinweis:** Einstelldaten können mit dem PC-Tool (V3.9.2 oder höher) abgespeichert und ausgedruckt werden.



**Betriebs- und Störmeldungen**

**Betriebsdatenerfassung** Der VAV-Compact Regler erfasst die folgenden Betriebsdaten, die über das PC-Tool oder bei MP-Bus-Einbindungen über den MP-Bus Master auslesbar sind:

**Betriebszeit**

Betriebsstunden währenddessen der VAV-Compact an Speisung angeschlossen war.

**Aktivzeit**

Betriebsstunden währenddessen der VAV-Compact mechanisch in Bewegung und an der Speisung angeschlossen war.

**Stop & Go-Ratio**

Verhältnis Aktivzeit / Betriebszeit (Berechnung =  $\text{Aktivzeit [h]} / \text{Betriebszeit [h]} \times 100$ )

Der VAV-Compact generiert bei entsprechenden Bedienungen die nachfolgend beschriebenen Fehlermeldungen. Die Fehlermeldungen sind mit dem PC-Tool lesbar und werden bei MP-Bus-Einbindungen im Bus-Master angezeigt.

**«Stellweg vergrößert»**

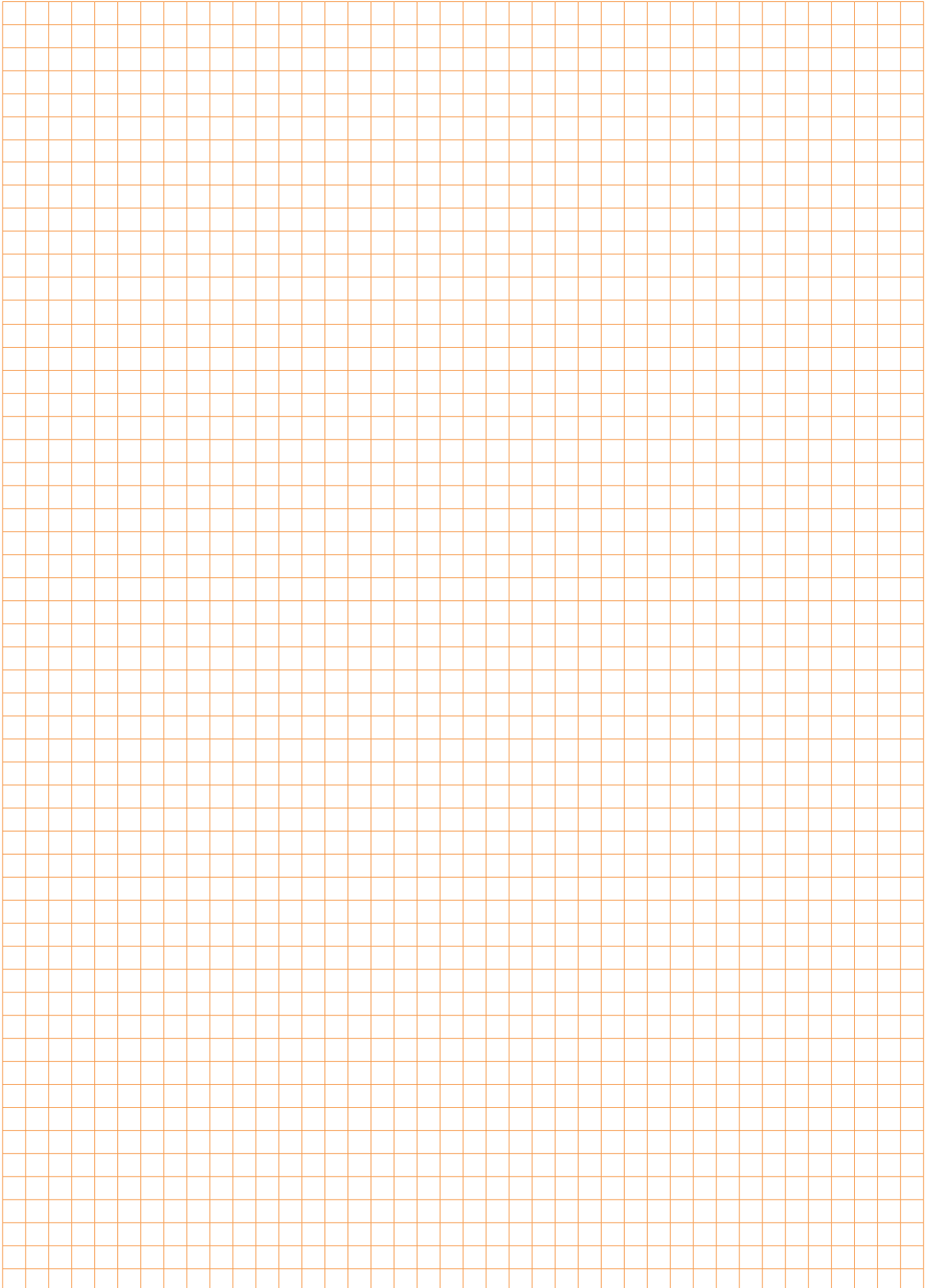
Wenn bei einem z.B. auf 60° begrenzten Drehwinkel, in Folge eines mechanischen Defektes (Drehwinkelbegrenzung verstellt oder lose) der Stellbereich plötzlich > 60° ist. Dies wird vom VAV-Compact erkannt und die besagte Meldung generiert.

**Mechanische Überlast**

Der Antrieb wird vor der erwarteten Endstellung 0% oder 100% gestoppt. Mögliche Ursachen sind falsche Adaption, mechanisches Hindernis oder dass die Klappe ein zu hohes Drehmoment benötigt (ist beschädigt, Alterung). Wenn diese Meldung vorhanden ist, soll die Ringläufigkeit der Klappe und der Bereich überprüft werden. Danach soll der Antrieb neu adaptiert und die Meldung gelöscht werden.

**«Stop & Go-Ratio zu gross»**

Übersteigt das Stop & Go-Ratio 20% – das heisst, der Antrieb ist im Verhältnis zur seiner Betriebszeit zu häufig in Bewegung – wird die Meldung «Stop & Go-Ratio zu hoch» generiert. Mögliche Ursache: ein unstabiles Führungssignal z.B. durch Pendeln der vorgeschalteten Raumtemperaturkaskade.



---

**Inhaltsverzeichnis**

---

**Einkanalanlagen**

CAV-Raumlösung mit Bewegungsmelder	28
VAV-Raumlösung mit 0 ... 10 V Ansteuerung	29
VAV-Raumlösung mit Raumregler CR24	30

---

**Zweikanalanlagen**

VAV-Zweikanallösung mit Raumregler CR24	31
---	----

---

Weitere VAV-Applikationen inkl. Materiallisten und Ausschreibungstexte finden Sie in der Applikationsbibliothek CR24, unter [www.belimo.eu](http://www.belimo.eu)

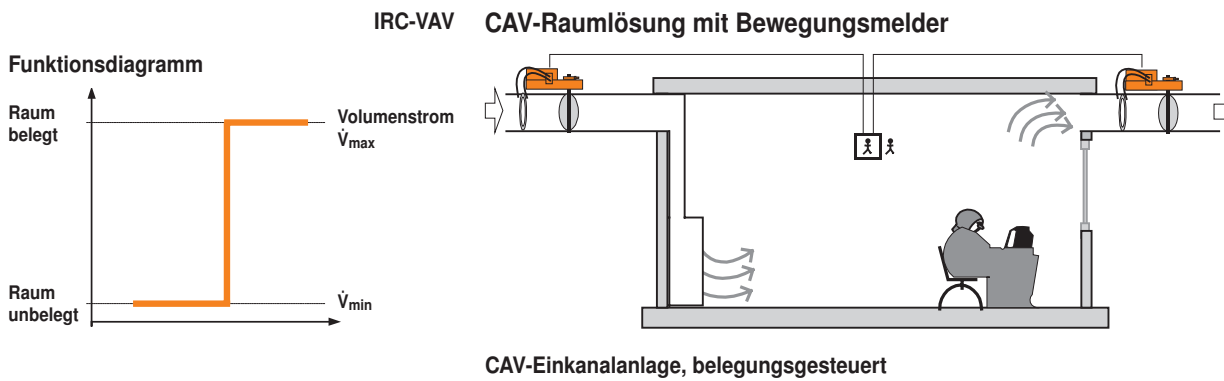
---

**Energieoptimierte VAV-/CAV-Systemlösungen für Ventilatorenregulierungen im Raumluftbereich**

Funktions- und Produktbeschreibung plus Applikationsbeispiele finden Sie in der System-Dokumentation Optimiser COU24-A-MP, unter [www.belimo.eu](http://www.belimo.eu)

---

Einkanalanlagen



Kurzbeschreibung

**Regellösung für CAV-Einzelraumanwendung**

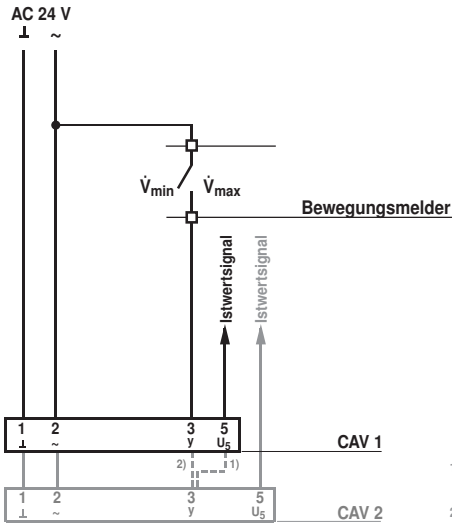
CAV-Einkanalanlage, belegungsgeführt  
im Stand alone-Betrieb oder eingebunden in GA-Systeme (I/O Einbindung)

**Funktionen** Der CAV-Regler wird belegungsabhängig – über den Bewegungsmelder – im Zweistufenbetrieb  $\dot{V}_{min}$  ...  $\dot{V}_{max}$  gesteuert:  
– Raum unbelegt Konstantvolumenstrom  $\dot{V}_{min}$   
– Raum belegt Konstantvolumenstrom  $\dot{V}_{max}$

**Bewegungsmelder** Mit Schaltausgang für Kleinschaltleistung (Belastung 0,24 mA)

**VAV-Compact-Regelgerät ..MV-D3-MP** VAV-Compact-Regelgerät für ZUL-, ABL- oder Mischboxen, bestehend aus Fühler, VAV-Regler und Antrieb für druckunabhängige Volumenstromregelungen.

