
MP  **BUS®**

VAV-/CAV-Systemlösung für energieoptimierte Ventilatorenregelung im Raumluftbereich

Inhaltsverzeichnis

Systemübersicht	3
Funktionsprinzip	4
Technisches Datenblatt	7
Planung und Schutzeinrichtungen	9
Anschlüsse	11
Applikationen – Übersicht	20
Applikationsgrundlagen	21
Applikationen	29
Bedienung und Einstellung	39
Betriebsverhalten und Funktionserklärung	47
Optimiserbetrieb mit VRP-M Lösung	49
Formular	51

Inhalt	Seite
Systemübersicht	3
Funktionsprinzip	
Funktionsprinzip	4
Kundennutzen	6
Schnittstellen	6
Anlagengrösse	6
Bedienung und Anzeige	6
Technisches Datenblatt	
Technische Daten	7
Sicherheitshinweise	8
Abmessungen [mm]	8
Planung und Schutzeinrichtungen	
Planung	9
Schutzeinrichtungen und Anschluss	9
Brandfall- und Brandschutzklappensteuerung	9
Druckbegrenzung	10
Anschlüsse	
Klemmenbelegung	11
Speisung, VAV-Regler, Ein- und Ausgänge	12
CAV: Signaleinbindung über VAV-Compact	14
VAV: Raumtemperatur-Regler (z.B. CR24) Einbindung über MP-Bus bzw. VAV-Compact	14
VAV: Reglereinbindung am COU24-A-MP – analoge Reglersignale	15
VAV: Reglereinbindung am COU24-A-MP – DDC als Master	15
Dimensionierung 24 V Speisung, Verkabelung, Topologie, Leitungslängen	16
Toolanschluss	19
Applikationen – Übersicht	20
Applikationsgrundlagen	
Optimiser für Zu- und Abluftsysteme	21
VAV-Regler zusammenschalten	22
Sollwertaufschaltung bei einer Optimiseranlage	23
Zusammenschalten bzw. Mischbetrieb verschiedener Regelsysteme	28
Einschränkung – Reinraum-Anlagen mit Optimiser-geregelten Ventilatoren?	28
Einschränkung – Optimiser für schnelllaufende VAV-Applikationen	28
Applikationen	
System: CAV, mit lokaler Stufenschaltung, ZU / \dot{V}_{\min} / \dot{V}_{\max}	29
System: VAV, mit Raumregler CR24, ZU / \dot{V}_{\min} ... \dot{V}_{\max}	30
System: VAV Parallelschaltung, mit Raumregler CR24, ZU / \dot{V}_{\min} ... \dot{V}_{\max}	31
System: VAV, mit Raumregler 0 ... 10 V, \dot{V}_{\min} ... \dot{V}_{\max}	32
System: VAV, mit DDC oder Raumregler 0 ... 10 V, \dot{V}_{\min} ... \dot{V}_{\max}	33
System: VAV Parallelschaltung, mit DDC oder Raumregler 0 ... 10 V, \dot{V}_{\min} ... \dot{V}_{\max}	34
System: VAV, Optimiser mit DDC als MP-Master	35
System: VAV, Optimiser mit UK24LON/EIB als MP-Master	36
System: Optimiser, mit Kaskadenschaltung	37
Bedienung und Einstellung	
Optimiser Bedienung	39
MP-Bus – VAV-Regler adressieren	44
Inbetriebnahme	45
VAV-Regler einstellen – Verwendung PC-Tool	46
Betriebsverhalten und Funktionserklärung	
Power-ON – Aufstartverhalten	47
Zwangssteuerung – Override Betrieb	47
Busfail-Funktion VAV-Compact	47
VAV-CAV-System im Mischbetrieb mit mechanischen CAV-Boxen	48
Optimiserbetrieb mit VRP-M Lösung	49
Formular	51

Systemübersicht

Funktion	VAV-Compact		VAV-Universal		
	LON-Typen	MP-Typen	VRP-M Systemlösungen	Universal-Programm	
Sensoren		 	 VFP..	 VRD3	 VFP..
Regler		LMV-D2-MP NMV-D2-MP SMV-D2-MP	 VRP-M	 VRP VRP-STP	
Antriebe	LMV-D2LON NMV-D2LON	 LHV-D2-MP	 LMQ24A-SRV-ST * NMQ24A-SRV-ST * NM24A-V-ST	 LM24A-V NM24A-V SM24A-V LF24A-V AF24A-V mit Sicherheitsfunktion	
Bus-Integration		 MP-BUS In Feldbussysteme via MP-Gateway Für LONWORKS®: Gateway UK24LON Für Konnex: Gateway UK24EIB	* in Verbindung mit Optimiser nicht zulässig		
Ventilator-Optimierung über MP-Bus		 MP-BUS Fan Optimiser COU24-A-MP			
Einstellgerät	 ZTH-VAV				
Parametrier- und Service-Software	 PC-Tool für: VAV-Compact VRP-M				
Raumregler			 CR24..		
Stellungsgeber			 SG..		

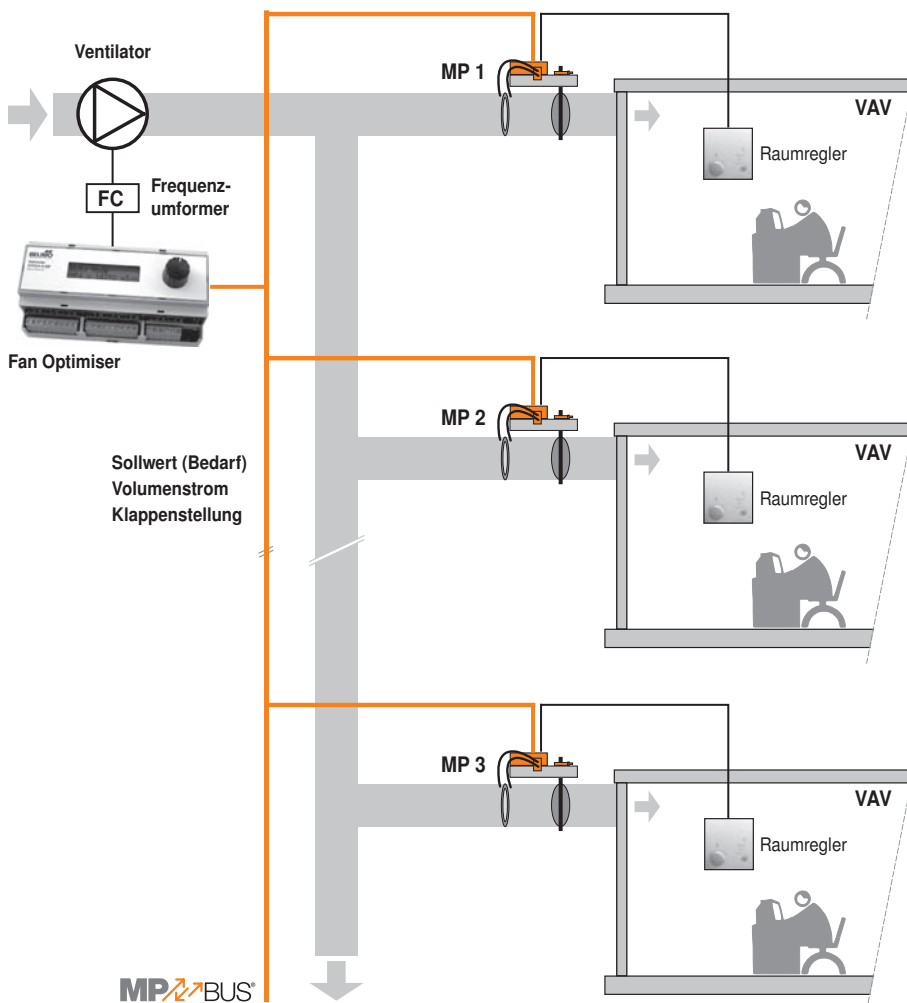
Hinweis: Unterlagen zu VAV-Compact LON-Ausführung, VRP-M System-Lösung, VAV-Universal, Einzelraumregler CR24 sowie Tools und Interfaces sind als separate Dokumente unter www.belimo.eu abrufbar.

Funktionsprinzip

Der Volumenstrom und dessen Transport sind leistungsbestimmende Faktoren für den **Energieverbrauch der Ventilatoren**.

Bei **herkömmlich, druckregulierten Anlagen** wird der Vordruck so gewählt, dass die am ungünstigsten gelegene VAV-Box bei Vollastbetrieb genügend Luft erhält. Die restlichen übersorgten Boxen müssen die überschüssige Energie, d.h. den Überdruck durch das Schliessen der Klappen vernichten. Diese Boxen werden vielfach im ungünstigsten Bereich – bezogen auf Regelverhalten, Geräuschbildung und Druckverlust – betrieben. Der **grösste Energieverlust** tritt bei **Teillast** auf, die häufig den grössten Teil der Betriebszeit einer VAV-Anlage ausmacht.

Fan Optimierung: Sollvolumen (Raumbedarf), Istvolumen und Klappenstellung werden via MP-Bus erfasst, vom Optimiser verrechnet und dem Frequenzumformer als Sollwert vorgegeben.
Resultat: Die Anlage wird im optimalen Bereich – bezogen auf Regelverhalten, Geräuschbildung und Energieverbrauch – betrieben.
 Das **grösste Energiesparpotenzial** liegt im **Teillastbetrieb**, der bei einer VAV-Anlage einen wesentlichen Anteil hat.



Einsatzbereiche

Variable- und konstante Volumenstromsysteme im Komfort-Raumluftbereich mit Frequenzumformer gesteuerten Ventilatoren.

Funktionsweise

Die Anlage wird vom Fan Optimiser – aufgrund 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 jeder VAV-Box werden erfasst und über den MP-Bus an den Fan Optimiser übermittelt. Diese Werte bilden die Regelgrösse für die Regulierung des Frequenzumformer gesteuerten Ventilators.

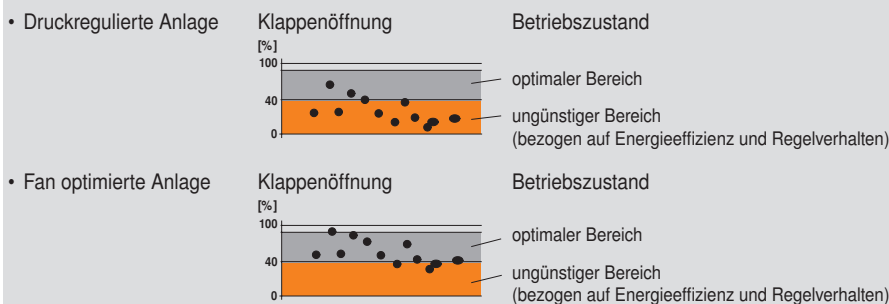
Dank dieser, auf der Belimo MP-Bus basierenden Technologie lassen sich – im Vergleich zu herkömmlichen Systemen mit Kanaldruck regulierten Ventilatoren – bis zu **50% Energieeinsparungen** erzielen.

Proportionalitätsgesetze

Die Proportionalitätsgesetze bilden die Grundsätze für den Volumenstromtransport.

- Volumenstrom ist proportional zur Drehzahl $\left(\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}\right) = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)$
- Druckerhöhungen ändern sich im Quadrat mit dem Volumenstromverhältnis $\left(\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2}\right) = \left(\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}\right)^2 = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$
- Leistungsaufnahme ändert sich mit der 3. Potenz des Volumenstromverhältnisses $\left(\frac{P_1}{P_2}\right) = \left(\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}\right)^3 = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$

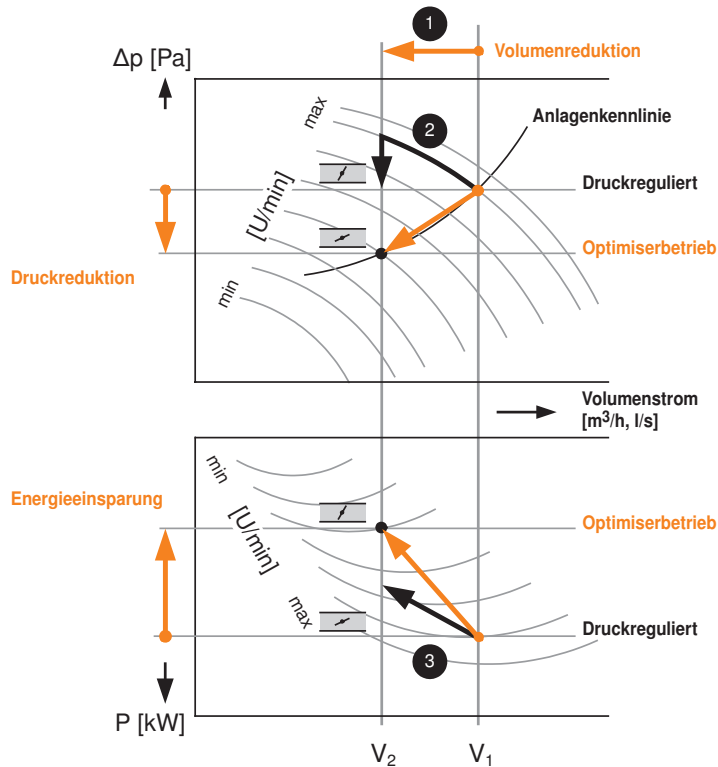
Klappenbilder



Funktionsprinzip

(Fortsetzung)

Kanaldruckdiagramm mit Anlagenkennlinie



Druckreguliert

Optimiserbetrieb

- | | | |
|--|---|---|
| <p>Volumenreduktion ①</p> <p>Reaktion Kanaldruck ②</p> <p>Energieeinsparung ③</p> | <p>VAV-Boxen: Klappen schliessen bis Sollvolumen erreicht ist</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kanaldruck steigt - Druckregelung korrigiert auf eingestellten Konstantdruck, d.h. Druck bei Volllast - VAV-Klappen schliessen um den zu hohen Kanaldruck zu kompensieren (vernichten) - erhöhte Strömungsgeräusche <p>Ventilator wird auf Grund des verminderten Volumenstroms mit tieferer Drehzahl betrieben. Die nachgeschalteten VAV-Boxen werden nicht berücksichtigt und als Folge des Überdrucks im ungünstigen Bereich betrieben. Das Resultat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - unnötiger Druckverlust im Kanalnetz - unnötig hoher Energieverbrauch | <p>VAV-Boxen: Klappen schliessen bis Sollvolumen erreicht ist</p> <p>Optimiser erfasst anhand des geänderten Klappenbildes die neuen Bedingungen und reduziert die Ventilator Drehzahl bis die Klappen der nachgeschalteten VAV-Boxen im optimalen Bereich betrieben werden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventilator wird – mit tieferer Drehzahl – volumenstrombetrieben - deutliche Senkung des Kanaldrucks im Vergleich zur Kanaldruckvariante dank reduziertem Druckabfall im Kanalnetz (optimale Klappenstellung) |
|--|---|---|

Kundennutzen

Die Fan Optimierung

- ist eine sinnvolle Massnahme im Hinblick auf die EU-Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamteffizienz von Gebäuden und den dafür abgeleiteten Umsetzungsmassnahmen, z.B: DE: DIN V 18599.
- bildet eine nachhaltige Massnahme zur Reduktion der Betriebskosten.

Eine rasche Amortisation

- der Kosten für die Fan Optimierungslösung ist dank des massiven Energiesparpotentials gewährleistet.

- Energieersparnis – bis zu fünfzig Prozent tieferer Energieverbrauch der Ventilatoren dank vermindertem Druckabfall über den nachgeschalteten VAV-Boxen.
- Minderkosten – Druckregulierungen der Zuluft und Abluft fallen weg.
- Reduzierter Installationsaufwand – Standardkabel für dreipoligen MP-Bus.
- Vereinfachte Inbetriebnahme – Inbetriebnahme der Druckregelungen entfällt.
- Anlagenkomfort dank tieferen Strömungsgeräuschen – durch den tieferen Vordruck sinken die Strömungsgeräusche über den Boxen und im Kanalnetz.
- Erhöhte Betriebssicherheit – Druckverluste infolge Filterverschmutzungen werden automatisch ausgeglichen. Reklamationen, das System liefere zu wenig Luft, gehören der Vergangenheit an.
- Optimales Kosten/Nutzen-Verhältnis – bereits bei kleinen und mittleren Gebäudegrössen rechnet sich die Investition.
- Flexible Anlagenkonzepte – zum Beispiel als:
 - CAV-Anlage: Volumenumschaltung $\text{Aus} / \dot{V}_{\min} / \dot{V}_{\max}$ über Bewegungsmelder usw.
 - VAV-Anlage: bedarfsreguliert über Raumtemperaturregler CR24-B1
 - VAV-Anlage: bedarfsreguliert über Raum-, DDC-Systemregler oder UK24LON/EIB
 - gemischte VAV/CAV-Anlage
- Anwendbar für Neuanlagen, Nachrüstungen bei Anlagenoptimierungen und Sanierung bestehender Anlagen – alle VAV-Compact (LMV-D2M / NMV-D2M ab Baujahr 2001) unterstützen die Optimiser-Funktion!
- Einfaches Engineering und effiziente Inbetriebnahme – dank Vorkonfiguration, LCD-Anzeige und selbstadaptiver Regelfunktion.

Schnittstellen

Ansteuerung	Der Energiebedarf der Einzelraum- bzw. DDC-Regler werden über Analogsignale oder via MP-Bus an den Fan Optimiser COU24-A-MP übermittelt.
Volumenstromregler	Die VAV-Regler bieten – dank der MP-Bus-Technologie – Zugang zu allen relevanten Daten wie aktueller Volumenstromwert, Klappenstellung usw. Einstell- und Kontrollfunktionen sind mit dem Belimo PC-Tool jederzeit möglich.
Frequenzumformer	Die Ansteuerung des Frequenzumformers erfolgt über einen 0 ... 10 V-Analogausgang. Bei gemischten Anlagen, mit VAV- und mechanischen CAV-Boxen, kann eine minimale Ventilatordrehzahl eingestellt werden.

Anlagengrösse

Die Anlagengrösse ist unbegrenzt, über den Kaskadenausgang des Fan Optimisers können weitere Fan Optimiser in Folgeschaltung betrieben werden.
Anzahl VAV/CAV-Boxen pro Fan Optimiser: 1 bis 8

Bedienung und Anzeige

	Alle relevanten Informationen (Gesamt-, Einzel-Istvolumen, Klappenstellungen, Sollwert-Frequenzumformer etc.) werden auf dem LCD-Display angezeigt. Benutzergeführtes Einstell- und Anzeigemenü mit einfacher Bedienung über Encoderknopf.
VAV-Regler	Die VAV-Regler können über den Fan Optimiser adressiert und kontrolliert werden. Zusätzlich zur Ist-Volumenstrom- und Klappenstellungsanzeige können die Betriebsvolumenstromereinstellungen \dot{V}_{\min} und \dot{V}_{\max} angezeigt und bei Bedarf verstellt werden. Das PC-Tool kann z.B. für Servicearbeiten verwendet werden. Anschluss über zentralen RJ12 Anschluss.

VAV-/CAV Systemlösung für energieoptimierte Ventilatorenregulierungen im Raumluftbereich.

Schnittstellen:

- Eingang Raumregler
DDC: 0 ... 10 / 2 ... 10V / MP-Bus
- Ein-/ Ausgang VAV-Regler: MP-Bus
- Ausgang Frequenzumformer: 0 ... 10V
- LCD Anzeige für Einstellung und Diagnose


Technische Daten

Elektrische Daten	Nennspannung	AC 24 V, 50/60 Hz / DC 24 V	
	Funktionsbereich	AC $\pm 20\%$ / DC $+20\%$ / -10%	
	Leistungsverbrauch	15 VA / 7,5 W (ohne angeschlossenen VAV-Regler)	
	Einschaltstrom (Antriebe)	max. 8,3 A @ 5 ms	
Anschluss	Ein- und Ausgänge 1 ... 32	Schraubklemmen, 2,5 mm ²	
	MP-Bus / Speisung 33 ... 38	Schraubklemmen, 2,5 mm ²	
	Bediengeräte MP-Bus	RJ12	
	Leitungsdimensionierung	siehe Sektion Anschlüsse – Topologie, Leitungsdimensionierung	
Ein- / Ausgänge	Eingänge IN A - CASC	Kaskadeneingang, 0 ... 10 V, Innenwiderstand 200 k	
	IN B - IN	Zwangssteuereingang, 0 ... 10 V, Innenwiderstand 100 k	
	Ausgänge OUT A - FC	Steuerausgang Frequenzumformer (Schutzklasse III), 0 ... 10 V, max. 10 mA	
	OUT B - OUT	Reserve	
	Controller Analog IN 1 ... 8	Analogeingang Sollwert für VAV-Regler 1 ... 8, 0 ... 10 / 2 ... 10 V (umschaltbar), Innenwiderstand 200 k	
	OUT 1 ... 8	Analogausgang Volumenstrom-Istwert VAV-Regler 1 ... 8, 0 ... 10 V / 2 ... 10 V (umschaltbar), max. 10 mA	
	Controller MP MP	DDC MP-Interface, MP-Bus Anschluss, Speisung AC/DC 24 V	
Bedienung	Actuators MP RJ12	Servicebuchse MP-Bus (PC-Tool)	
	Actuators MP	VAV-Regler 1 ... 8, MP-Bus, AC/DC 24 V, max. 5 A	
	Optimiser Dateneingabe	menügeführte Encoder Bedienung Quittierung über Tasterfunktion	
	Datenanzeige	LCD Display 2 x 16 Zeichen mit LED-Hinterleuchtung	
Gehäuse	VAV Regler Einstellung und Anzeige	über MP-Bus Toolanschluss mit Belimo PC-Tool	
	Farbe	Grau RAL 7035	
	Montage	Schaltschrankeinbau, schnappbar auf Hutschiene DIN EN 50 022	
Sicherheit	Flammklasse	UL94 V0	
	Schutzklasse	III Schutzkleinspannung	
	Schutzart	IP10 (IP20 mit eingesetzten Steckern)	
	EMV	CE gemäss 2004/108/EG	
	Wirkungsweise	Typ 1 (EN 60730-1)	
	Bemessungsstossspannung	0,8 kV (EN 60730-1)	
	Verschmutzungsgrad der Umgebung	2 (EN 60730-1)	
	Softwareklasse	A (EN 60730-1)	
	Umgebungstemperatur	0 ... 50 °C	
	Lagerbedingungen	-20 ... +80 °C nicht kondensierend (EN 60730-1)	
	Umgebungsfeuchte	+5 ... 95% r.H., nicht kondensierend (EN 60730-1)	
	Wartung	wartungsfrei	
	Abmessungen / Gewicht	Abmessungen	siehe «Abmessungen» auf Seite 8
		Gewicht	ca. 300 g

Sicherheitshinweise

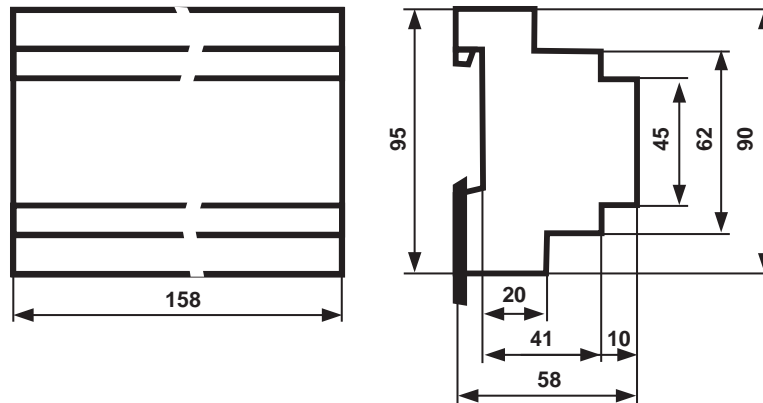


Die Fan Optimiser Systemlösung COU24-A-MP

- darf nicht für Anwendungen ausserhalb des spezifizierten Einsatzbereiches verwendet werden.
- funktioniert ausschliesslich mit Belimo MP-Antrieben
- ist durch geschultes Personal zu montieren und in Betrieb zu setzen.
- darf nur im Herstellerwerk geöffnet werden. Die Geräte enthalten keine durch den Anwender austauschbaren oder reparierbaren Teile.
- enthalten elektrische und elektronische Komponenten und dürfen nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Die örtliche und aktuelle Gesetzgebung ist zu beachten.

Abmessungen [mm]

Massbilder



Planung
WARNUNG!

Unsachgemäße Installation und Handhabung am Ventilatormotor oder Frequenzumformer können Schäden an der Anlage sowie schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursachen.

Bei der Planung und Ausführung sind die einschlägigen landesspezifischen sowie örtlichen Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften zu berücksichtigen und einzuhalten.



Sämtliche Elektroinstallationen und Wartungsarbeiten an diesen Anlagenteilen sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen. Auf keinen Fall dürfen Arbeiten an einem eingeschalteten Frequenzumformer durchgeführt werden. Halten Sie daher unbedingt die Anweisungen des Frequenzumformerherstellers ein.

Schutzeinrichtungen und Anschluss
Personen- und Anlagenschutzeinrichtungen

Ein Belimo Fan Optimisersystem dient der Leistungsregulierung eines Frequenzumformer gesteuerten Zuluft- oder Abluftventilators in Abhängigkeit der Klappenstellung der nachgeschalteten VAV-Boxen.

Die Steuerung (Freigabe, EIN/AUS) und die Einrichtungen zum Schutz von Personen und der Anlage müssen extern, nach Vorgaben der lokalen Gesetzgebungen und des Frequenzumformerherstellers erfolgen.

Anlage- und Personenschutz wie Brandfallsteuerung, Schutzeinrichtungen für Frequenzumformer und Ventilator, der Installation und des Kanalnetzes usw. sind nicht Bestandteil der Fan Optimierungseinrichtung!

Verkabelung

Die Kabel für den Optimiser und die VAV-Regler sind mit Abstand zur Motoranschlussleitung zu verlegen, um Rückkopplungen (Hochfrequenzrauschen) zwischen den Kabeln zu vermeiden. Der grösstmögliche Abstand zwischen den Kabeln ist einzuhalten, insbesondere wenn diese parallel zueinander laufen.

Verdrahtung 0 ... 10 V Steuersignal für Frequenzumformer

Bei der Verkabelung und dem Anschluss des 0 ... 10 V Steuersignals des Optimisers (Klemmen FC) für die Ansteuerung des Frequenzumformers halten Sie sich bitte an die Beschreibung dessen Herstellers. Die Belegung der Klemmen des Frequenzumformers ist den Herstellerunterlagen zu entnehmen. Das 0 ... 10 V Steuersignal des Optimisers ist vom Motorenkabel getrennt zu verlegen.

Inbetriebsetzung Frequenzumformer

Die Frequenzumformereinrichtung darf nur nach korrekt durchgeführter Installation und Einstellung in Betrieb gesetzt werden. Diese Arbeiten sind von qualifiziertem Fachpersonal nach Anweisungen des Frequenzumformerherstellers vorzunehmen.

Brandfall- und Brandschutzklappensteuerung
Hinweis

Die lokalen Sicherheitsvorschriften sind bei der Planung und Ausführung einzuhalten!

Die Auswirkung der Brandfall- und Brandschutzklappensteuerung, inklusive Funktionstest derselbigen auf die Anlage (Installation und Funktion) muss bei der Planung und Ausführung berücksichtigt werden.

Hinweis

Das Schliessen der BSK bei laufendem Ventilator, d.h., ohne gleichzeitigen Ausschaltbefehl auf den Ventilator oder das Starten des Ventilators gegen geschlossene BSK, kann zu Beschädigungen der Anlage führen!

Vorschlag:

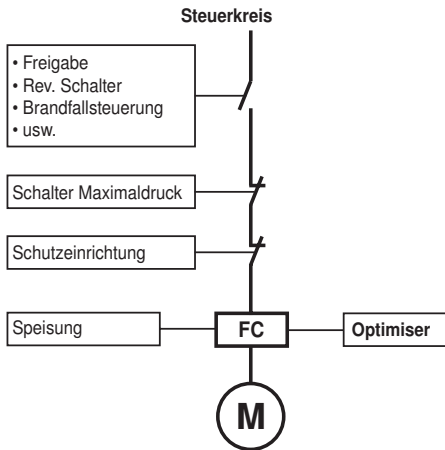
Anlage Freigabe über Brandfallsteuerung und Anlagebedarf (Uhr usw.)

1. Brandschutzklappen (BSK) AUF Befehl
2. Rückmeldung BSK offen → Ventilator EIN

Anlage AUS über Brandfallsteuerung oder BSK Testfunktion

1. BSK Zu und Ventilator AUS

Druckbegrenzung



Druckregelung

Bei einer Fan Optimiser-Anlage wird der Einsatz einer Kanndruck-Regelung hinfällig.