Anschlussschema



**Hinweise**

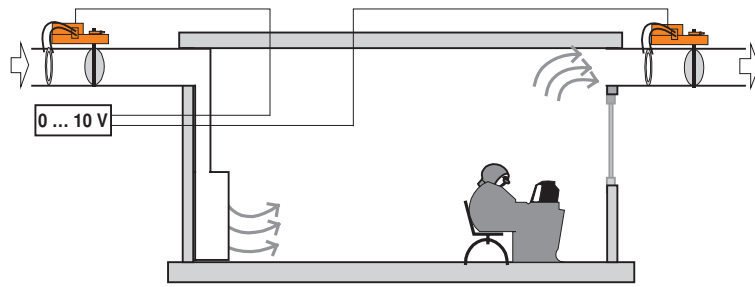
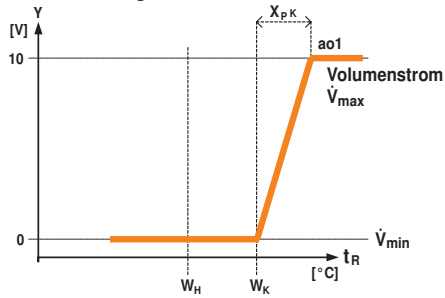
- Anschluss- und Klemmenbezeichnungen des Bewegungsmelders nach Angaben des Herstellers
- Modeeinstellung CAV-Regler: 0 ... 10 V oder 2 ... 10 V

Einkanalanlagen

(Fortsetzung)

IRC-VAV VAV-Raumlösung mit 0 ... 10 V Ansteuerung

Funktionsdiagramm



VAV-Einkanalanlage, raumtemperaturgeführt

Kurzbeschreibung

Regellösung für VAV-Einzelraumanwendung

VAV-Einkanalanlage, raumtemperaturgeführt im Stand alone-Betrieb oder eingebunden in GA-Systeme (I/O Einbindung)

Funktionen

Der 0 ... 10 V Einzelraum- oder DDC-Regler führt den VAV-Regler, abhängig vom Raumkühlbedarf, volumen-variabel im Bereich  $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$ .

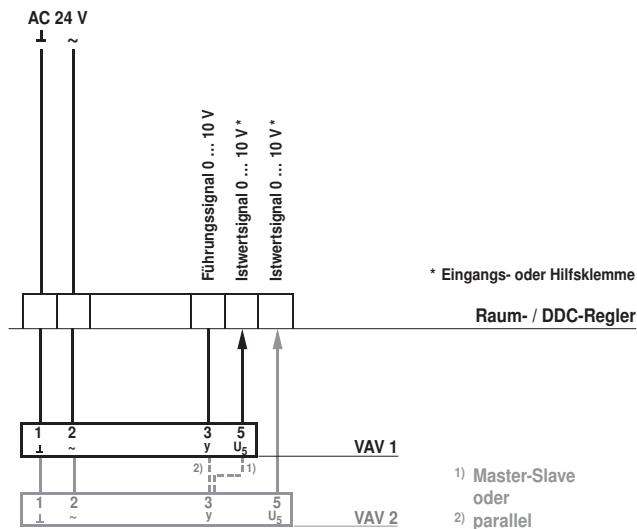
Einzelraum- oder DDC-Regler

Mit 0 ... 10 V Ausgangssignal (Kühlsequenz). Reglerfunktionen gemäss Spezifikationen des Herstellers.

VAV-Compact-Regelgerät ..MV-D3-MP

VAV-Compact-Regelgerät für ZUL-, ABL- oder Mischboxen, bestehend aus Fühler, VAV-Regler und Antrieb für druckunabhängige Volumenstromregelungen.

Anschlusschema



Hinweise

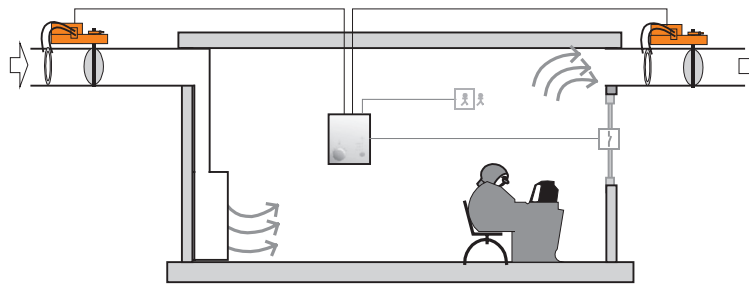
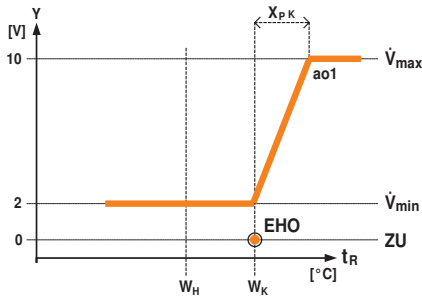
- Anschluss- und Klemmenbezeichnungen nach Angaben des Reglerherstellers
- Modeeinstellung VAV-Regler: 0 ... 10 V

Einkanalanlagen

(Fortsetzung)

IRC-VAV VAV-Raumlösung mit Raumregler CR24

Funktionsdiagramm



VAV-Einkanalanlage, raumtemperaturgeführt

Kurzbeschreibung

Hinweis

Technische Daten und detaillierte Beschreibung der Funktionen siehe Produktinformation CR24.

Funktionen

**Raumtemperaturregler CR24-B1 (ohne Bedienung) CR24-A1**

**VAV-Compact-Regelgerät ..MV-D3-MP**

Regellösung für VAV-Einzelraumanwendung

VAV-Einkanalanlage, raumtemperaturgeführt im Stand alone-Betrieb oder eingebunden in GA-Systeme (I/O Einbindung)

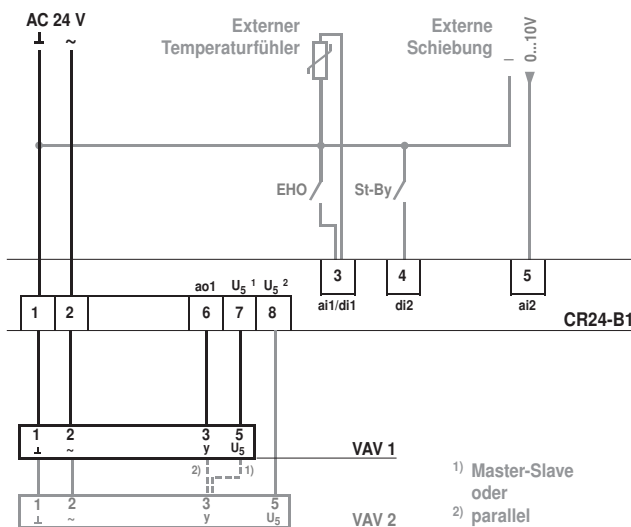
Der Einzelraumregler CR24-B1 führt die angeschlossenen VAV-Regler, abhängig vom Raumkühlbedarf, volumen-variabel im Bereich  $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$ . Optional können weitere Funktionen angeschlossen werden (z.B. mit Bewegungsmelder): Energiesperrung, Stand by usw.

- Raumtemperaturregler (15 ... 36 °C) mit integriertem oder externem Temperatursensor
- Modewahl mit Taster und drei LED-Anzeigen: AUTO, ECO (reduzierte Raumtemperatur, für Stand by, Nachtbetrieb) und MAX (Spülbetrieb mit 15'-Timer)
  - Raumschutzfunktion (Frost- / Übertemperatur)
  - Eingänge für Energiesperrung, Stand by-Betrieb, externen Temperaturfühler, Sommer-Winter-Kompensation
  - VAV-Systemausgang
  - selbstrückstellende Inbetriebnahme- und Servicefunktion
  - Tool-Anschluss für Diagnose-, Einstellarbeiten und Trendaufzeichnungen

VAV-Compact-Regelgerät für ZUL-, ABL- oder Mischboxen, bestehend aus Fühler, VAV-Regler und Antrieb für druckunabhängige Volumenstromregelungen.

Anschlussschema

Eingangs- und Ausgangsbelegung



Funktionen	Beschreibung	Belegung
VAV	VAV-Systemausgang (0) 2 ... 10 V	Ausgang ao1
Optionale Funktionen	Beschreibung	Belegung
EHO	Energiesperrung (Fenster)	Eingang di1
Fühler	Externer Temperaturfühler NTC 5K	Eingang ai1
Schiebung	Externe Schiebung 0 ... 10 V (Sommer-Winter-Kompensation)	Eingang ai2

Hinweis

Klemmenbezeichnungen entsprechen dem Belimo-Stellgliederanschluss.

Konfiguration, Einstellungen

DIP-Schalter



1	P-Band	normal	breit
2	di2	Stand by	Change over

Hinweise

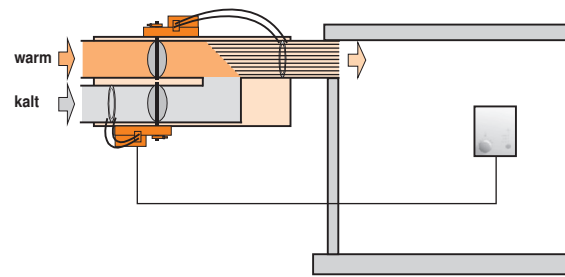
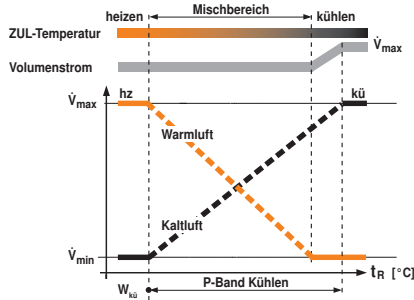
- Weitere VAV-Applikationen wie Boost (Schnellaufheizung), Nachtabenkung (Wasser- oder Elektrolufterhitzer), Nachtkühlung, Kombination mit Kühldecke verfügbar. Siehe [www.belimo.eu](http://www.belimo.eu)
- Mode-Einstellung des VAV-Reglers für diese Anwendung: 2 ... 10 V

Sollwert WH Einstellbereich: 15 ... 36 °C

Zweikanalanlagen

IRC-VAV VAV-Zweikanallösung mit Raumregler CR24

Funktionsdiagramm



VAV-Zweikanalanlage, raumtemperaturgeführt

Kurzbeschreibung

Hinweis

Technische Daten und detaillierte Beschreibung der Funktionen siehe Produktinformation CR24.

Funktionen

Regellösung für VAV-Einzelraumanwendung

VAV-Zweikanalanlage, raumtemperaturgeführt im Stand alone-Betrieb oder eingebunden in GA-Systeme (I/O Einbindung)

Die beiden Volumenstromregler mischen die von der Zweikanal-Klimaanlage bereitgestellte Warm- und Kaltluft auf die vom Raumtemperaturregler CR24-B1 angeforderte Kondition. Der Wärmeluft-Konstantvolumenstromregler (CAV) fährt im Heizfall das eingestellte  $\dot{V}_{max}$  Volumen. Der Kaltluftregler (VAV) mischt den vom Raumtemperaturregler angeforderten variablen Kaltluftanteil bei. Übersteigt der Kühlbedarf das Wärmeluftvolumen, so wird der Wärmeluftteil abgesperrt und ausschliesslich Kaltluft zugeführt.

**Option:** Über einen Schaltkontakt auf Eingang di1 kann der Kaltluftanteil abgeschaltet werden.

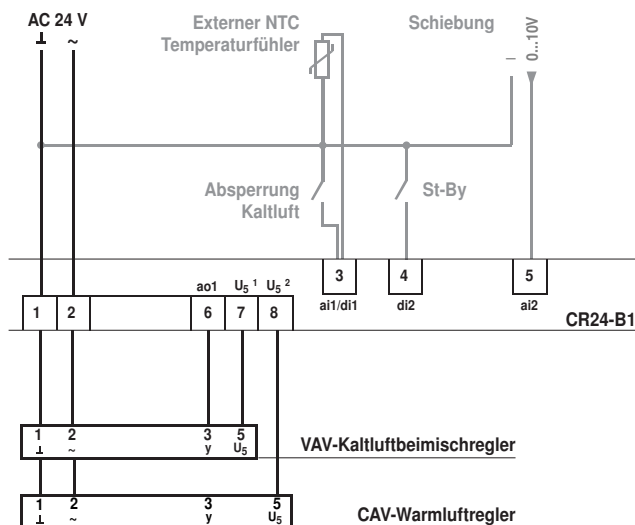
Raumtemperaturregler CR24-B1 (ohne Bedienung) CR24-A1

- Raumtemperaturregler (15 ... 36 °C) mit integriertem oder externem Temperatursensor
- Modewahl mit Taster und drei LED-Anzeigen: AUTO, ECO (reduzierte Raumtemperatur, für Stand by, Nachtbetrieb) und MAX (Spülbetrieb mit 15'-Timer)
  - Raumschutzfunktion (Frost- / Übertemperatur)
  - Eingänge für Absperrung Kaltluft-Betrieb, externen Temperatursensoren, Sommer-Winter-Kompensation
  - VAV-Systemausgang
  - selbstrückstellende Inbetriebnahme- und Servicefunktion
  - Tool-Anschluss für Diagnose-, Einstellarbeiten und Trendaufzeichnungen

VAV-Compact-Regelgerät ..MV-D3-MP

VAV-Compact-Regelgerät für ZUL-, ABL- oder Mischboxen, bestehend aus Fühler, VAV-Regler und Antrieb für druckunabhängige Volumenstromregelungen.

Anschlusschema



Eingangs- und Ausgangsbelegung

Funktionen	Beschreibung	Belegung
VAV	VAV-Systemausgang (0) 2 ... 10 V	Ausgang ao1
Optionale Funktionen	Beschreibung	Belegung
Abs-KL	Absperrung Kaltluft	Eingang di1
Fühler	Externer Temperaturfühler NTC 5K	Eingang ai1
Schiebung	Externe Schiebung 0 ... 10 V (Sommer-Winter-Kompensation)	Eingang ai2

Konfiguration, Einstellungen

DIP-Schalter

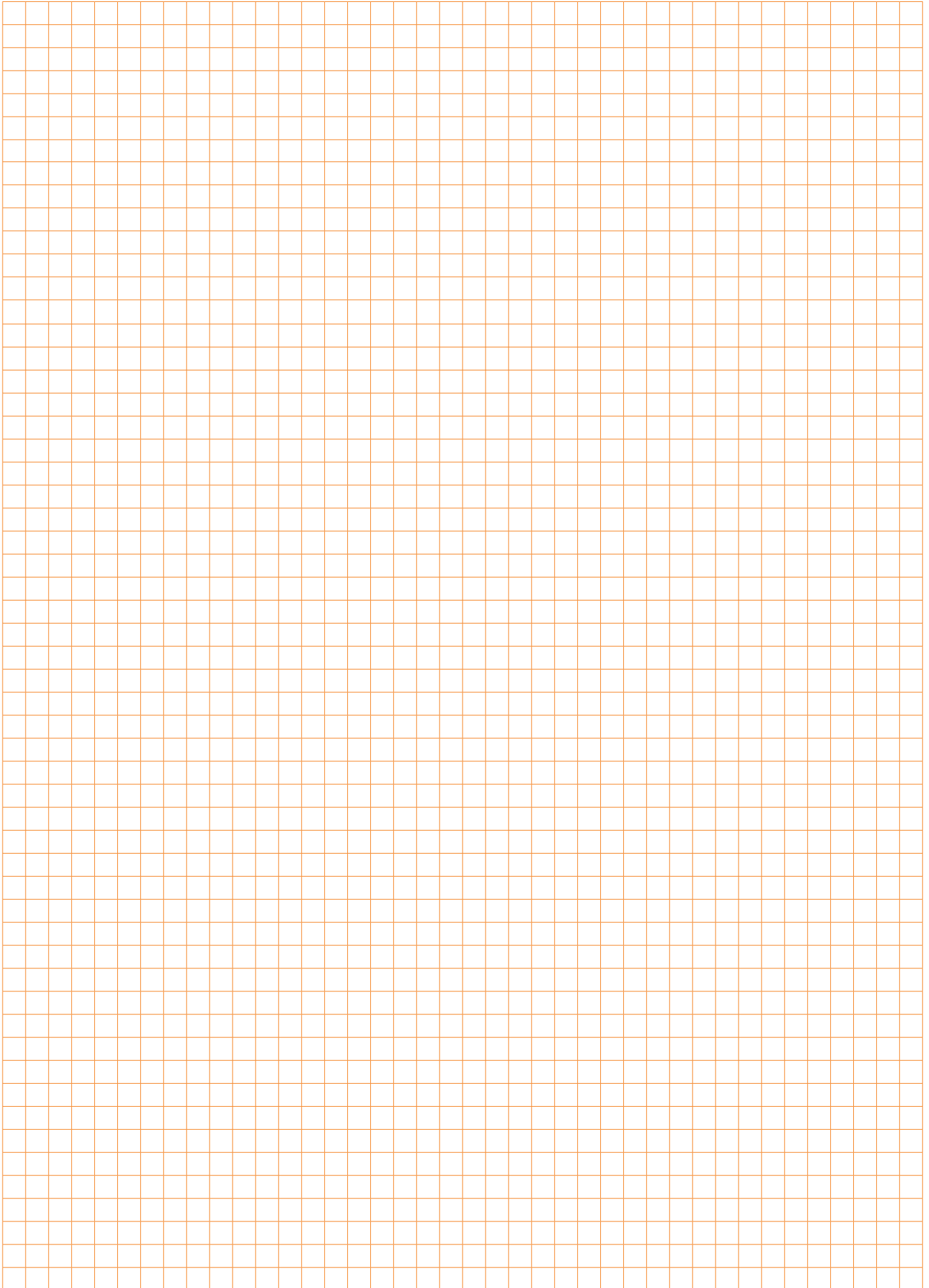


1	P-Band	normal	breit
2	di2	Stand by	Change over

Hinweise

- Klemmenbezeichnungen entsprechen dem Belimo-Stellgliederanschluss.
- Mode-Einstellung des VAV-Reglers für diese Anwendung: 2 ... 10 V

Sollwert WH Einstellbereich: 15 ... 36 °C





---

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>MP-Bus Einbindung</b>	
Generelles	34
Wirkungsweise	34
Einbindung für LONWORKS®	34
Einbindung für EIB- / KNX-Systeme	35
Einbindung mit DDC-/SPS-Regler	35
Einbindung mit Fan Optimiser COU24-A-MP	35
Adressierung	36
Anschluss, MP-Bus Topologie, Speisung und Verkabelung	36
Leitungslängen	37
Ansteuerung / Betriebsvolumenstromeinstellungen	39
Busfail-Funktion	40
Sensoreinbindung	41

---

Generelles

**Konventionell oder via MP-Bus**

Aktuelle, detaillierte Informationen zu Bus-Lösungen finden Sie auf [www.belimo.eu](http://www.belimo.eu).