Maximale Druckbegrenzung

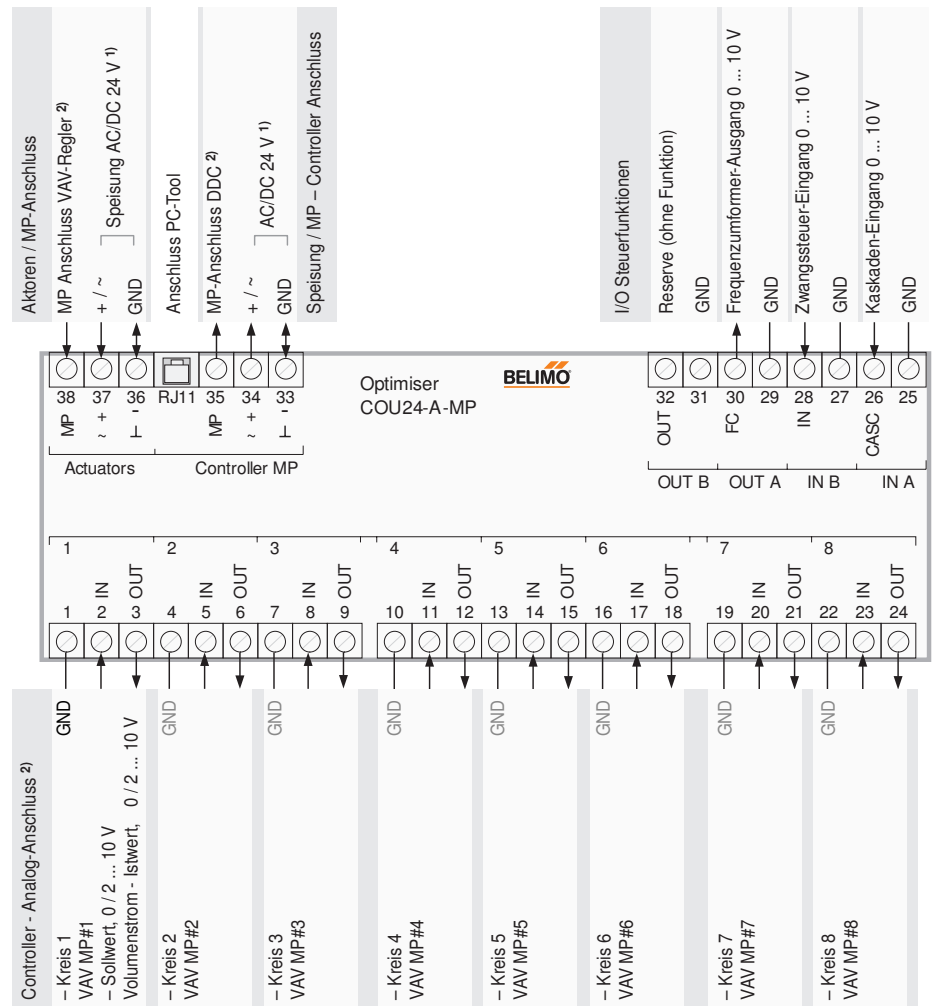
Der Optimiser ist ein Regelgerät für die Deckung des erforderlichen Volumenstromes. Erfordert ein Anlagenkonzept Sicherheitsfunktionen, z.B. max. Druckbegrenzung, müssen sie extern realisiert werden.

Eine Maximal-Druckbegrenzung kann mit einem einfachen Druckschalter, Funktion EIN-AUS, im Ventilator-Steuerkreis realisiert werden.

Hinweis

Für Projektierung und Ausführung müssen zwingend die lokal verbindlichen Sicherheitsvorschriften und die Vorgaben des FU-Herstellers berücksichtigt werden!



Klemmenbelegung


- Erklärungen**
- 1) Speisung über 24 V Sicherheitstransformer.
Die Leistungsdaten der angeschlossenen VAV-Regler sind bei der Dimensionierung des Transformators und der Anschlussleitung zu berücksichtigen. Doppelspeisung des COU24-A-MP ist nicht zulässig. Die Klemmen 33 und 36, bzw. 34 und 37 sind geräteintern verbunden, max. Belastung 5 A!
 - 2) MP oder Analog (Ain / AiMP) Betrieb muss im Menü Konfiguration festgelegt werden.

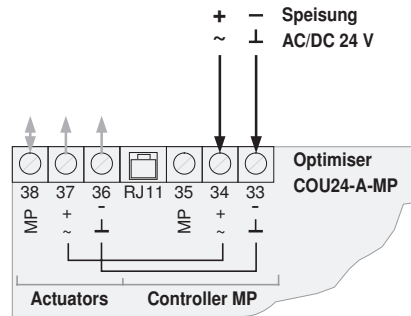
Hinweis Dies ist eine Anschluss-Beschreibung. Je nach Applikation kann die Klemmenbelegung variieren, bzw. sind Teilbelegungen möglich. Siehe Sektion Anschluss Schema und Applikationsbeispiel für detaillierte Anschluss-Informationen.
Der Anschluss und die Inbetriebsetzung muss durch geschultes Personal erfolgen.

Speisung, VAV-Regler, Ein- und Ausgänge

Speisung

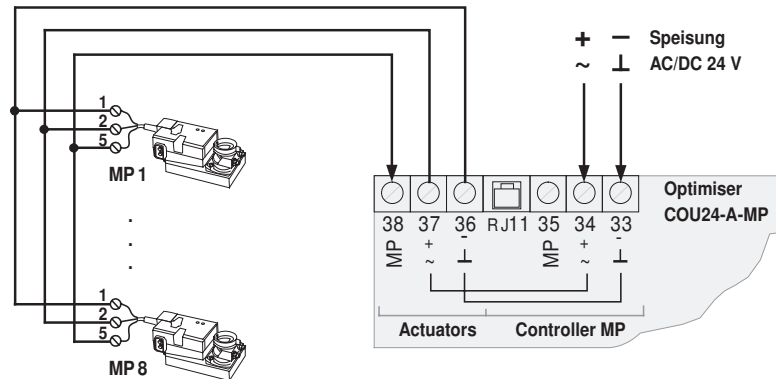
Achtung

- Anschluss 24 V Speisung nur über Sicherheitstransformator erlaubt.
Max. Belastung Anschluss 36 und 37: 5 A

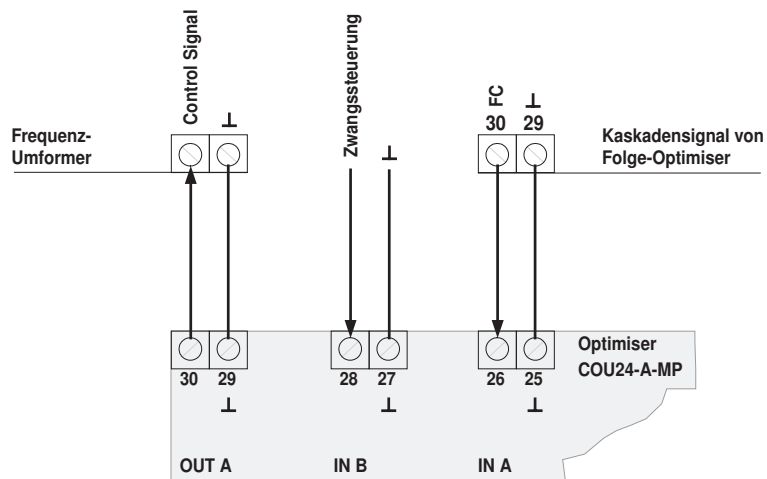


VAV-Regler – MP-Bus

Topologie und Leitungslänge MP-Bus
siehe Seite 16 ... 19



Ein- / Ausgänge



Funktion

- Out A 0 ... 10 V Ausgang für Ansteuerung, Frequenzumformer oder Kaskadensignal
- IN A 0 ... 10 V Kaskadeneingang von Optimiser in Folgeschaltung. Bei der Verkabelung und dem Anschluss des 0 ... 10 V Steuersignals des Optimisers (Klemmen FC) für die Ansteuerung des Frequenzumformers halten Sie sich bitte an die Beschreibung dessen Herstellers.
- IN B 0 ... 10 V Zwangssteueringang

Hinweis

Anschluss Frequenzumformer siehe Seite 9

Speisung, VAV-Regler, Ein- und Ausgänge (Fortsetzung)

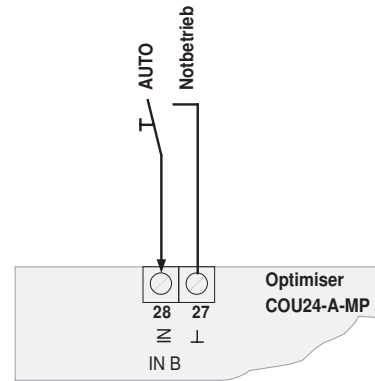
Hinweis

Zwangssteuereingang ist während Power-on Initialisierung (Adaption) inaktiv.

Zwangssteuerung			
Signal auf Eingang IN B (Klemme 28)	Funktion	Zwangssteuerung wirkend auf	
		Frequenzumformer (Kl. 30)	VAV-Regler (MP-Bus) ¹⁾
10 V	Aus	Ausgangssignal: 0 V	Klappen ZU
Eingang offen	Auto	Regelbetrieb: 0 ... 10 V	VAV-Betrieb
0 V	Notbetrieb	Ausgangssignal: 10 V	Klappen AUF

¹⁾ Auf alle angeschlossenen VAV-Regler wirkend

Beispiel mit Stufenschalter: Auto / Notbetrieb (z.B. Unterstützung für Entrauchung)



CAV: Signaleinbindung über VAV-Compact

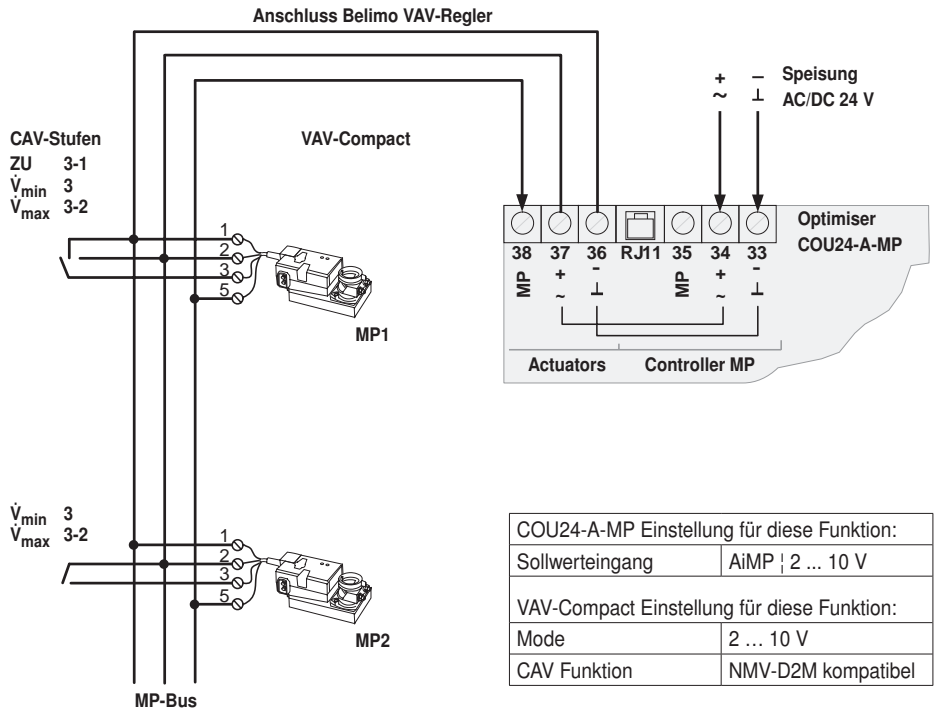
Anschluss von Schaltgeräten für CAV-Anwendungen

Die Signalübertragung erfolgt über die MP-Bus Funktion «externe Sensoreinbindung» des VAV-Compact.

Hinweis

Stufe \dot{V}_{mid} und Auf sind nicht verfügbar.

VAV-Compact
Mode Einstellungen 2 ... 10 V



COU24-A-MP Einstellung für diese Funktion:	
Sollwerteingang	AiMP 2 ... 10 V
VAV-Compact Einstellung für diese Funktion:	
Mode	2 ... 10 V
CAV Funktion	NMV-D2M kompatibel

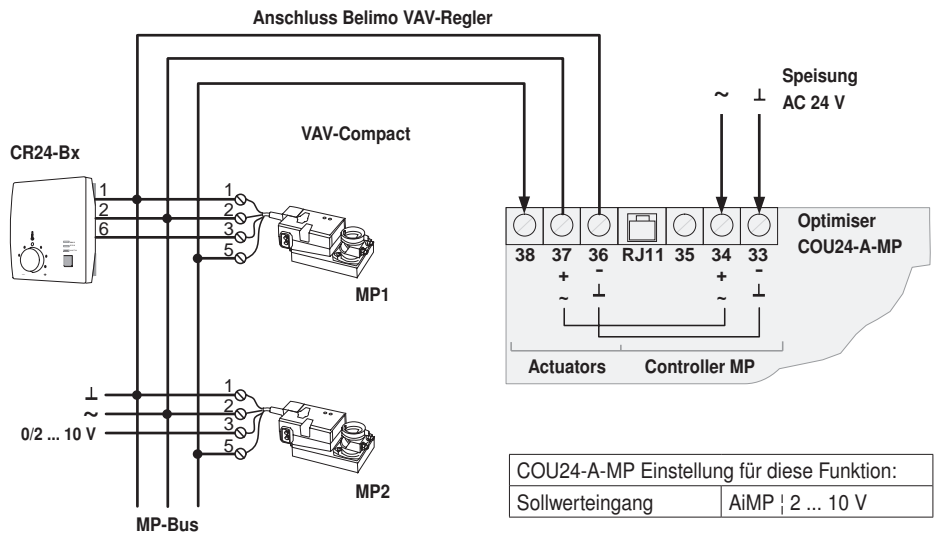
VAV: Raumtemperatur-Regler (z.B. CR24) Einbindung über MP-Bus bzw. VAV-Compact

Anschluss von CR24 Raumregler für VAV-Anwendungen

Die Signalübertragung erfolgt über die MP-Bus Funktion «externe Sensoreinbindung» des VAV-Compact.

Hinweis

Anwendungen mit CR24 erfordern AC 24 V Speisung.



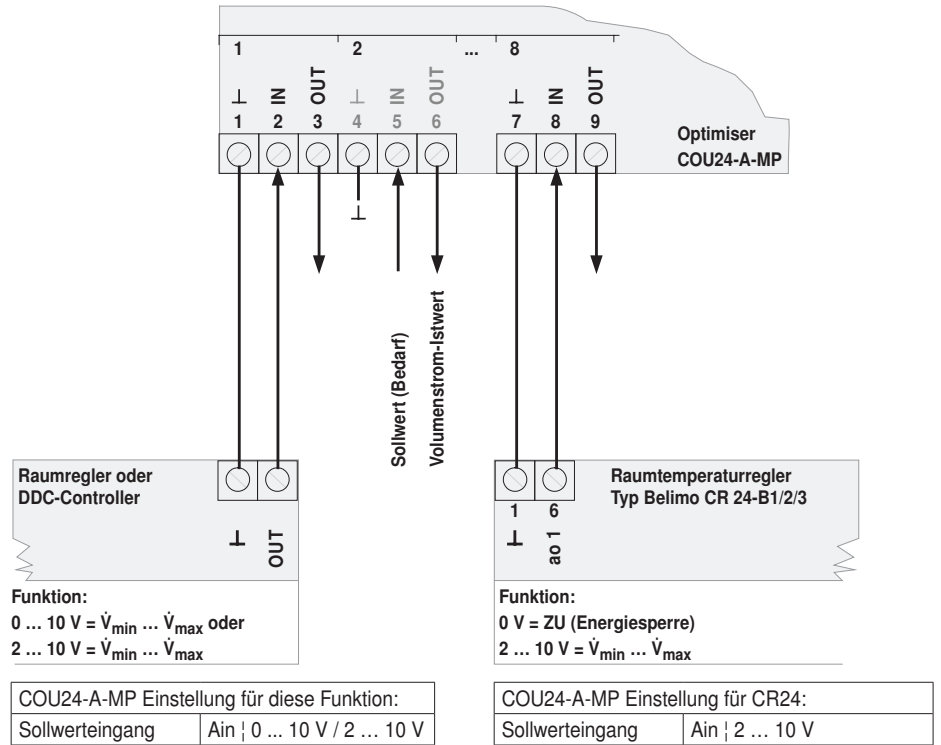
COU24-A-MP Einstellung für diese Funktion:	
Sollwerteingang	AiMP 2 ... 10 V

VAV: Reglereinbindung am COU24-A-MP – analoge Reglersignale

Anschluss «Controller Analog»
für Raumtemperaturregler oder
DDC-Controller mit 0 ... 10 V / 2 ... 10 V Signal

Hinweis

Folgende Funktionen werden im Menu
[Konfiguration] festgelegt:
– DDC oder Analogbetrieb
– 0 ... 10 V / 2 ... 10 V



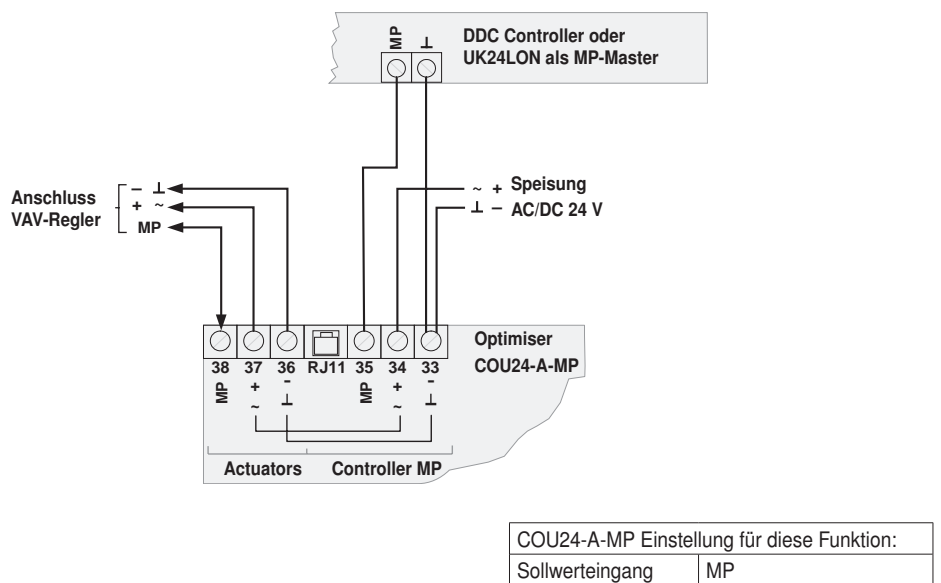
- Funktion**
- 1 ... 8 Controller Analog - für Regelkreis 1 → VAV MP#1 ... Regelkreis 8 → VAV MP#8
 - ⊥ Ground Anschluss
 - IN Eingang 0 ... 10 V / 2 ... 10 V von Raumregler/DDC
Funktion: Sollwert für VAV-Regler
 - OUT Ausgang 0 ... 10 V / 2 ... 10 V
Funktion: Volumenstrom-Istwert VAV-Regler
Bereich: 0 ... 100% \dot{V}_{nom} (Reglereinstellung)
Anwendung: Führungssignal für Slave-Regler im M/S-Betrieb

VAV: Reglereinbindung am COU24-A-MP – DDC als MP-Master

Anschluss «Controller MP»
für DDC-/SPS-Controller,
mit integrierter MP-Bus Schnittstelle oder
UK24LON/EIB

Hinweis

Der Volumenstrom-Istwert kann bei jeder
Anwendung an der Klemmen «Controller Analog»
als 0 ... 10 V Signal abgegriffen werden (siehe
«Anschluss Controller Analog»)
OUT Ausgang 0 ... 10 V / 2 ... 10 V
Funktion:
Volumenstrom-Istwert VAV-Regler
Bereich:
0 ... 100% \dot{V}_{nom} (Reglereinstellung)
Anwendung:
Führungssignal für Slave-Regler im M/S-Betrieb



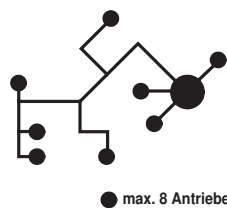
Dimensionierung 24 V Speisung, Verkabelung, Topologie, Leitungslängen

Speisung, Controller MP-Anschluss Für die 24 V Speisung ist ein Sicherheitstransformator zu verwenden. Die Leistungsdaten der angeschlossenen VAV-Regler sind bei der Dimensionierung des Transformators und der Anschlussleitung zu berücksichtigen. Die Dimensionierungsleistungen [VA] der verwendeten VAV-Regler sind zu addieren und zu den 15 VA des COU24-A-MP hinzuzuzählen.

MP-Bus – Anschluss VAV-Regler Der MP-Anschluss, ein Netzwerk für 1...8 Belimo VAV-Regler besteht aus einer 3-poligen Verbindung für MP-Kommunikation und 24 V Speisung. Für die Verkabelung sind weder Spezialkabel noch Abschlusswiderstände erforderlich. Die Leitungslängen (Berechnung nachfolgend) sind limitiert:

- durch die Summe der Leistungsdaten der angeschlossenen VAV-Regler
- durch die Art der Speisung (AC 24 V über den Bus oder DC 24 V)
- durch den Leitungsquerschnitt

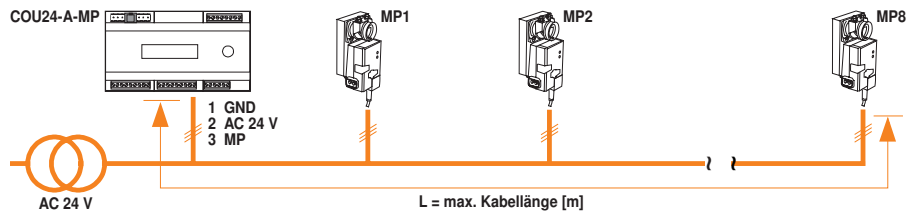
MP-Bus – Topologie Für die Leitungsführung der maximal 8 VAV-Regler kann die Bus-Topologie frei bestimmt werden, es bestehen keine Einschränkungen. Folgende Topologien können angewendet werden: Stern-, Ring-, Baum- bzw. Mischformen.



MP-Bus – Leitungslängen Die Leitungslängen (Berechnung nachfolgend) sind limitiert:

- durch die Summe der Leistungsdaten der angeschlossenen VAV-Regler, z.B. LMV-D2-MP 5 VA / 3 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



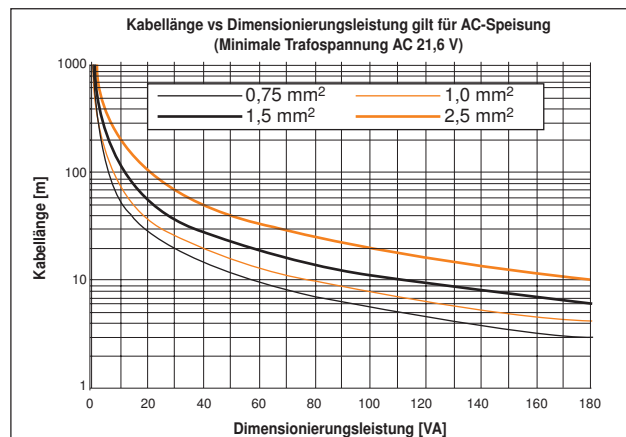
Bestimmung der maximalen Leitungslängen (AC 24 V)

Die Dimensionierungsleistungen (VA) der verwendeten VAV-Regler, sind zu addieren. Im Diagramm können die entsprechenden Leitungslängen herausgelesen werden.

Beispiel: MP-Bus mit 4 Stück LMV-D2-MP
 Dimensionierungsleistung total: $4 \times 5 \text{ VA} = 20 \text{ VA}$
 In der Kurvenschar herauszulesen:

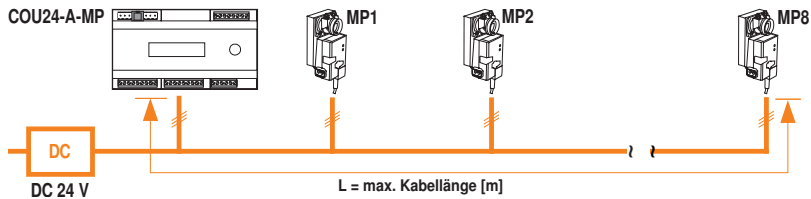
- Kabel mit Ader-Ø 0,75 mm² ergibt: Kabellänge 28 m
- Kabel mit Ader-Ø 1,0 mm² ergibt: Kabellänge 40 m
- Kabel mit Ader-Ø 1,5 mm² ergibt: Kabellänge 54 m
- Kabel mit Ader-Ø 2,5 mm² ergibt: Kabellänge 90 m

Gesamt-Dimensionierungsleistung VAV-Regler [VA]



Dimensionierung 24 V Speisung, Verkabelung, Topologie, Leitungslängen (Fortsetzung)

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



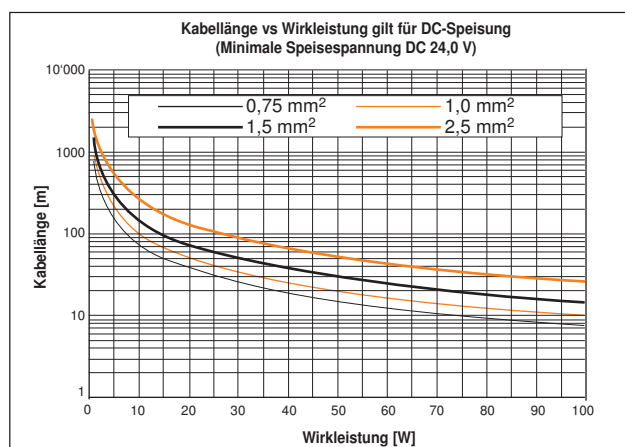
Bestimmung der maximalen Leitungslängen (DC 24 V)

Die Leistungsverbräuche [W] der verwendeten VAV-Regler sind zu addieren. Im Diagramm können die entsprechenden Leitungslängen herausgelesen werden.

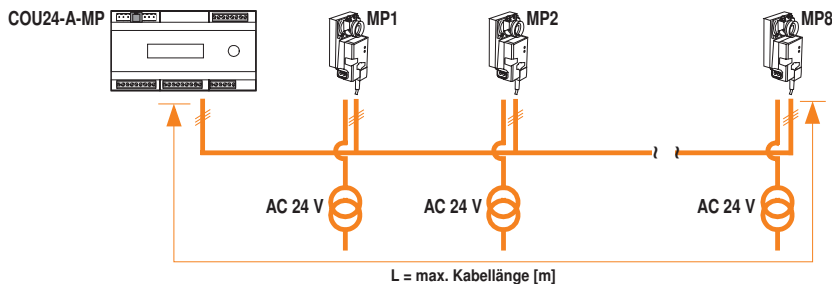
Beispiel:

- MP-Bus mit 4 Stück LMV-D2-MP
- Dimensionierungsleistung total: $4 \times 3 \text{ W} = 12 \text{ W}$
- In der Kurvenschar herauszulesen:
 - Kabel mit Ader-Ø $0,75 \text{ mm}^2$ ergibt: Kabellänge 60 m
 - Kabel mit Ader-Ø $1,0 \text{ mm}^2$ ergibt: Kabellänge 80 m
 - Kabel mit Ader-Ø $1,5 \text{ mm}^2$ ergibt: Kabellänge 115 m
 - Kabel mit Ader-Ø $2,5 \text{ mm}^2$ ergibt: Kabellänge 200 m

Gesamt-Dimensionierungsleistung VAV-Regler [W]



Leitungslänge MP-Bus bei lokaler Speisung AC 24 V vor Ort



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.

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

Ader-Ø mm ²	L = Max. Leitungslänge [m]
0,75	800
1	
1,5	

Dimensionierung 24 V Speisung, Verkabelung, Topologie, Leitungslängen (Fortsetzung)**Ein- / Ausgänge – Verkabelung****Zwangssteuer-Eingang IN [0 ... 10 V]**

Max. Leitungslänge bei ungestörter Umgebung: 0,75 mm² max. 150 m
Bei Bedarf können die Zwangssteuersignale mehrerer COU24-A-MP parallel z.B. mit einem gemeinsamen Schalter angesteuert werden.

Kaskaden-Eingang CASC [0 ... 10 V]

Max. Leitungslänge bei ungestörter Umgebung: 0,75 mm² max. 150 m

Frequenzumformer-Ausgang FC [0 ... 10 V]

Max. Leitungslänge bei ungestörter Umgebung: 0,75 mm² max. 100 m
Anschluss und Verkabelung nach Angaben Fu-Hersteller, siehe Seite 9

Analog Controller – Verkabelung**Eingang IN [0 ... 10 / 2 ... 10 V]**

Bei der Auslegung der Kabeldimensionierung sind die Leistungsdaten und die Installationsrichtlinien des verwendeten Raumtemperaturreglers mit zu berücksichtigen!
Max. Leitungslänge bei ungestörter Umgebung: 0,75 mm² max. 150 m
Bei Bedarf können die IN Eingänge mehrerer COU24-A-MP parallel mit einem gemeinsamen Regelsignal angesteuert werden.
Anwendung: Parallel Ansteuerung der ZUL- & der ABL-VAV-Box von einem gemeinsamen Raumtemperaturregler.

Ausgang OUT [0 ... 10 / 2 ... 10 V]

Max. Leitungslänge bei ungestörter Umgebung: 0,75 mm² max. 150 m

Toolanschluss

Einstellgerät ZTH-VAV (ZEV)

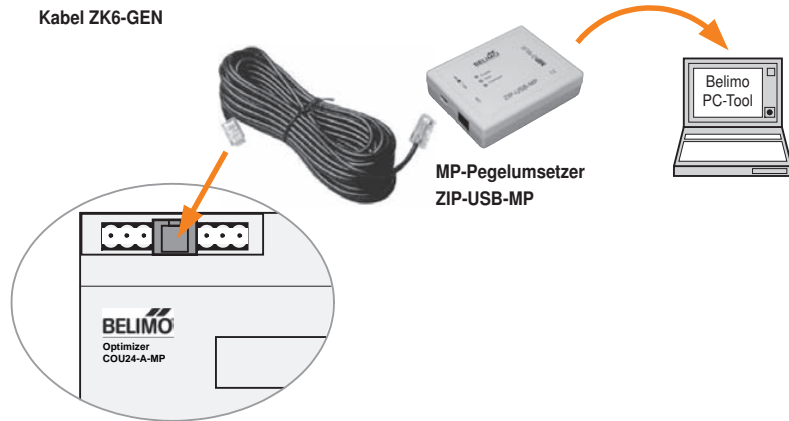
Die Verwendung des ZTH-VAV über den RJ12 Stecker des Optimisers ist nicht zulässig, da das ZTH-VAV nicht MP-, sondern nur PP fähig ist.

Für die Einstellung und Diagnose der angeschlossenen VAV-Regler können diese – dank der MP-Bus Technologie – einfach und schnell mit dem Belimo PC-Tool überprüft und eingestellt werden.

Am RJ12 wird das Kabel ZK6-GEN eingesteckt und mit einem MP-Bus Pegelumsetzer für das Belimo PC-Tool verbunden.