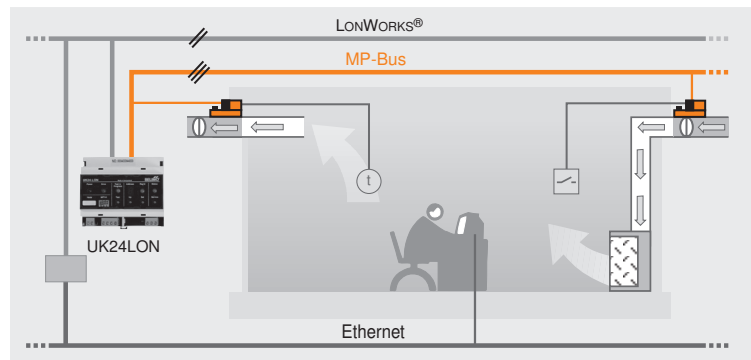
Die VAV-Compact Regler können konventionell oder über MP-Bus angesteuert werden. Einbindungen in LONWORKS®, EIB/Konnex-, Modbus RTU-, BACnet MS/TP- oder DDC-Systeme mit MP-Schnittstelle bzw. Fan Optimiser-Systeme sind damit einfach und kostengünstig realisierbar.

Wirkungsweise

**MP-Adresse**

Durch die Zuweisung einer MP-Adresse wird der Standard VAV-Compact zum Bus-fähigen System-Regler mit vielfältigem Mehrnutzen.

Beim Bus-Betrieb erhält der VAV-Compact Regler über den MP-Bus sein Führungssignal vom übergeordneten Gebäudeautomationssystem und regelt auf den vorgegebenen Volumenstrom. Die Umstellung auf MP-Bus-Betrieb erfolgt automatisch, sobald dem VAV-Compact eine MP-Adresse zugeordnet wird. An jeden VAV-Compact kann ein aktiver oder passiver Sensor oder Schalter angeschlossen werden. Dieser Eingangswert kann im übergeordneten System z.B. für die VAV-Steuerung – Raumtemperatur oder andere Applikationen – verwendet werden.



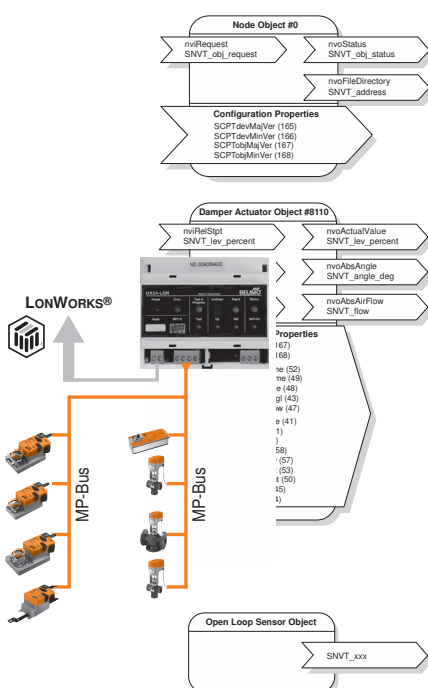
Für die Direkteinbindung von VAV-Reglern in ein LONWORKS® System stehen VAV-Compact Controller in LONMARK® zertifizierter LON Ausführung zur Verfügung:

- LMV-D3LON
- NMV-D3LON

**MP-Bus**

Der VAV-Compact lässt sich über die integrierte Kommunikation mit bis zu 8 Belimo MP-Geräten (Klappenstell-, Ventilantriebe, VAV-Compact-Regler) via Belimo MP-Bus zusammenschalten. Diese Slave-Geräte erhalten ihr Stellsignal digital vom übergeordneten Bus-Master via MP-Bus und fahren in die vorgegebene Stellung.

Einbindung für LONWORKS®



Das LONMARK® zertifizierte Gateway UK24LON verbindet den Belimo MP-Bus mit LONWORKS®. Auf der MP-Bus-Seite können bis zu max. 8 MP-Antriebe angeschlossen werden. Via UK24LON werden die Antriebe digital über den MP-Bus angesteuert und melden ihren aktuellen Betriebszustand zurück. Im UK24LON werden die digitalen Informationen der Steuerung und Rückmeldung in standardisierte Netzwerk-Variablen (SNVTs) umgesetzt. Damit können die Funktionen der Feldgeräte direkt in LONWORKS® eingebunden werden.

**Damper Actuator Object #8110**

Mit dem Antriebsobjekt werden die Funktionen der MP-Antriebe auf Seite des LONWORKS®-Netzwerks abgebildet. Dieses Objekt ist im UK24LON 8-mal vorhanden, d.h. für jeden MP-Antrieb 1-mal.

**Open Loop Sensor Object #1**

An jeden MP-Antrieb kann optional ein Fühler oder ein Schalter angeschlossen werden. Mit den Open Loop Sensor Object werden die eingelesenen Fühlerwerte auf das LONWORKS®-Netzwerk gegeben.

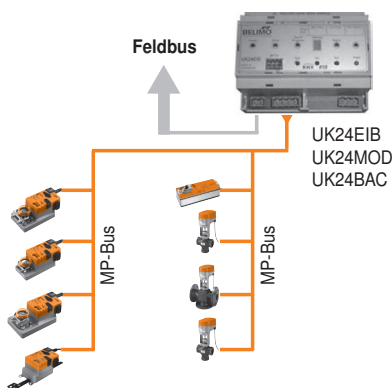
Als Alternative zu der kostengünstigen Einbindung über das UK24LON stehen auch VAV-Reglern in LONMARK® zertifizierter LON Ausführung zur Verfügung: LMV-D3LON / NMV-D3LON.

**Controller Object #8060**

In jedem Antrieb ist ein Temperaturregler integriert. Damit lassen sich Einzelraumregelungen einfach realisieren.

Für detaillierte Informationen siehe Produktinformation UK24LON

### Einbindung für EIB/Konnex-, Modbus RTU- und BACnet MS/TP-Systeme



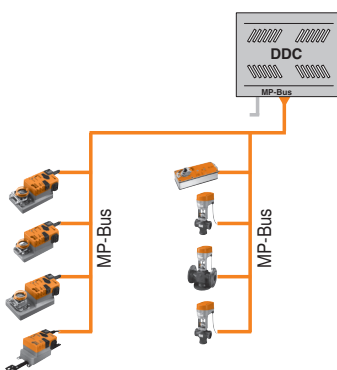
Über das entsprechende Belimo Gateway werden bis zu max. 8 MP-Antriebe oder VAV-Compact-Regler digital über den MP-Bus angesteuert und melden ihren aktuellen Betriebszustand zurück. Im Gateway werden die digitalen Informationen der Steuerung und Rückmeldung in Telegramme des entsprechenden Feldbussystems übersetzt. Damit können die Funktionen der MP-Feldgeräte direkt in diese Systeme eingebunden werden.

#### Sensoranbindung

An jeden MP-Antrieb kann optional ein Sensor oder ein Schalter angeschlossen werden. Auf diese Weise werden die analogen Sensorwerte digitalisiert und an das übergeordnete System übermittelt.

Für detaillierte Informationen siehe Produktinformationen UK24EIB, UK24MOD und UK24BAC.

### Einbindung mit DDC-/SPS-Regler



Verschiedene Hersteller bieten DDC-/SPS-Geräte mit integrierter MP-Schnittstelle an. Diese Regelgeräte können somit direkt digital mit den angeschlossenen MP-Feldgeräten kommunizieren.

#### Sensoreinbindung

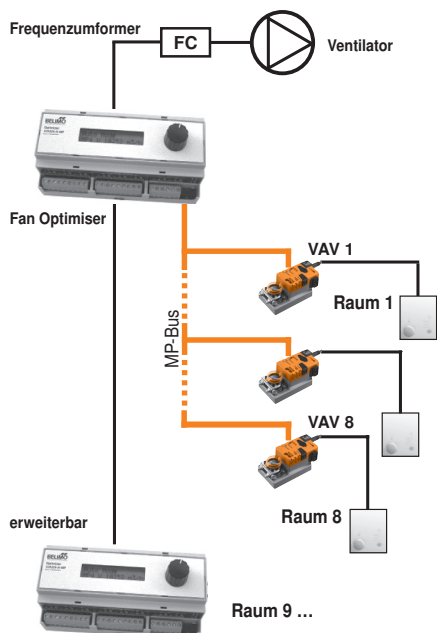
An jeden MP-Antrieb kann optional ein Sensor oder ein Schalter angeschlossen werden. Auf diese Weise werden die analogen Sensorwerte digitalisiert und stehen dem DDC-/SPS-System für deren Regelfunktionen zur Verfügung.

#### MP-Bus-Protokoll

DDC-/SPS-Hersteller, die das MP-Bus-Protokoll in ihrem Regler integrieren möchten, erhalten auf Anfrage die technischen Spezifikationen

Für weitere Informationen wenden Sie sich an den DDC-/SPS-Lieferanten oder an Ihre Belimo-Vertretung.

### Einbindung mit Fan Optimiser COU24-A-MP



MP-Bus gesteuerte Variable- und Konstantvolumenstromsysteme im Raumluftbereich mit Frequenzumformer-gesteuerten Ventilatoren.

Die Anlage wird vom Fan Optimiser – anhand der aktuellen Bedarfsignale – mit optimalen Klappenstellungen betrieben. Ziel ist es, den Druckverlust über den VAV-Boxen so tief wie möglich zu halten und damit die Betriebskosten durch Senkung der Ventilatorenleistungen nachhaltig zu reduzieren.

Die Klappenstellungen jedes VAV-Compact Reglers wird erfasst, über den MP-Bus an den Fan Optimiser übermittelt und bilden dessen Regelgröße für die Regulierung des Frequenzumformer-gesteuerten Ventilators.

Dank dieser – auf der Belimo MP-Bus basierenden – Technologie lassen sich bis zu 50% Energieeinsparungen erzielen im Vergleich zu herkömmlichen Systemen mit Kanaldruck-regulierten Ventilatoren.

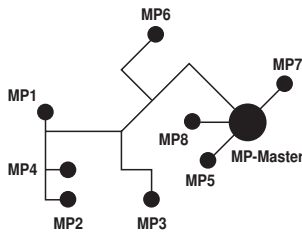
Anlagegröße: beliebig.

Anzahl VAV- / CAV-Boxen pro Fan Optimiser: 1 ... 8

Für detaillierte Informationen siehe

- Systembeschreibung Fan Optimiser COU24-A-MP
- Produktinformation COU24-A-MP

Adressierung



In einem Bussystem muss jeder Teilnehmer eindeutig identifizierbar sein. Jeder MP-Slave braucht deshalb zwingend eine Adresse.  
Adress-Bereich: MP1 ... 8

Die Adressierung kann direkt am MP-Mastergerät oder über ein Belimo Bediengerät vorgenommen werden. Die Adressierung kann über die Seriennummer (numerisch / Strichcode) oder mit Hilfe der Adressiertaste am MP-Gerät erfolgen.

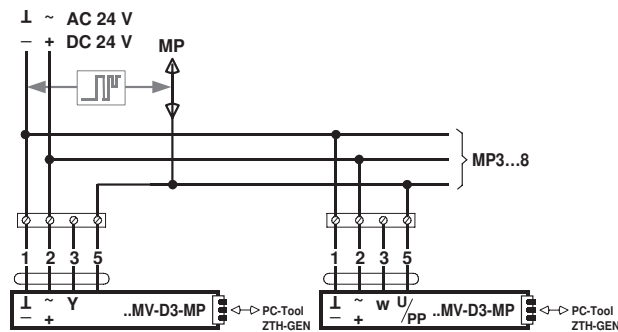
Anleitung: siehe Dokumentation MP-Mastergerät oder PC-Tool Online-Help <F1> Funktion.

Anschluss, MP-Bus Topologie, Speisung und Verkabelung

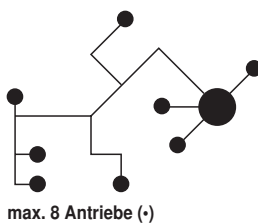
MP-Bus Anschluss

Der MP-Anschluss ist ein Netzwerk für 1 ... 8 Belimo MP-Geräte. Wie der VAV-Compact besteht er aus einer 3-poligen Verbindung für MP-Bus Kommunikation und die AC- oder DC 24 V-Speisung.

Für die Verkabelung sind weder Spezialkabel noch Abschlusswiderstände erforderlich.



- Die Leitungslängen (Berechnung siehe Folgeseiten) sind limitiert durch
- die Summe der Leistungsdaten der angeschlossenen MP-Geräte,
  - die Art der Speisung AC 24 V über den Bus oder DC 24 V,
  - den Leitungsquerschnitt.



MP-Bus Topologie

Für die Leitungsführung der maximal 8 MP-Geräte / VAV-Regler kann die Bus-Topologie frei bestimmt werden, es bestehen keine Einschränkungen. Folgende Topologien können angewendet werden: Stern-, Ring-, Baum- bzw. Mischformen.

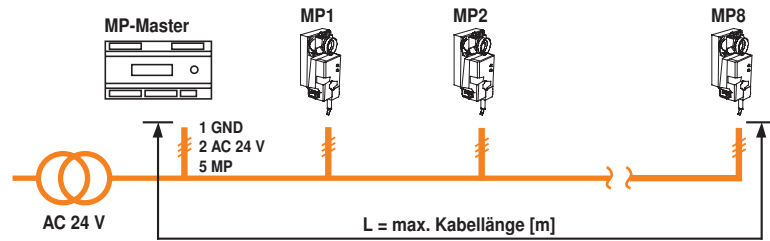
Leitungslängen

Limiten

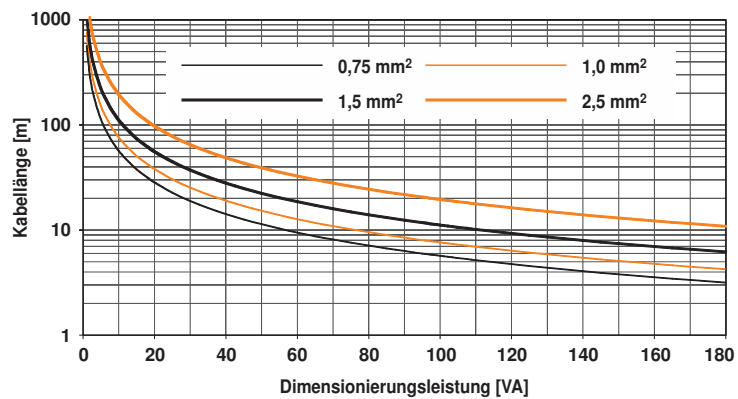
Die Leitungslängen (Berechnung nachfolgend) sind limitiert:

- durch die Summe der Leistungsdaten der angeschlossenen Geräte, z.B. LMV-D3-MP 4 VA / 2 W
- durch die Art der Speisung (AC 24 V oder DC 24 V)
- durch den Leitungsquerschnitt.

Leitungslänge MP-Bus bei AC 24V-Speisung über Bus-Kabel



Gesamt-Dimensionierung VAV-Regler [VA]



Kabellänge vs Dimensionierungsleistung gilt für AC-Speisung (minimale Trafospannung AC 21,6 V)

Bestimmung der maximalen Leitungslängen (AC 24 V)

Die Dimensionierungsleistungen (VA) der verwendeten Geräte sind zu addieren. Im Diagramm können die entsprechenden Leitungslängen herausgelesen werden.

Beispiel:

MP-Bus mit 5 Stück LMV-D3-MP

Dimensionierungsleistung total: 5 x 4 VA = 20 VA

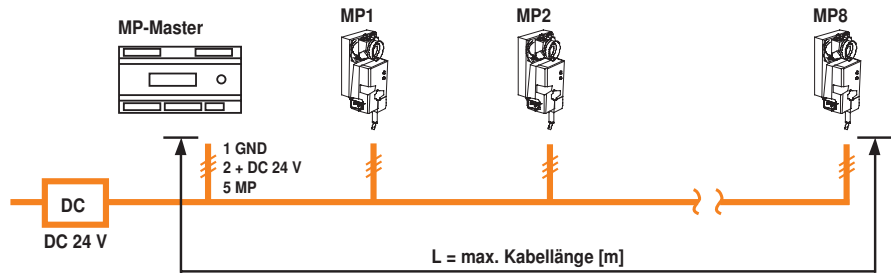
In der Kurvenschar herauszulesen:

- Kabel mit Ader-Ø 0,75 mm<sup>2</sup> ergibt: Kabellänge 28 m
- Kabel mit Ader-Ø 1,0 mm<sup>2</sup> ergibt: Kabellänge 40 m
- Kabel mit Ader-Ø 1,5 mm<sup>2</sup> ergibt: Kabellänge 54 m
- Kabel mit Ader-Ø 2,5 mm<sup>2</sup> ergibt: Kabellänge 100 m

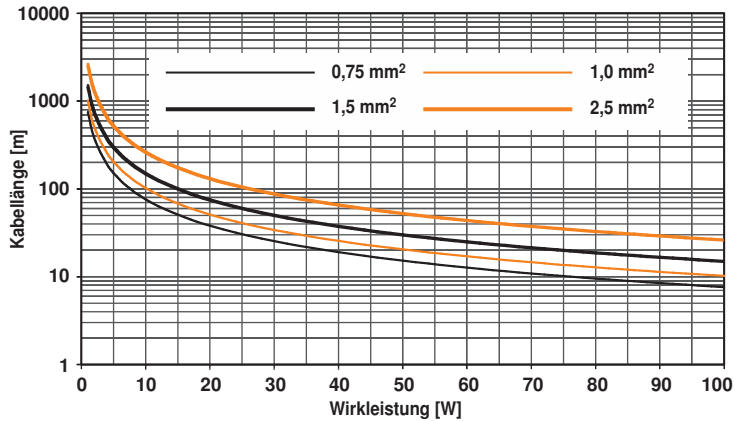
Leitungslängen

(Fortsetzung)

Leitungslänge MP-Bus bei DC 24V-Speisung über Bus-Kabel



Gesamt-Dimensionierung VAV-Regler [W]



Kabellänge vs Wirkleistung gilt für DC-Speisung (minimale Speisespannung AC 24,0 V)

Bestimmung der maximalen Leitungslängen

Der Leistungsverbrauch [W] der einzelnen Geräte ist zu einem Ganzen zu addieren. Im Diagramm können die entsprechenden Leitungslängen herausgelesen werden.

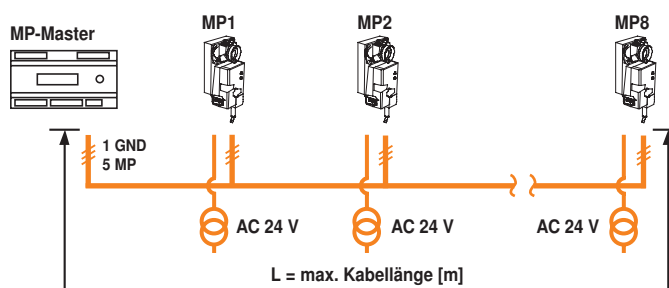
Beispiel:

MP-Bus mit 5 Stück LMV-D3-MP  
 Dimensionierungsleistung total:  $5 \times 2 \text{ W} = 10 \text{ W}$

In der Kurvenschar herauszulesen:

- Kabel mit Ader-Ø 0,75 mm<sup>2</sup> ergibt: Kabellänge 75 m
- Kabel mit Ader-Ø 1,0 mm<sup>2</sup> ergibt: Kabellänge 100 m
- Kabel mit Ader-Ø 1,5 mm<sup>2</sup> ergibt: Kabellänge 130 m
- Kabel mit Ader-Ø 2,5 mm<sup>2</sup> ergibt: Kabellänge 250 m

Länge Busleitung bei lokaler Speisung AC 24 V vor Ort



Maximale Leitungslänge Bus-Kabel bei lokaler Speisung AC 24 V vor Ort

Ader-Ø mm <sup>2</sup>	L = max. Leitungslänge [m]
0,75	800
1,0	
1,5	

Wenn die VAV-Regler lokal über einen separaten Transformator mit AC 24 V versorgt werden, können die Leitungslängen markant erhöht werden. Unabhängig von den Leistungsangaben der angeschlossenen Antriebe gelten die Leitungslängen gemäss Tabelle.