Anschluss mit ZIP-USB-MP

Kabel ZK6-GEN

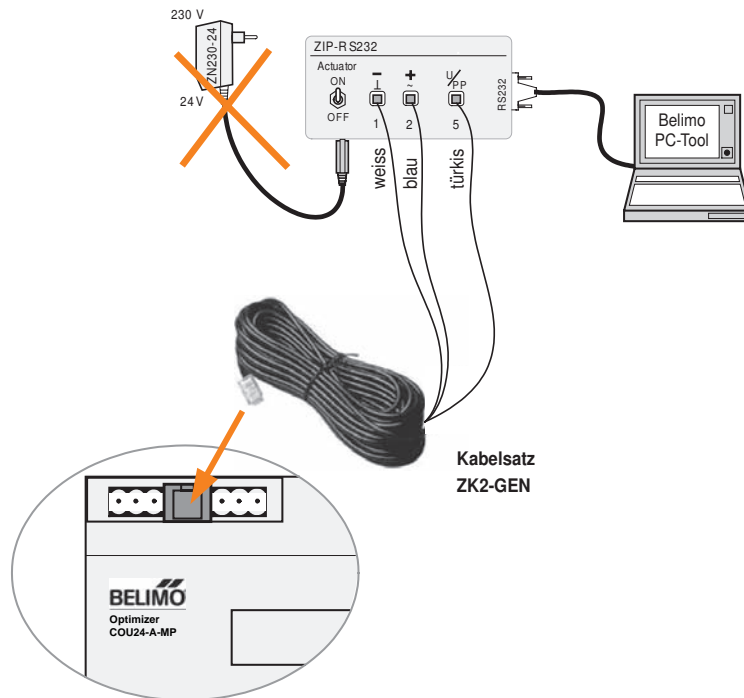
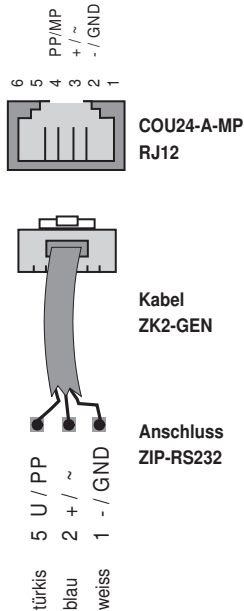


Anschluss mit ZIP-RS232

Bei der Verwendung des Pegelumsetzers ZIP-RS232 ist der Anschluss gemäss nachfolgender Anschlussbelegung auszuführen.

Achtung: Das ZIP-RS232 darf in Verbindung mit dem Optimiser COU24-A-MP nicht mit 24 V gespiesen werden!

Die Speisung des Optimisers COU24-A-MP über den RJ12 Anschluss ist unzulässig!



Applikationsgrundlagen, Einschränkungen

Applikationsgrundlagen		Typ	Seite
Optimiser für Zu- und Abluft Systeme	Grundlage		21
VAV-Regler zusammenschalten	Grundlage – Parallelschaltung Zu-/ Abluftbox – Master/Slave Zu-/ Abluftbox		22
Sollwertaufschaltung bei einer Optimiseranlage	Grundlage Optimiser		23
Sollwertaufschaltung auf VAV-Regler	– Master/Slave – Parallelschaltung	AiMP	24
Sollwertaufschaltung Analogsignal auf Optimiser	– Master/Slave – Parallelschaltung	Ain	26
Sollwertaufschaltung von einem MP-Master	DDC mit MP-Interface / UK24LON/EIB	Controller MP	27
Zusammenschalten bzw. Mischbetrieb verschiedener Regelsysteme		Cascade	28

Einschränkungen	Seite
Reinraumanlagen – Anlagen mit Optimiser-geregelten Ventilatoren?	28
Optimiser für schnelllaufende VAV-Applikationen	28

Applikationen – Verzeichnis

Bei den nachfolgend gezeigten Applikationen handelt es sich um Beispiele von Optimiser Anwendungen. Die Funktion, Grösse und Topologie können entsprechend den in diesem Dokument beschriebenen Möglichkeiten und Systemeigenschaften variieren.

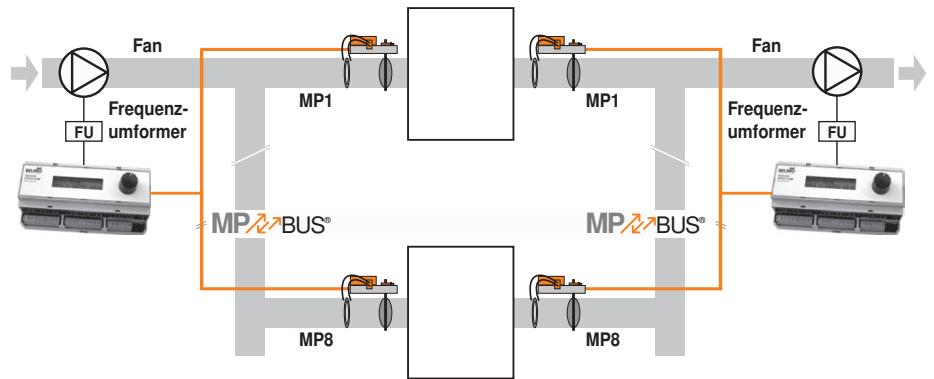
Die nachfolgenden Applikationsbeispiele mit dem VAV-Compact können grundsätzlich auch mit der VRP-M mit Standardantrieb NM24A-V-ST realisiert werden.

System	Funktion / Regelung	Anschluss	Typ	Seite
System: CAV	mit lokaler Stufenschaltung	auf VAV-Compact	AiMP	29
System: VAV	mit Raumregler CR24	auf VAV-Compact	AiMP	30
System: VAV Parallelschaltung	mit Raumregler CR24	auf VAV-Compact	AiMP	31
System: VAV	mit Raumregler 0 ... 10 V	auf VAV-Compact	AiMP	32
System: VAV	mit DDC-/Raumregler 0 ... 10 V	auf Optimiser Analogeingang	Ain	33
System: VAV Parallelschaltung	mit DDC-/Raumregler 0 ... 10 V	auf Optimiser Analogeingang	Ain	34
System: VAV	mit DDC als MP-Master	auf Optimiser Controller MP	MP	35
System: VAV	mit UK24LON/EIB als MP-Master	auf Optimiser Controller MP	MP	36
System: Optimiser	mit Kaskadenfunktion		AiMP / Ain / MP	37

Optimiser für Zu- und Abluftsysteme

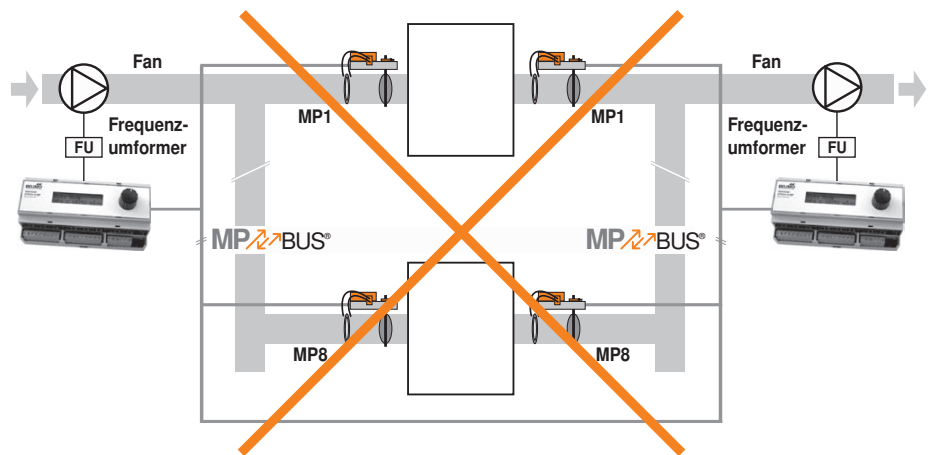
Unabhängiger Betrieb

Das Zu- und Abluftsystem muss von zwei unabhängig voneinander funktionierenden Optimisern betrieben werden.



Optimiser-System mit Zu- und Abluft-Boxen am selben MP-Bus

Der MP-Bus muss für das Zuluft- und für das Abluftsystem separat geführt werden. Das Verbinden der beiden Stränge ist **nicht möglich**.

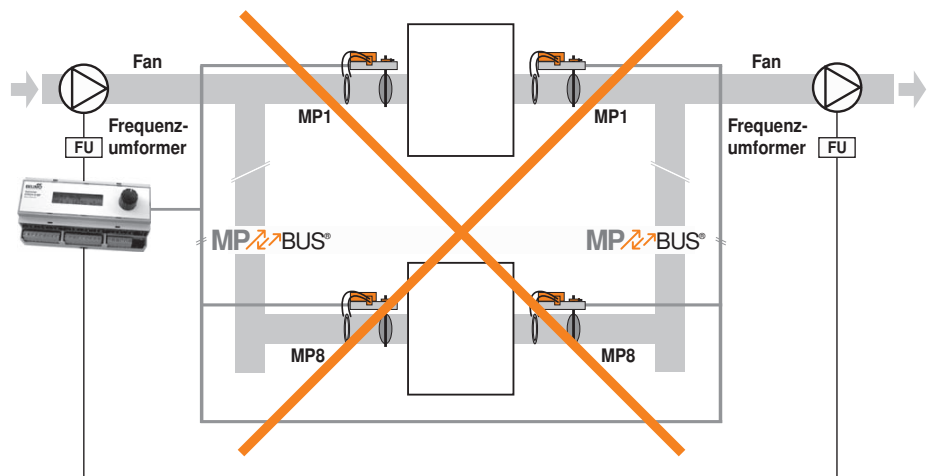


Hinweis

Das Zusammenfassen der VAV-Regler des Zu- und des Abluftstrangs in einen gemeinsamen MP-Strang ist nicht erlaubt!

Optimiser-System mit einem Optimiser für Zu- und Abluftventilator

Die Ansteuerung von Zu- und Abluftventilator über ein gemeinsames Optimisersignal ist **nicht zulässig**.



Hinweis

Das parallele Ansteuern des Zu- und des Abluftventilators durch einen Optimiser ist nicht erlaubt!

VAV-Regler zusammenschalten

Parallel- oder Master-Slave Schaltung

Die Sollwertsignale für den ZU- und ABL-VAV-Regler können, bei bei einer VAV-Anlage als Parallel- oder als Master-Slave Schaltung – auch Folgeschaltung genannt – realisiert werden.

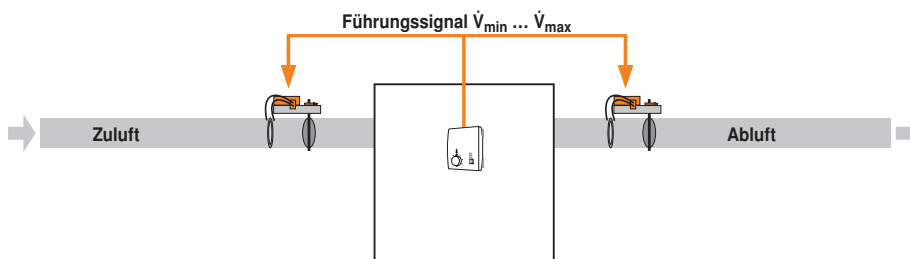
Hinweis

In der Praxis zeigt sich, dass die Parallelschaltung einfacher ist in der Handhabung (Bestellung, Parametereinstellung und Verdrahtung) als eine Master-Slaveschaltung. Um das Anlagenkonzept einer Optimiseranlage zu vereinfachen wird daher das parallele Aufschalten des Führungssignals z.B. von einem Raumtemperaturregler, auf Zu- und Abluft VAV-Regler empfohlen.

Parallel Schaltung

Bei der Parallelschaltung wird das Führungssignal $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$, beispielsweise von einem Raumtemperaturregler 0 ... 10 V Ausgangssignal, parallel auf den Zu- und den Abluftregler geschaltet.

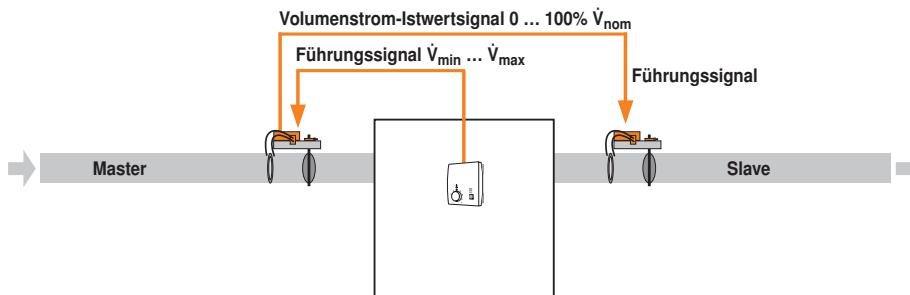
Einstellung VAV-Regler	
Zuluft-Box	
\dot{V}_{min}	z.B. 250 m ³ /h
\dot{V}_{max}	z.B. 500 m ³ /h
Abluft-Box	
\dot{V}_{min}	z.B. 250 m ³ /h
\dot{V}_{max}	z.B. 500 m ³ /h



Master-Slave (M/S) Schaltung

Bei der Master-Slave Schaltung wird das Führungssignal $\dot{V}_{min} \dots \dot{V}_{max}$, beispielsweise von einem Raumtemperaturregler 0 ... 10 V Ausgangssignal, auf den Master-Regler geschaltet. Das resultierende Volumenstrom-Istwertsignal des Master-Reglers bildet das Führungssignal des Slave-Reglers.

Master-Box	
\dot{V}_{min}	z.B. 250 m ³ /h
\dot{V}_{max}	z.B. 500 m ³ /h
Slave-Box	
\dot{V}_{min}	0 m ³ /h
\dot{V}_{max}	\dot{V}_{nom} der Master-Box!



Sollwertaufschaltung bei einer Optimiseranlage

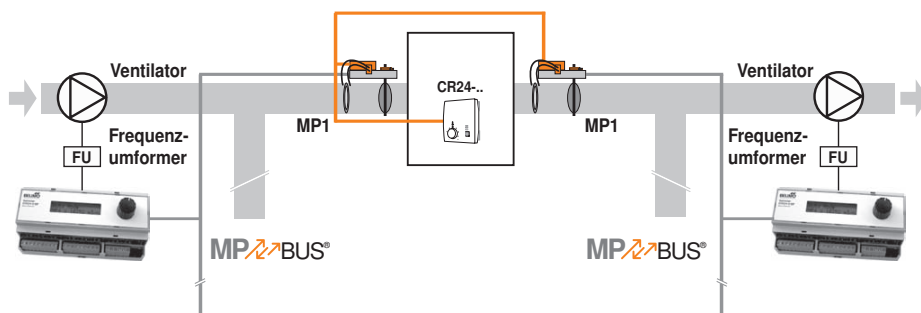
Grundlage Optimiser

Im Prinzip funktioniert die Sollwertaufschaltung bei einer Optimiser System wie vorgängig beschrieben. Je nach Applikation wird das Führungssignal – direkt am VAV-Regler aufgeschaltet oder aber – direkt am Optimiser ausgeschaltet und an den VAV-Regler übertragen. Um das Anlagenkonzept einer Optimiseranlage zu vereinfachen wird die Parallel Schaltung, z.B. parallel Aufschalten des Führungssignales von einem Raumtemperaturregler, auf den Zu- und den Abluft VAV-Regler empfohlen. Master-Slave Schaltungen sind grundsätzlich möglich, sind jedoch komplexer. Das Volumenstrom-Istwertsignal steht an der Klemme OUT (Klemmen Controller Analog) als Analogsignal 0 ... 10 / 2 ... 10 V zur Verfügung.

Sollwertaufschaltung auf VAV-Regler – Parallelschaltung von Zu- und Abluft-Box

Bei der Parallel-Schaltung der Zu- und der Abluft-VAV-Box wird das Führungssignal parallel an den Sollwerteingang der beiden VAV-Regelkreise verdrahtet.

Parallelschaltung: AiMP – Systemlösung mit CR24-B..

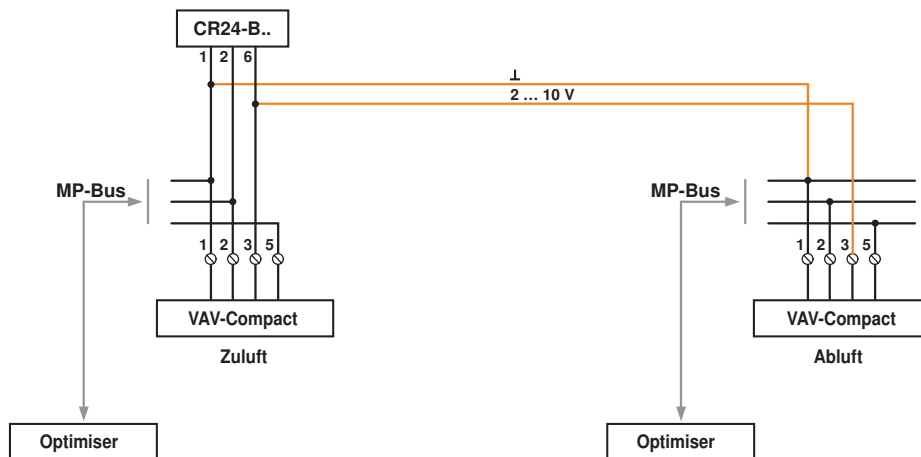


Einstellung für beide Optimiser	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	AiMP 2 ... 10 V

Einstellung VAV-Regler	
Zuluft- und Abluft-Box	
\dot{V}_{min}	gemäss Raumauslegung
\dot{V}_{max}	

Hinweis
Das Volumenstrom-Istwertsignal steht am Optimiser (Klemme OUT – Controller Analog) als Analogsignal zur Verfügung, unabhängig von der Optimiser-Betriebseinstellung (Sollwerteingang), inkl. Controller MP Betrieb.

Anschluss



Sollwertaufschaltung bei einer Optimiseranlage (Fortsetzung)

Sollwertaufschaltung auf VAV-Regler – Master-Slave Schaltung Zu- und Abluft-Box

Hinweis

Um das Anlagenkonzept einer Optimiseranlage zu vereinfachen wird das parallel Aufschalten des Führungssignales z.B. von einem Raumtemperaturregler, auf Zu- und Abluft VAV-Regler empfohlen.

Hinweis

Das Volumenstrom-Istwertsignal des Volumenstromreglers steht am Optimiser (Klemme OUT – Controller Analog) zur Verfügung.

Bei der Master-Slave (M/S) Schaltung der Zu- und der Abluft-VAV-Box wird das Führungssignal exklusiv auf den Sollwerteingang des Masters (ZUL- oder ABL-Box) verdrahtet. Das resultierende Volumenstrom-Istwertsignal des Master-Reglers bildet das Führungssignal für den Slaveregler.

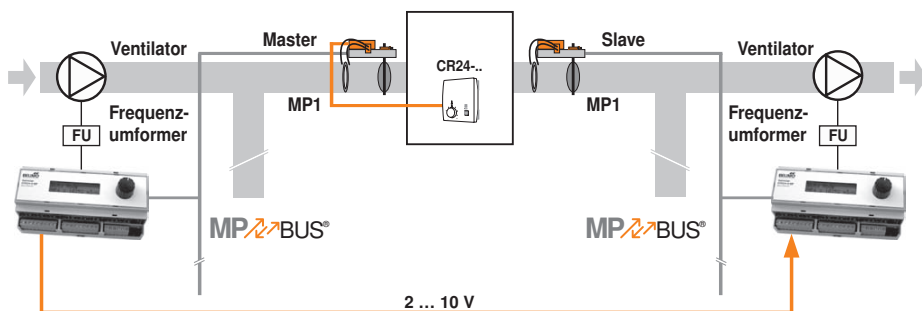
Volumenstrom-Istwertsignal OUT

An den Klemmen OUT der Optimiser Anschlüsse «Controller Analog» stehen die Volumenstrom-Istwertsignale jedes angeschlossenen VAV-Reglers zur Verfügung. Dieses Signal entspricht dem U5 Signal z.B. eines Belimo VAV-Compact Reglers: 0 ... 10 bzw. 2 ... 10 V entsprechen 0 ... 100% Nominalvolumenstrom.

Beispiel mit Mode 0 ... 10 V:

- \dot{V}_{nom} : 500 m³/h
- Klemme 3 (MP1): 3.4 V
- der resultierende Volumenstrom beträgt $(500 / 10) * 3.4 = 170$ m³/h

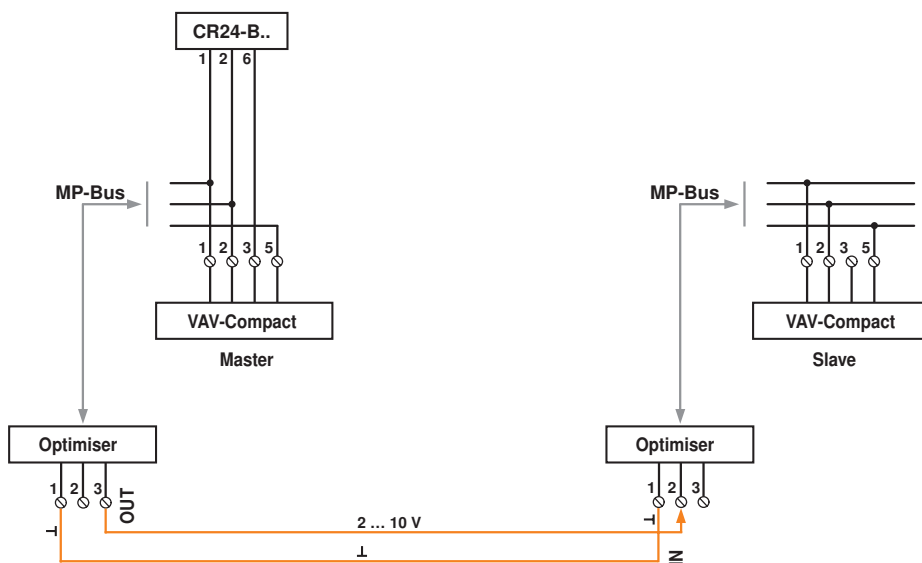
Master-Slave Schaltung: AiMP – Systemlösung mit CR24-B..



Einstellung für «Master» Optimiser	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	AiMP 2 ... 10 V
Master-Box	
Mode	2 ... 10 V
\dot{V}_{min}	gemäß Raumauslegung
\dot{V}_{max}	

Einstellung für «Slave» Optimiser	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	Ain 2 ... 10 V
Slave-Box	
Mode	2 ... 10 V
\dot{V}_{min}	0 m ³ /s bzw. l/s!
\dot{V}_{max}	\dot{V}_{nom} Wert der Master-Box!

Anschluss

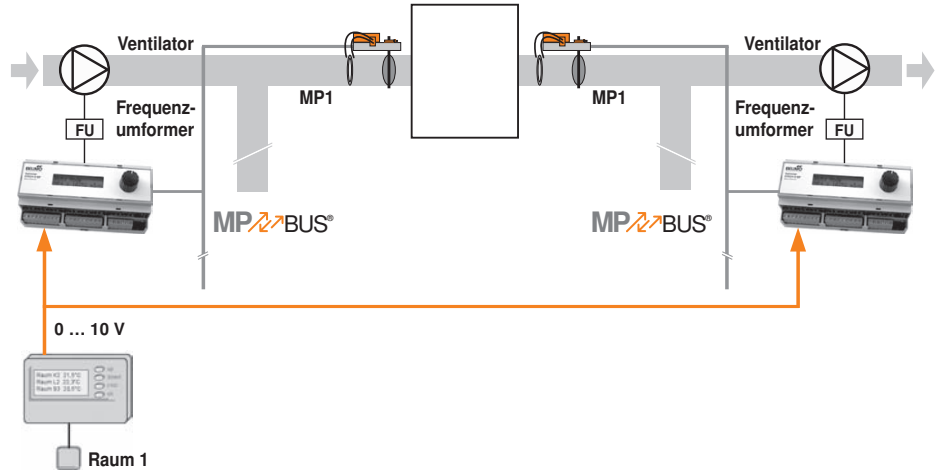


Sollwertaufschaltung bei einer Optimiseranlage (Fortsetzung)

Sollwertaufschaltung auf Optimiser – Parallelschaltung von Zu- und Abluft-Box

Bei der Parallel-Schaltung der Zu- und der Abluft-VAV-Box wird das Führungssignal parallel an die beiden Sollwerteingänge des Zu- und des Abluft-Optimisers verdrahtet. Der Sollwert wird vom Optimiser in ein MP-Comand gewandelt und an den entsprechenden VAV-Regler gesandt.

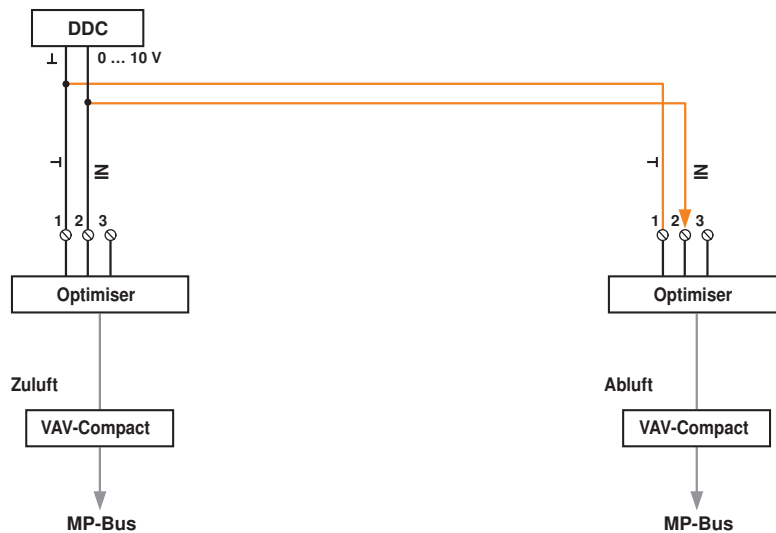
Parallelschaltung: Ain – 0 ... 10 V Anschluss über Optimisereingang



Einstellung für beide Optimiser	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	Ain 0 ... 10 V

Einstellung VAV-Regler	
Zu- und Abluft-Box	
Mode	0 ... 10 V
\dot{V}_{min}	gemäss Raumauslegung
\dot{V}_{max}	

Anschluss



Sollwertaufschaltung bei einer Optimiseranlage (Fortsetzung)

Sollwertaufschaltung auf Optimiser – Master-Slave Schaltung von Zu- und Abluft-Box

Bei der Master-Slave (M/S) Schaltung der Zu- und der Abluft-VAV-Box wird das Führungssignal exklusiv auf den Sollwerteingang des Optimisers geschaltet, an dem der Master hängt (ZUL- oder ABL-Box). Das resultierende Volumenstrom-Istwertsignal des Master-Reglers, abgegriffen an der Klemme OUT des «Master Optimisers», bildet das Führungssignal für den Slaveregler.

Hinweis
Um das Anlagenkonzept einer Optimiseranlage zu vereinfachen, wird das parallele Aufschalten des Führungssignales empfohlen.

Hinweis
Das Volumenstrom-Istwertsignal des Volumenstromreglers steht am Optimiser (Klemme OUT – Controller Analog) zur Verfügung.

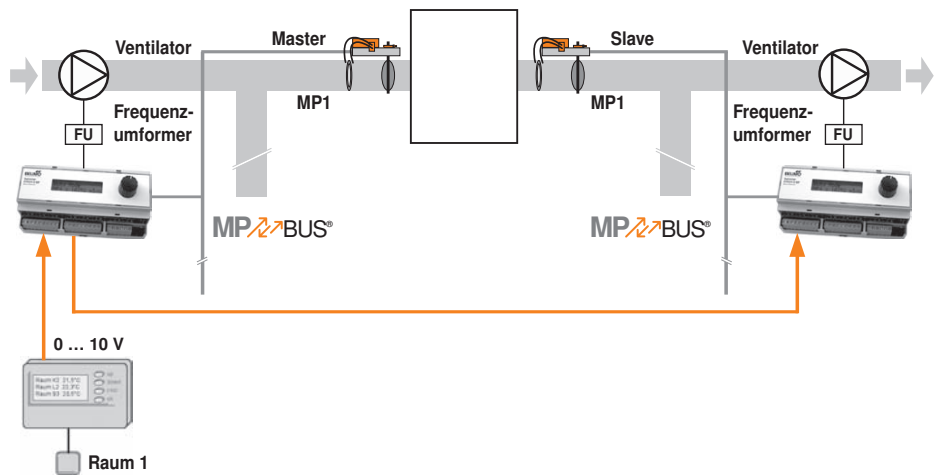
Volumenstrom-Istwertsignal OUT

An den Klemmen OUT der Optimiser Anschlüsse «Controller Analog» stehen die Volumenstrom-Istwertsignale jedes angeschlossenen VAV-Reglers zur Verfügung. Dieses Signal entspricht dem U5 Signal z.B. eines Belimo VAV-Compact Reglers: 0 ... 10 bzw. 2 ... 10 V entsprechen 0 ... 100% Nominalvolumenstrom.

Beispiel mit Mode 0 ... 10 V:

- \dot{V}_{nom} : 700 m³/h
- Klemme 3 (MP1): 5.0 V
- der resultierende Volumenstrom beträgt $(700 / 10) * 5.0 = 350$ m³/h

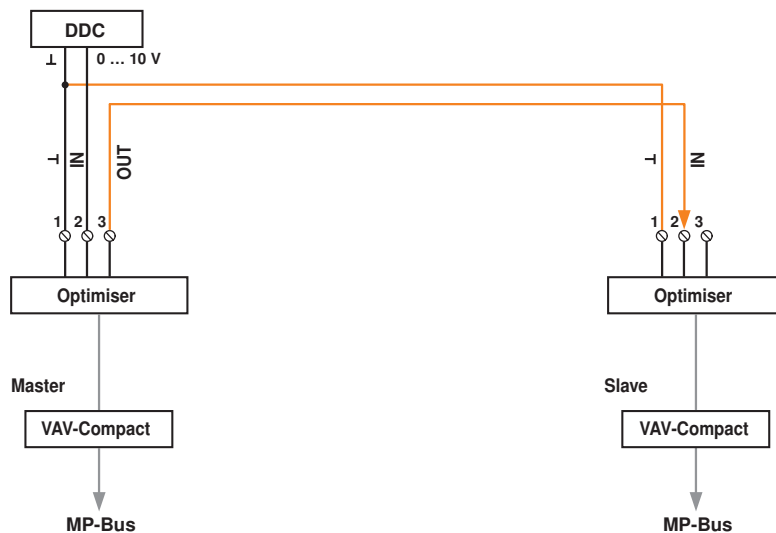
Master-Slave Schaltung: Ain – 0 ... 10 V Anschluss über Optimisereingang



Einstellung für «Master» Optimiser	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	Ain 0 ... 10 V
VAV-Compact	
Mode	0 ... 10 V
\dot{V}_{min}	gemäss Raumauslegung
\dot{V}_{max}	

Einstellung für «Slave» Optimiser	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	Ain 0 ... 10 V
VAV-Compact	
Mode	0 ... 10 V
\dot{V}_{min}	0 m ³ /s bzw. l/s!
\dot{V}_{max}	\dot{V}_{nom} Wert der Master-Box!