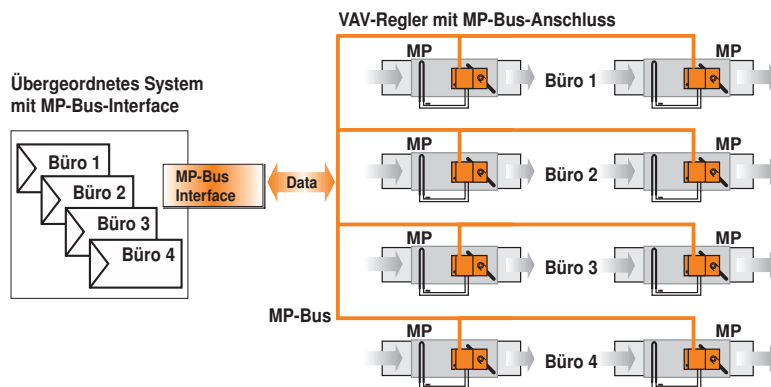
Ansteuerung / Betriebsvolumenstromeinstellungen

**Führungsgröße und Volumenstrom-Istwert im Bus-Betrieb**

Im Bus-Betrieb wird dem VAV-Compact die Führungsgröße vom übergeordnete System digital über den MP-Bus vorgegeben. Das Volumenstrom-Istwertsignal und die aktuelle Klappenstellung stehen dem System für Anzeige oder Regelfunktionen zur Verfügung.

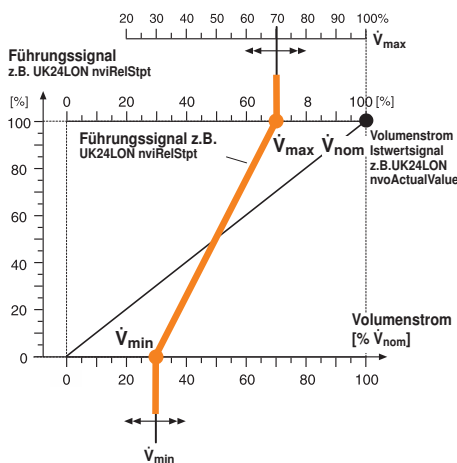
Die 0 ... 100% Sollwertvorgabe über den MP-Bus wird durch die  $\dot{V}_{min}$  /  $\dot{V}_{max}$ -Einstellung des VAV-Compact Reglers aufgelöst, d.h. der

- Sollwert 0% entspricht dem  $\dot{V}_{min}$  Volumen
- Sollwert 100% entspricht dem  $\dot{V}_{max}$  Volumen



**Betriebsvolumenstrom-Einstellung  $\dot{V}_{min}$  /  $\dot{V}_{max}$**

Funktion	Volumenstrom	Einstellbereich
$\dot{V}_{nom}$	nominal	OEM-spezifischer Wert, entsprechend Anwendung und VAV-Boxentyp
$\dot{V}_{max}$	maximum	20 ... 100% von $\dot{V}_{nom}$
$\dot{V}_{min}$	minimum	0 * ... 100% von $\dot{V}_{nom}$



Beispiel: VAV-Applikation mit UK24LON

\* Für Absperriebetrieb ist das  $\dot{V}_{min}$  auf 0% zu setzen. Für den VAV-Betrieb ist jedoch ein minimaler Sollwert zu verwenden, der über der unteren Regelgrenze liegt. Siehe Funktion: «Untere Regelgrenze», Seite 14.

**Offene Betriebsvolumenstrom-Einstellung**

Falls notwendig, kann die  $\dot{V}_{min}$  /  $\dot{V}_{max}$ -Einstellung offen erfolgen, d.h. mit einer Einstellung von 0 und 100%. Die Volumenstrombegrenzung muss in diesem Fall im übergeordneten System erfolgen. Diese Betriebseinstellung erlaubt eine Anpassung der Volumenstrombegrenzung, ohne die Parameter des VAV-Reglers zu verändern.

Die Verantwortlichkeit der Begrenzungsfunktion wird dabei vom OEM auf den Systemlieferanten bzw. -Integrator übertragen.

**Master-Slave- und Parallel-Ansteuerung**

**Master-Slave-Ansteuerung**

Der Volumenstrom-Istwert wird vom übergeordneten System aus dem Master-VAV-Regler ausgelesen und dem Slaveregler als Führungssignal vorgegeben.

**Parallel-Ansteuerung**

Werden die VAV-Boxen parallel betrieben, werden die Sollwerte der ZUL- und der ABL-VAV-Box parallel auf die beiden VAV-Regler übermittelt.

**Raumüber- und -unterdruck**

Wird eine Anlage mit Raumüber- oder -unterdruck geplant, so ist das Raumdruckverhältnis bei der Sollwert-Berechnung zu berücksichtigen.

**Busfail-Funktion**

**Verhalten bei Bus-Unterbruch** Jedem VAV-Compact lässt sich das Verhalten bei Unterbruch des MP-Bus, Wartungsarbeit, Störung usw. einstellen. Die Einstellung kann mit dem PC-Tool (V3.9 oder höher) angezeigt oder verändert werden.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- ZU
- $\dot{V}_{\min}$
- $\dot{V}_{\max}$
- AUF
- letzter Sollwert (Default-Einstellung, letztes Sollwert-Comand das vom Bus-Master empfangen wurde)



Sensoreinbindung

Wirkungsweise

Der VAV-Compact verfügt im MP-Bus-Betrieb über die Möglichkeit einer Aufschaltung für einen zusätzlichen, vom VAV-Regelkreis unabhängigen Sensor oder Schalter. Das Sensorsignal wird auf den im MP-Bus-Betrieb nicht benutzten Führungseingang (Anschluss 3) aufgeschaltet. Der VAV-Compact dient in dieser Funktion als Analog / Digital-Wandler für die Übermittlung des Sensorsignals ins übergeordnete System. Dieses muss die physikalische Adresse (welcher Sensor an welchem MP-Gerät) kennen und in der Lage sein, das entsprechende Sensorsignal zu interpretieren. Zur Vermeidung von Ausgleichströmen sind die Sensor möglichst über ein separates Kabel anzuschließen. Zumindest die Ground-Leitung (GND) des Sensors ist möglichst lange getrennt von derjenigen der Speisung zu führen.

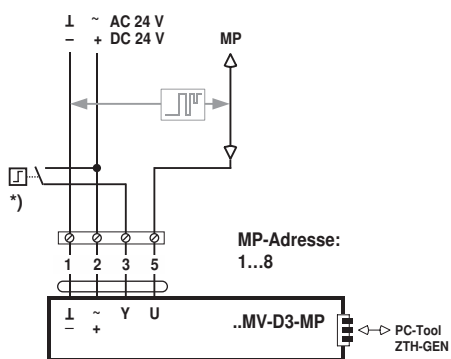
Einbindbare Signale

- aktiver Sensor mit DC 0 ... 10 V Signal
- passiver Widerstandssensor z.B. Pt1000, Ni1000, NTC
- Schaltkontakte

MP-Bus Zykluszeit

Typischer Wert 2 ... 8 s  
in Abhängigkeit der Anzahl angeschlossener MP-Geräte und Sensor.  
Dies gilt es bei der Anwendung bzw. Implementierung zu beachten!

Anschluss Schaltkontakt



\*) z.B. Fensterkontakt

Für externe Schaltkontakte mit Steuerfunktionen im übergeordneten System, z.B. Fensterschalter für Energiespernung bei offenem Fenster, Lichtschalter (Hilfskontakt) für belegungsabhängige Standby-Schaltung. Bei der Implementierung ist die Zykluszeit zu beachten!

Anforderung an Schaltkontakt

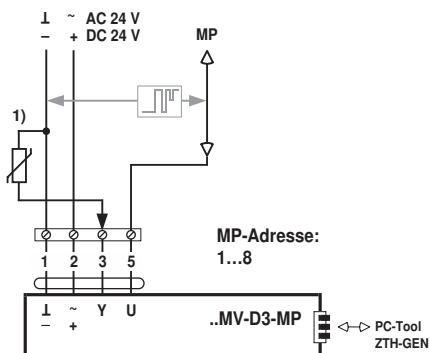
Der Schaltkontakt muss in der Lage sein, einen Strom von 16 mA @ 24 V sauber zu schalten.

Einstellung Führungssignal Y für Schaltereinbindung

Damit der Schaltzustand eines angeschlossenen Schalters ausgewertet werden kann, muss der VAV-Compact auf Mode 2 ... 10 V eingestellt werden: Die Umschaltung erfolgt mit dem PC-Tool oder ZTH..

Siehe Kapitel «Einstellung», Seite 24.

Anschluss passiver Sensor



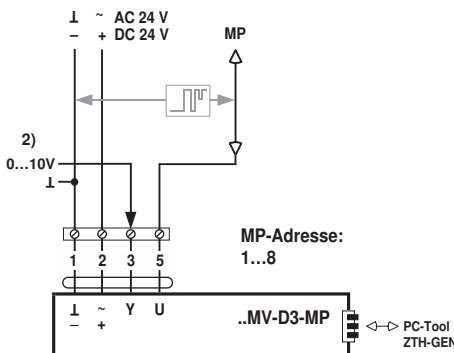
1) Raumtemperatursensor z.B. Pt1000

Passive Widerstandssensoren z.B: Pt1000, Ni1000, NTC für Regel- und Steuerfunktionen im übergeordneten System, z.B. Temperatursensor für die Überwachung der minimalen Raumtemperatur. Bei der Implementierung ist die Zykluszeit zu beachten!

Einstellung Führungssignal Y für passive Sensoreinbindung

Es sind keine speziellen Einstellungen erforderlich.

Anschluss aktiver Sensor

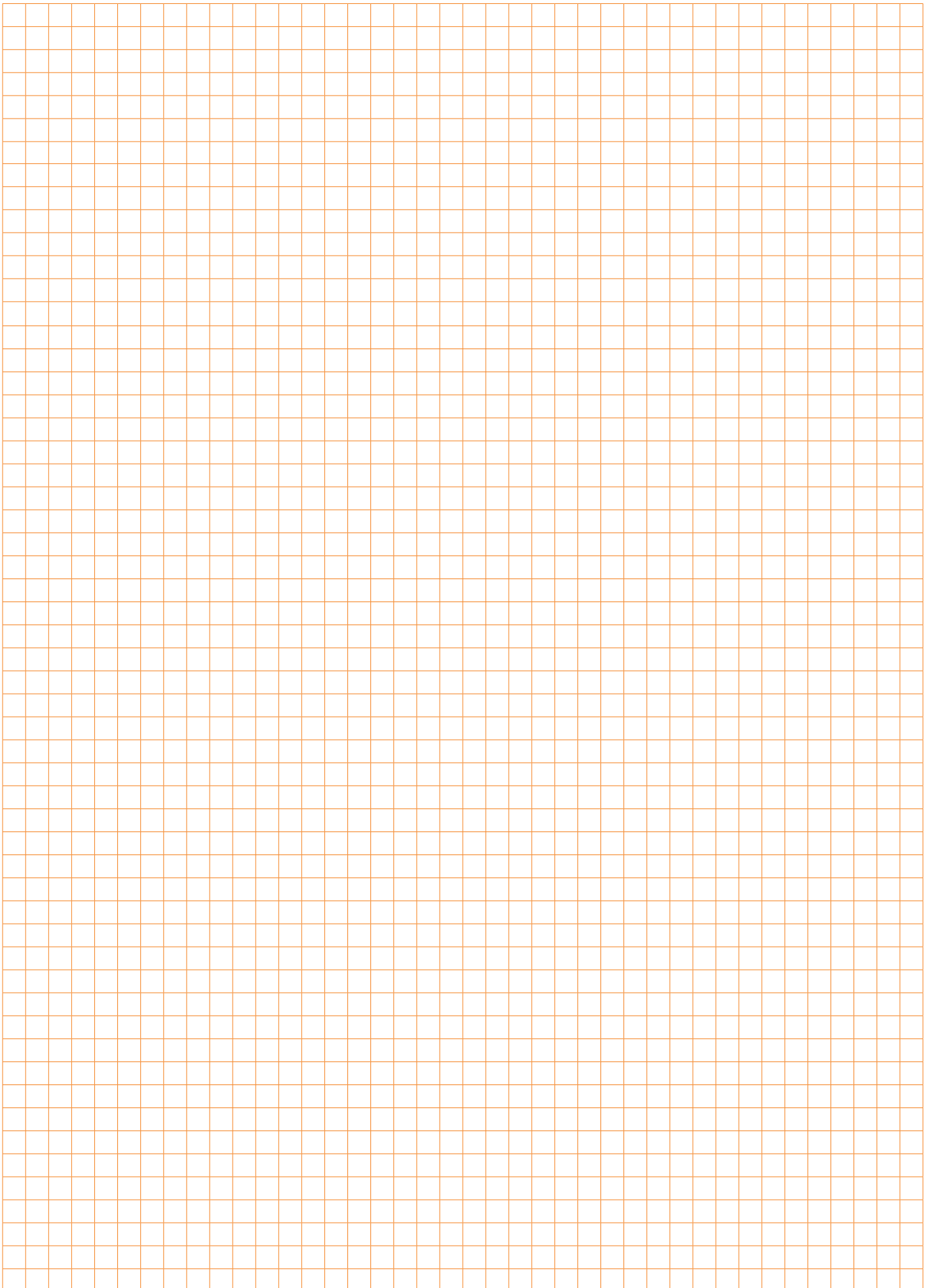


2) z.B. Feuchtigkeitssensor

Aktive 0 ... 10V Fühler für Regel- und Steuerfunktionen im übergeordneten System, z.B. Feuchtesensor, CO2-Sensor. Bei der Implementierung ist die Zykluszeit zu beachten!

Einstellung Führungssignal Y für aktive Sensoreinbindung

Es sind keine speziellen Einstellungen erforderlich.



---

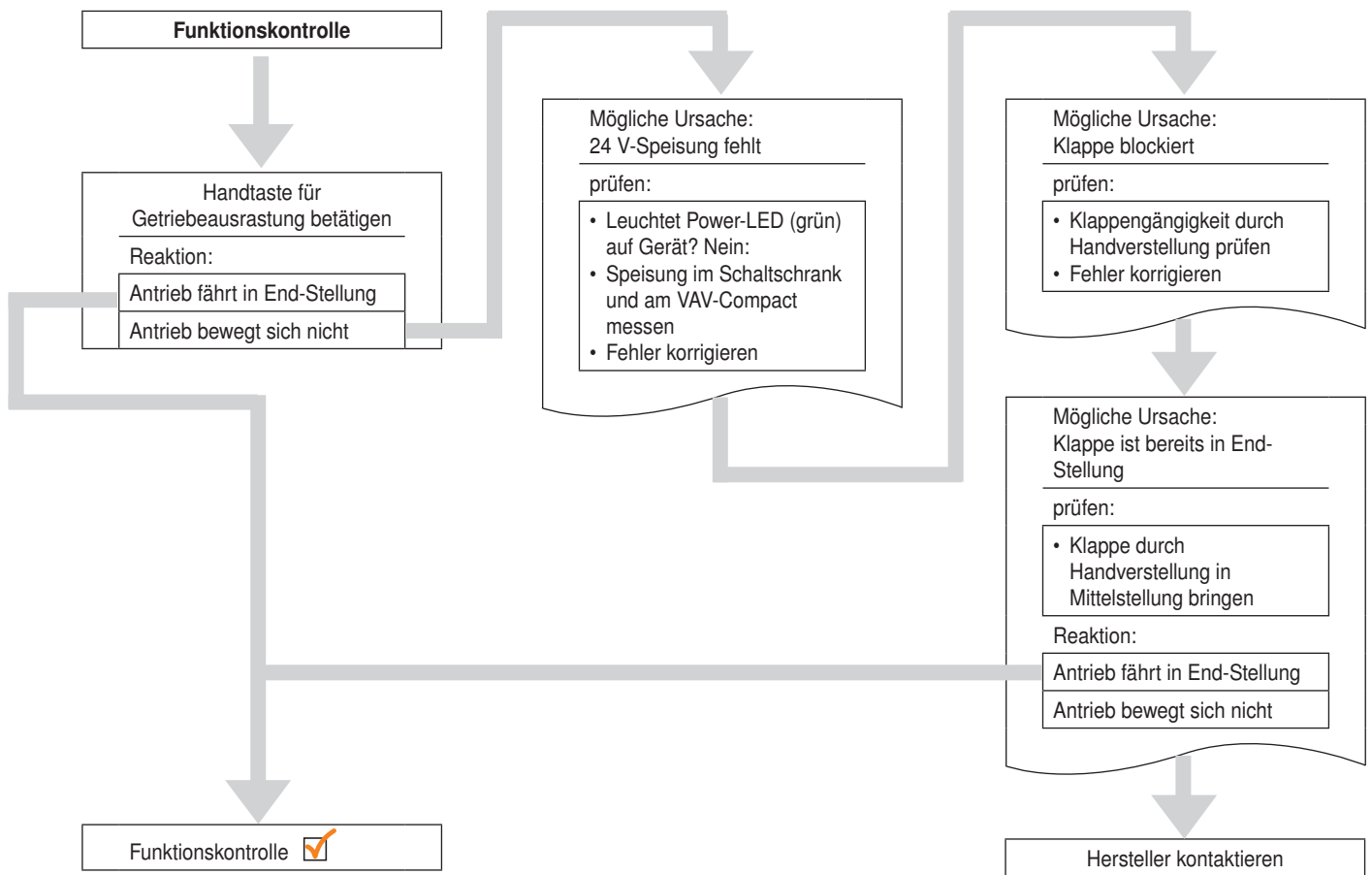
**Inhaltsverzeichnis**

---

<b>Funktionskontrolle</b>	
Ablauf	44
Analyse Fehlverhalten	44
Fehlerbeschreibung, Symptome, Ursachen und Behebung	45