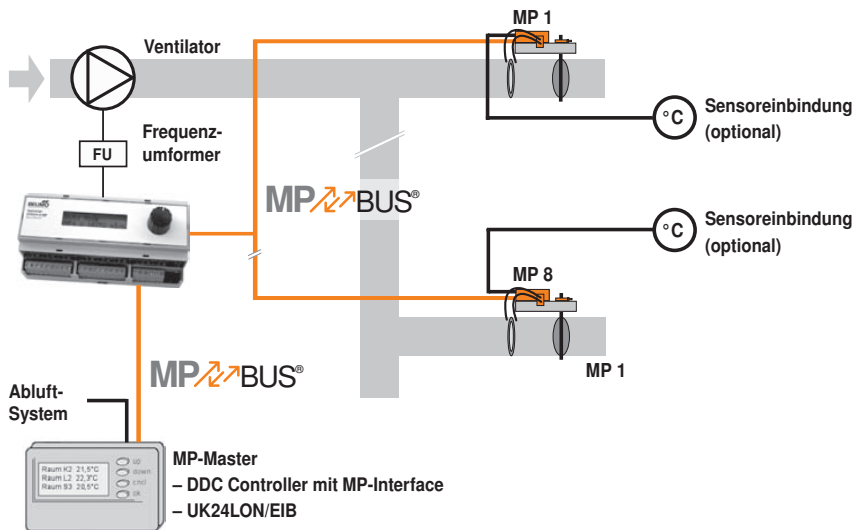
Anschluss



Sollwertaufschaltung bei einer Optimiseranlage (Fortsetzung)

Sollwertaufschaltung von einem MP-Master (DDC mit MP-Interface oder UK24LON/EIB)

Bei einem MP-Master System werden die Sollwerte für die VAV-Regler und die Verknüpfung der ZU- und Abluftsysteme vom entsprechenden MP-Master (DDC oder UK24LON/EIB) generiert.



Einstellung	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	MP
Master-Box	
Mode	2 ... 10 V / 0 ... 10 V
\dot{V}_{min}	gemäß Raumauslegung
\dot{V}_{max}	

MP-Master – Sensoreinbindung

Die bei einem MP-Bus System verfügbare Funktion «Sensoreinbindung» steht auch bei einem Optimiser mit aufgeschaltetem MP-Master zur Verfügung.

Der Optimiser besitzt zwei MP-Schnittstellen:

- Controller MP
- Actuator MP

Die Kommunikation MP-Master zu MP-Slave (VAV-Regler) läuft über den Optimiser. Alle im MP-Master eingebundenen Datenpunkte des VAV-Reglers stehen zur Verfügung.

Der Optimiser führt ein Abbild der relevanten Daten der angeschlossenen VAV-Regler. Werden nicht im Abbild geführt Daten angefordert, leitet der Optimiser die entsprechenden Commands an den angesprochenen VAV-Regler weiter.

Die Ansteuerung des Frequenzumformers erfolgt in dieser Betriebsart über den Optimiser. Werden zusätzliche Steuer- oder Sicherheitsfunktionen geplant, sind diese entsprechend zu berücksichtigen (siehe Planung, Schutzeinrichtung Seite 9+10).

Zusammenschalten bzw. Mischbetrieb verschiedener Regelsysteme

Die Einstellung für den Sollwerteingang (Konfiguration | 3 Sollwerteing) ist für alle acht angeschlossenen Regelkreise eines Optimisers gültig.

Der Mischbetrieb von z.B. einem DDC-Regler mit 0 ... 10 V Ausgang und einem Raumregler mit 2 ... 10 V Ausgang auf einen gemeinsamen Optimiser ist somit nicht möglich.

Workaround:

zwei Optimiser einsetzen und mit der Kaskadenfunktion verbinden.

- Optimiser 1 für DDC 0 ... 10 V
- Optimiser 2 für Raumregler 2 ... 10 V

Siehe Optimiser Kaskadenfunktion Seite 37

Einschränkung – Reinraum-Anlagen mit Optimiser-geregelten Ventilatoren?

Hinweise

Das Anfahrverhalten einer Optimiseranlage kann das Betriebsverhalten eines Reinraumes beeinträchtigen! Das Anfahrverhalten des Optimisers kann nicht verändert werden. (Power-up Verhalten: Klappenantrieb: Adaption, FU-Ausgang: 1,0 V).

Das Einsatzgebiet des Optimisers ist auf variable- und konstante Volumenstromsysteme im Komfort-Raumluftbereich festgelegt. Bei diesen Anwendungen stehen Komfort und Betriebskosten (Energieeinsparung) im Vordergrund.

In Reinraum-Anlagen sind Betriebskosten sicher auch ein Thema, die Prioritäten liegen jedoch klar auf dem Aufrechterhalten der erforderlichen Raumkonditionen (Raumüberdruck).

Die Anwendung des Optimisers in einer Reinraum-Anlage liegt definitiv ausserhalb dem von Belimo definierten und freigegebenen Einsatzgebiet des Fan Optimisers, dem Komfort-Raumluftbereich. Ein Einsatz liegt somit klar im Verantwortungsbereich der verantwortlichen Stellen in der Projektplanung und Projektausführung.

Einschränkung – Optimiser für schnelllaufende VAV-Applikationen

Hinweise

Der VRP-M darf **nicht** in Kombination mit den schnelllaufenden Antrieben:

- NMQB24-SRV-ST
- LMQ24A-SRV-ST
- NMQB24-SRV-ST

am Fan Optimiser COU24-A-MP betrieben werden!

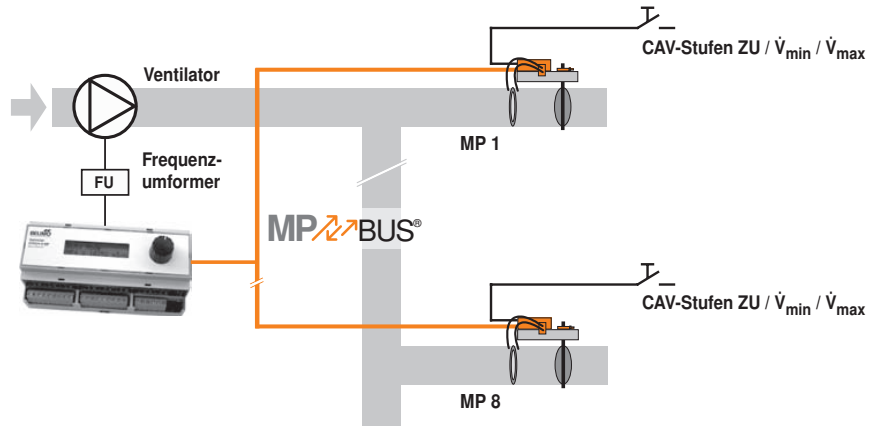
Die in diesem Dokument beschriebenen Applikationen können grundsätzlich auch mit der VRP-M Systemlösung realisiert werden, jedoch nur in der Kombination VRP-M mit Standard-Antrieb NM24A-V-ST.

Die Verwendung von schnelllaufenden VAV-Lösungen in Optimiseranlagen ist nicht zulässig!

System	Funktion, Regelung	Anschluss	Typ
CAV	lokale Stufenschaltung, ZU / \dot{V}_{min} / \dot{V}_{max}	auf VAV-Compact	AiMP

Anschluss auf VAV-Compact
Typ: AiMP

Die CAV-Stufenschaltung ZU / \dot{V}_{min} / \dot{V}_{max} wird direkt am VAV-Regler aufgeschaltet und steuert den Volumenstrom in der gewünschten Stufe, z.B. nach Raumbelugung. Der Optimiser erfasst die Klappenposition und reguliert die Ventilatorleistung über den 0...10 V FU-Ausgang.

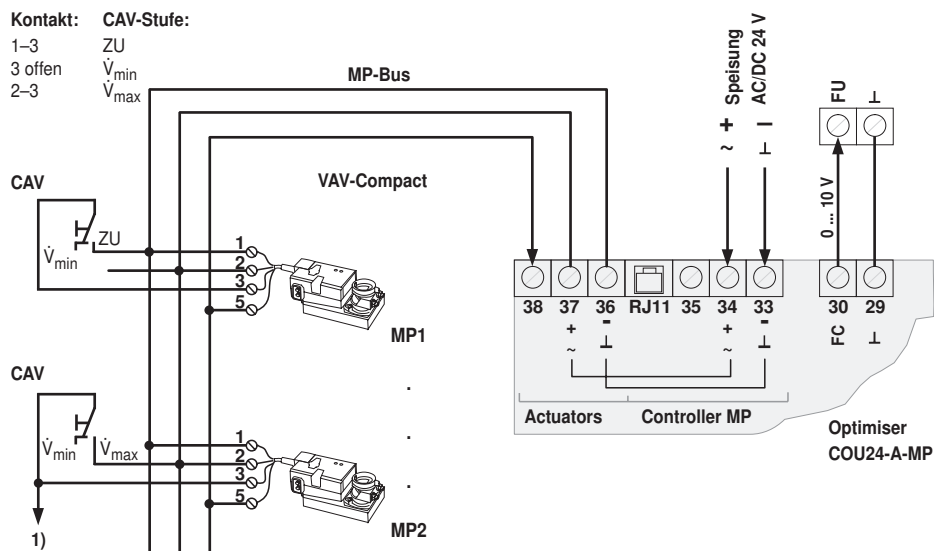


Anschluss und Einstellung

Kontakt: CAV-Stufe:
1-3 ZU
3 offen \dot{V}_{min}
2-3 \dot{V}_{max}

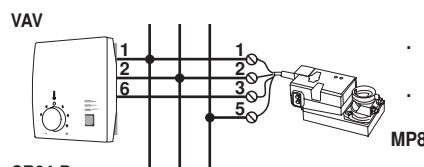
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	AiMP 2 ... 10 V

VAV-Compact	
Mode	2 ... 10 V
CAV-Fkt.	NMV-D2M komp.



Kombinierbar mit AiMP CR24-Einbindung

VAV-Compact	
Mode	2 ... 10 V



CR24-Bx
Speisung: AC 24 V
Mode: 2 ... 10 V

Einschränkungen

- Klappe AUF und Zwischenstufe \dot{V}_{mid} stehen nicht zur Verfügung!
- Bei Kombination mit CR24 ist Speisung mit DC 24 V nicht möglich!

Applikationshinweis

- 1) Kombination Zu- und Abluftsystem:
Parallelverdrahtung des VAV-Compact Anschlusses 3 (Y) auf den Abluft VAV-Compact.
Beispiel siehe Seite 31

Bei Anlagen mit mehr als 8 VAV-Reglern können mehrere Optimiser via Kaskadenfunktion zusammenschaltet werden.

System	Funktion, Regelung	Anschluss	Typ
VAV	Raumregler CR24, ZU / \dot{V}_{\min} ... \dot{V}_{\max}	auf VAV-Compact	AiMP

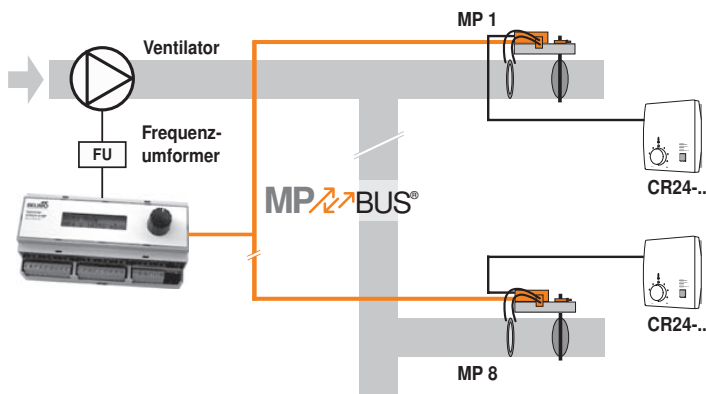
Anschluss auf VAV-Compact
Typ: AiMP

Der Raumtemperaturregler CR24-B.. wird direkt am VAV-Regler aufgeschaltet und führt den Volumenstrom im Bereich \dot{V}_{\min} ... \dot{V}_{\max} .

Optional lässt sich die Raumlösung mit

- Energiesperrung,
- Stand-by,
- Boostbetrieb oder
- So-/Wi-Kompensation beschalten.

Der Optimiser erfasst den Lüftungsbedarf über die Klappenposition und reguliert die Ventilatorleistung über den 0 ... 10 V FU-Ausgang.

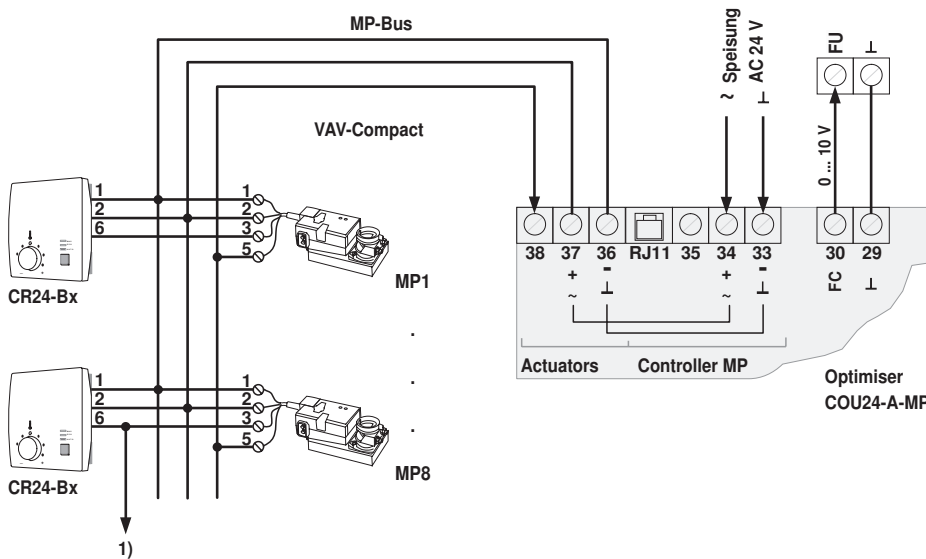


Anschluss und Einstellung

COU24-A-MP	
Sollwerteingang	AiMP 2 ... 10 V

VAV-Compact	
Mode	2 ... 10 V

Hinweis	
CR24 benötigt AC 24 V Speisung.	



Applikationshinweis

1) Kombination Zu- und Abluftsystem:
Parallelverdrahtung des VAV-Compact Anschlusses 3 (Y) auf den Abluft VAV-Compact.
Beispiel siehe Seite 31

Bei Anlagen mit mehr als 8 VAV-Reglern können mehrere Optimiser via Kaskadenfunktion zusammengeschaltet werden.