---

Ablauf

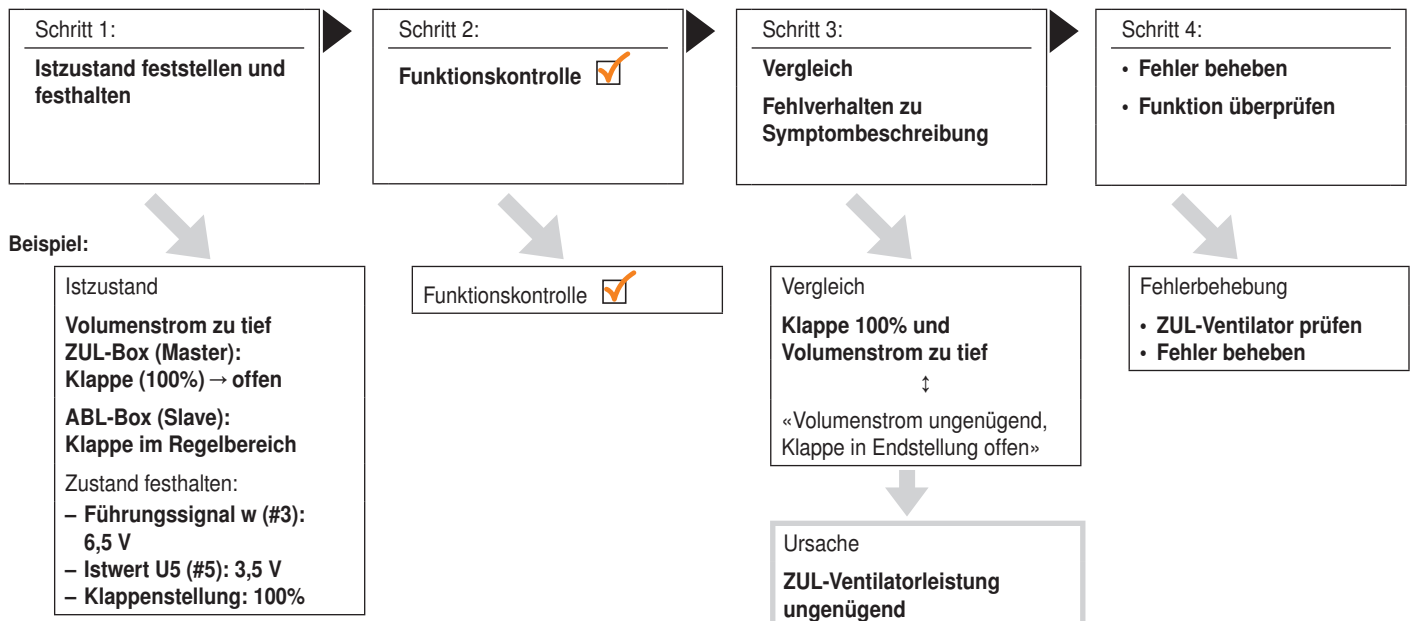


Analyse Fehlverhalten

Symptome, Ursachen und Problemlösung

Nachfolgend werden Symptome, Ursachen und mögliche Vorgehensweisen zur Problemlösung beschrieben.

Erfahrungsgemäss liegt ein Fehlverhalten meist nicht am Volumenstromregler selbst, sondern an dessen Einstellungen oder Ansteuerung. Um eine Fehlfunktion effizient beheben zu können, empfiehlt sich ein strukturiertes Vorgehen:



## Fehlerbeschreibung, Symptome, Ursachen und Behebung

### Volumenstrom ungenügend, Klappe in Endstellung OFFEN

Symptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung – Vorgehensweise
Sollvolumen wird nicht erreicht, obwohl Klappe 100% offen ist (Endanschlag)	Luftschläuche zwischen Wirkdruckaufnehmer und Drucksensor sind vertauscht oder nicht angeschlossen	Kontrolle mit ZTH-GEN Luftschläuche richtig anschliessen. Auf +/- achten
	Ventilator ausgefallen	Ventilator inkl. Steuerung und Regelung kontrollieren und Fehler beheben
	Brandschutzklappen ausgelöst, d.h., geschlossen	Kontrolle, ob alle Brandschutz- bzw. Absperrklappen zwischen Ventilator und VAV-Box geöffnet sind
	Luftleistung des Ventilators ungenügend	Luftleistung messen und wenn nötig erhöhen, z.B. durch Sollwerterhöhung des Frequenzumformers
	Bei Inbetriebnahme werden häufig mehrere oder alle Räume zwangsweise (manuell) auf den max. Volumenstrom gesetzt. Folge: Der Ventilator kann die erforderliche Luftleistung nicht erbringen (Gleichzeitigkeitsfaktor)	Zwangssteuerung aufheben bzw. Führungssignal verkleinern

### Volumenstrom ungenügend, Klappe Master OFFEN / Slave ZU

Symptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung – Vorgehensweise
Sollvolumen wird nicht erreicht: • Klappe der Master-Box ist offen • Klappe der Slave-Box ist geschlossen	Bei VAV-Boxen in Master-Slave-Schaltung: • Master in Luftmangel-Situation (Ventilator defekt oder AUS), d.h., Klappe ist 100% offen	Ventilator im Strang der Master-Box kontrollieren und Fehler beheben
	• Slave erhält kein Führungssignal vom Master, da dieser kein Istvolumen misst → Klappe ZU	Kontrolle, ob alle Brandschutz- bzw. Absperrklappen zwischen Ventilator und Master-Box geöffnet sind

### Kein Volumenstrom, Klappe in Endstellung ZU

Symptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung – Vorgehensweise
Sollvolumen wird nicht erreicht, Klappe ist geschlossen obwohl ein Führungssignal anliegt	siehe «Betriebsvolumenstrom-Einstellung», Seite 13	$\dot{V}_{\min}$ -Einstellparameter erhöhen Führungssignal oder VAV-Compact Mode-Einstellung anpassen
Anstatt den $\dot{V}_{\min}$ -Wert zu fahren, schliesst Klappe (0%)	VAV-Compact mit Mode-Einstellung 2 ... 10 V wird mit 0 ... 10 V-Führungssignal angesteuert	VAV-Compact Mode-Einstellung auf 0 ... 10 V umschalten

### Volumenstrom zu hoch, Klappe OFFEN

Symptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung – Vorgehensweise
Istvolumen zu hoch, Klappe steht im Endanschlag offen	Druckschlauch abgedrückt (eingeklemmt)	Druckschläuche kontrollieren: – Anschluss ± markieren – Druckschläuche vom VAV-Compact abziehen – Schlauchleitungen durchblasen
	Messaufnehmer, Druckschlauch oder Drucksensor verschmutzt  <b>Hinweis:</b> Eine Reinigung des Differenzdrucksensors des VAV-Compact ist nur in Ausnahmefällen notwendig	Teile kontrollieren und wenn nötig reinigen: – Anschluss ± markieren – Druckschläuche vom VAV-Compact abziehen – Messaufnehmer reinigen und ausblasen – Schlauchleitungen durchblasen – Drucksensor am VAV-Compact ausblasen, Handpumpe am (Minus-)Stutzen ansetzen. Allfällig austretenden Schmutz entfernen – Druckschläuche montieren – Funktionskontrolle durchführen

**Fehlerbeschreibung, Symptome, Ursachen und Behebung (Fortsetzung)**
**Volumenstrom zu tief, Klappe im Regelbereich**

Symptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung – Vorgehensweise
Gewünschter Volumenstrom wird nicht erreicht	Führungssignal (DDC, Raumregler) ist softwareseitig begrenzt	Führungssignal (DDC, Raumregler) überprüfen und Begrenzung anpassen
	VAV-Compact mit Mode-Einstellung 2 ... 10 V wird mit 0 ... 10 V-Führungssignal angesteuert	VAV-Compact Mode-Einstellung korrigieren

**Volumenstrom zu hoch, Klappe im Regelbereich**

Symptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung – Vorgehensweise
Bleibende Abweichung des Volumenstroms (zu hoch) zum Führungssignal	VAV-Compact mit Mode-Einstellung 0 ... 10 V wird mit einem 2 ... 10 V-Führungssignal angesteuert	Das Führungssignal oder die VAV-Compact-Mode Einstellung anpassen

**Raum-Unter- / Überdruck, Klappe im Regelbereich**

Symptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung – Vorgehensweise
Unerwünschter Über- oder Unterdruck im Raum	Klemmbock lose, dreht ohne Achsmitnahme	Klemmbockmontage prüfen
	Raumdruckverhältnis nicht korrekt eingestellt	Betriebsvolumenstrom-Einstellung kontrollieren
	Master-Slave-Anwendung mit begrenzter Betriebsvolumenstrom-Einstellung des Slave-Reglers	Betriebsvolumenstrom-Einstellung kontrollieren Bei ausgeglichener Raumdruckbilanz beträgt die Slave-Einstellung: $\dot{V}_{\min}$ 0% / $\dot{V}_{\max}$ 100% (bei gleicher Nennweite und Luftmenge)
	Falsche Verkabelung, Verwechslung der VAV-Boxen (Master-Slave- oder Parallelschaltung)	Verdrahtung kontrollieren und korrigieren
<b>Beispiel:</b>		
ZUL-Büro a mit ABL-Büro b ZUL-Büro b mit ABL-Büro a		
VAV-Boxen mit Master-Slave-Einstellung werden parallel angesteuert		

**Volumenstromregler reagiert nicht auf Führungssignal**

Symptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung – Vorgehensweise
VAV-Regler regelt auf einen festen Wert, reagiert nicht auf Änderungen des Führungssignals	Die Referenz des 0 / 2 ... 10 V-Führungssignals, d.h., die Ground-Verbindung (GND) fehlt	Signal an VAV-Compact-Klemme 1 (GND) zu 3 (0 / 2 ... 10 V) messen. Verdrahtung kontrollieren und korrigieren
	Die Polarität von Führungssignal und Ground (GND) wurde vertauscht	Signal an VAV-Compact-Klemme 1 (GND) zu 3 (0 / 2 ... 10 V) messen. Verdrahtung kontrollieren und korrigieren
	AC 24 V-Anschluss vertauscht. Werden mehrere Geräte am selben AC 24 V-Trafo angeschlossen, muss der Anschluss phasengleich erfolgen	Verdrahtung kontrollieren und korrigieren
	Betriebsstufe (Zwangssteuerung) aktiv	Kontrolle Steuerung

**Klappe bewegt sich nicht**

Symptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung – Vorgehensweise
Klappe bewegt sich nicht	Klemmbock lose, dreht ohne Achsmitnahme	Klemmbockmontage prüfen

## FCC notes

This device complies with part 15 of the FCC:

Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause harmful interference, and
2. this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

The following statement applies to the products covered in this manual, unless otherwise specified herein. The statement for other products will appear in the accompanying documentation.

**NOTE:**

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation.

If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio / T.V. technician for help.

# Alles inklusive.



5 Jahre Garantie



Weltweit vor Ort



Komplettes Sortiment  
aus einer Hand



Geprüfte Qualität



Kurze Lieferzeit



Umfassender Support

## Belimo Europa

BELIMO Automation AG  
Brunnenbachstrasse 1  
CH-8340 Hinwil

Tel. +41 (0)43 843 61 11  
Fax +41 (0)43 843 62 68

info@belimo.ch  
www.belimo.ch