System	Funktion, Regelung	Anschluss	Typ
VAV Parallelschaltung	Raumregler CR24, ZU / \dot{V}_{\min} ... \dot{V}_{\max}	auf VAV-Compact	AiMP

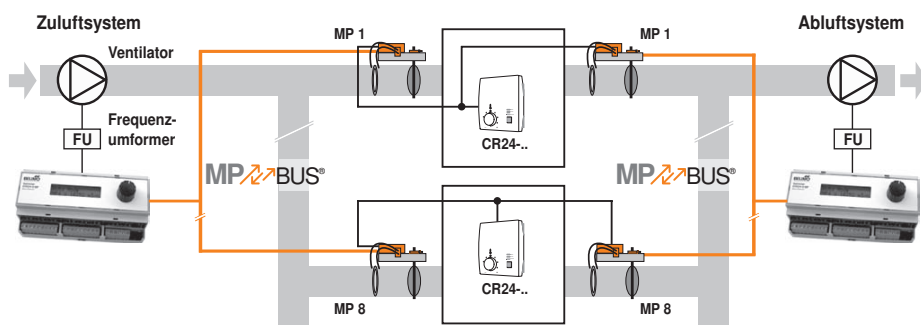
Anschluss auf VAV-Compact
Typ: AiMP

Der Raumtemperaturregler CR24-B.. wird direkt auf den VAV-Regler aufgeschaltet und führt den Volumenstrom im Bereich \dot{V}_{\min} ... \dot{V}_{\max} .

Optional lässt sich die Raumlösung mit

- Energiesperrung,
- Stand-by,
- Boostbetrieb oder
- So-/Wi-Kompensation beschalten.

Der Optimiser erfasst den Lüftungsbedarf über die Klappenposition und reguliert die Ventilatorleistung über den 0 ... 10 V FU-Ausgang.

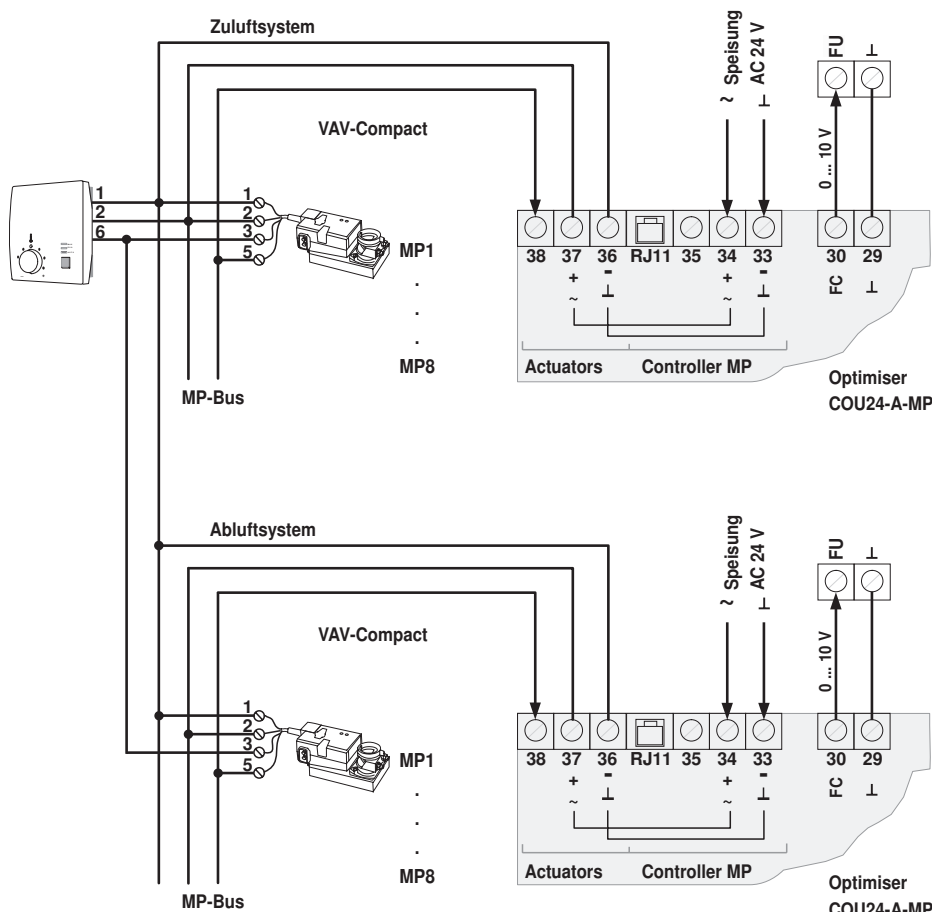


Anschluss und Einstellung

Optimiser Zuluft	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	AiMP 2 ... 10 V
VAV-Compact	
Mode	2 ... 10 V

Optimiser Abluft	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	AiMP 2 ... 10 V
VAV-Compact	
Mode	2 ... 10 V

Hinweis
CR24 benötigt AC 24 V Speisung.



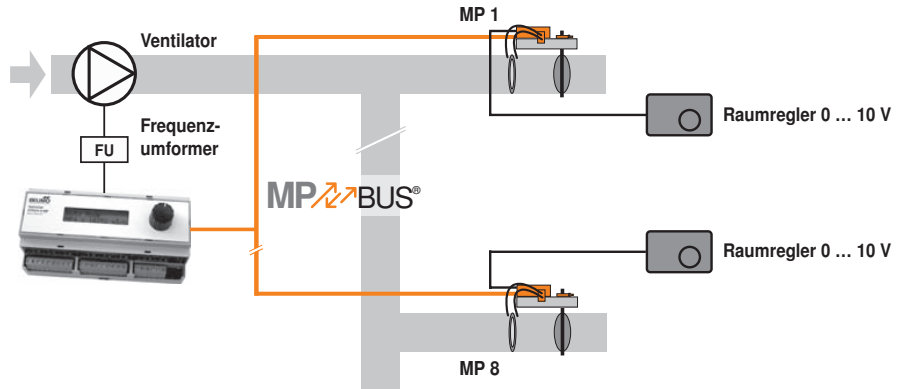
Applikationshinweis

Bei Anlagen mit mehr als 8 VAV-Reglern können mehrere Optimiser via Kaskadenfunktion zusammenschaltet werden.

System	Funktion, Regelung	Anschluss	Typ
VAV	Raumregler 0 ... 10 V, \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}	auf VAV-Compact	AiMP

Anschluss auf VAV-Compact
Typ: AiMP

Der Raumregler mit 0 ... 10 V Ausgang wird direkt auf den VAV-Regler aufgeschaltet und führt den Volumenstrom im Bereich \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max} . Der Optimiser erfasst den Lüftungsbedarf über die Klappenposition und reguliert die Ventilatorleistung über den 0 ... 10 V FU-Ausgang.

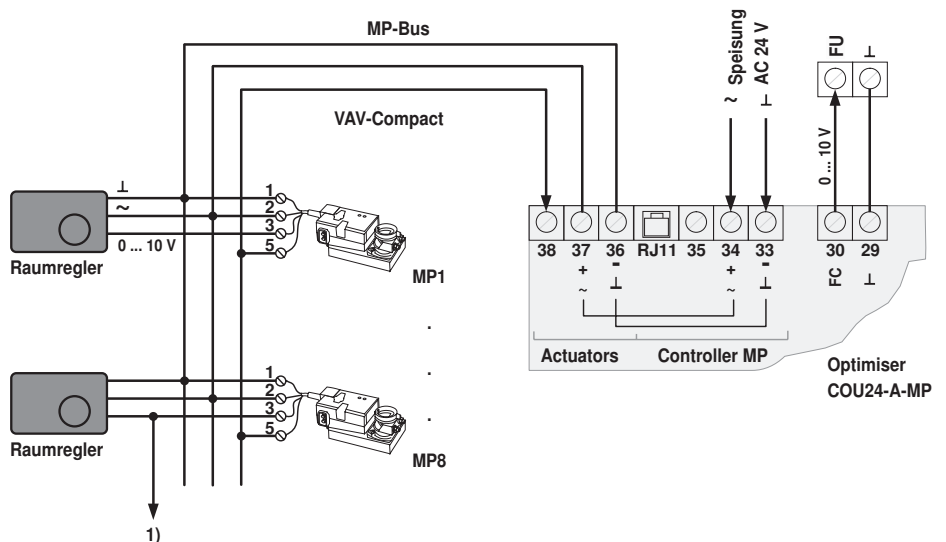


Anschluss und Einstellung

COU24-A-MP	
Sollwerteingang	AiMP 0 ... 10 V

VAV-Compact	
Mode	0 ... 10 V

Hinweis
Anschluss Raumregler gemäss Unterlagen des Herstellers.



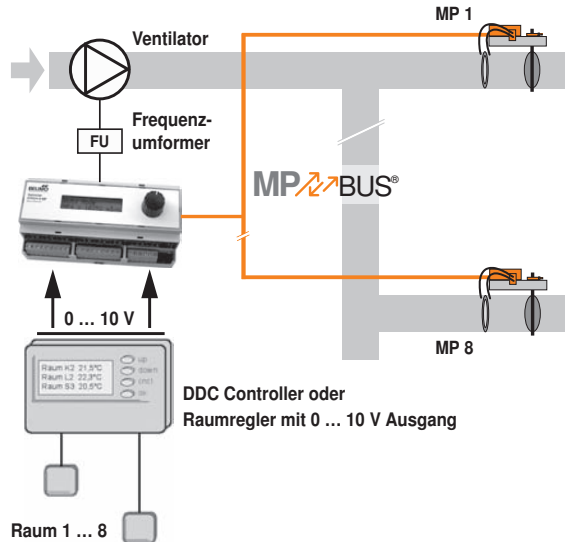
Applikationshinweis

- 1) Kombination Zu- und Abluftsystem:
Parallelverdrahtung des VAV-Compact Anschlusses 3 (Y) auf den Abluft VAV-Compact. Beispiel siehe Seite 31
- Bei Anlagen mit mehr als 8 VAV-Reglern können mehrere Optimiser via Kaskadenfunktion zusammengeschaltet werden.

System	Funktion, Regelung	Anschluss	Typ
VAV	DDC / Raumregler 0 ... 10 V, \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}	Optimiser Analogeingang	Ain

Anschluss auf Optimiser Analogeingang
Typ: Ain

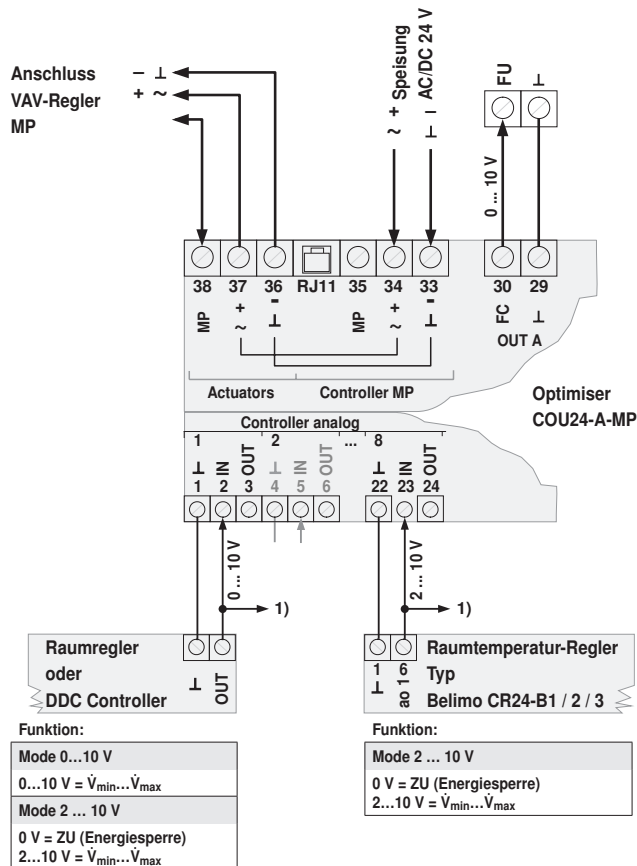
Die 0 ... 10 / 2 ... 10 V Bedarfssignale einer DDC oder von Einzelraumreglern werden auf den Optimiser verdrahtet und führen den Volumenstrom im Bereich \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max} . Durch Beschaltung des Optimisereingangs (Mode 2 ... 10 V) lässt sich die Klappe mit einem 0 V Signal absperren. Der Optimiser erfasst den Lüftungsbedarf über die Klappenposition und reguliert die Ventilatorleistung über den 0 ... 10 V FU-Ausgang.



Anschluss und Einstellung

Funktion: \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	Ain 0 ... 10 V

Funktion: ZU / \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	Ain 2 ... 10 V



Funktion:

Mode 0...10 V
0...10 V = \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}
Mode 2 ... 10 V
0 V = ZU (Energiesperre)
2...10 V = \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}

Funktion:

Mode 2 ... 10 V
0 V = ZU (Energiesperre)
2...10 V = \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}

Applikationshinweis

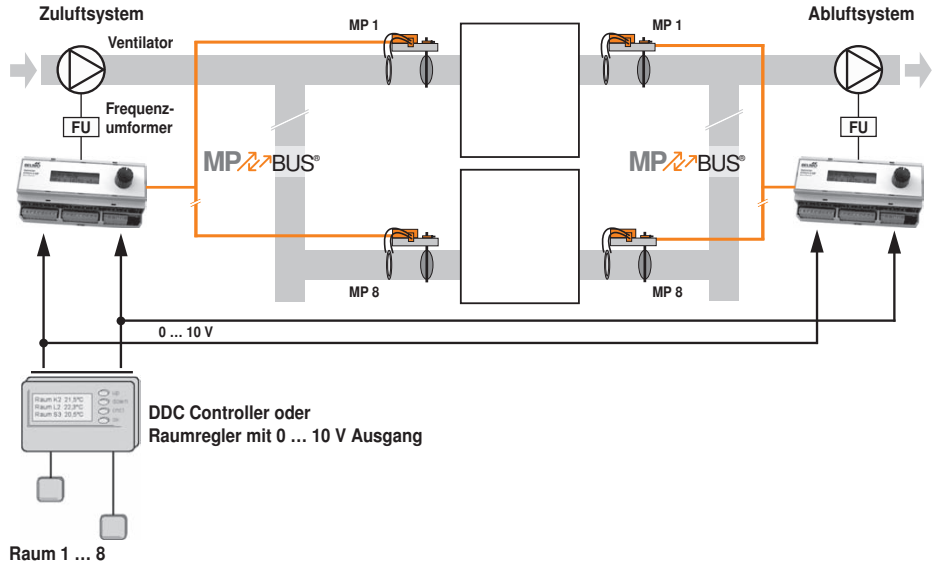
- 1) Kombination Zu- und Abluftsystem:
Parallelverdrahtung des Reglersignals auf ZUL- und ABL-Optimiser.
Beispiel siehe Seite 31

Bei Anlagen mit mehr als 8 VAV-Reglern können mehrere Optimiser via Kaskadenfunktion zusammengeschaltet werden.

System	Funktion, Regelung	Anschluss	Typ
VAV Parallelschaltung	DDC / Raumregler 0 ... 10 V, \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}	Optimiser Analogeingang	Ain

Anschluss auf Optimiser Analogeingang
Typ: Ain

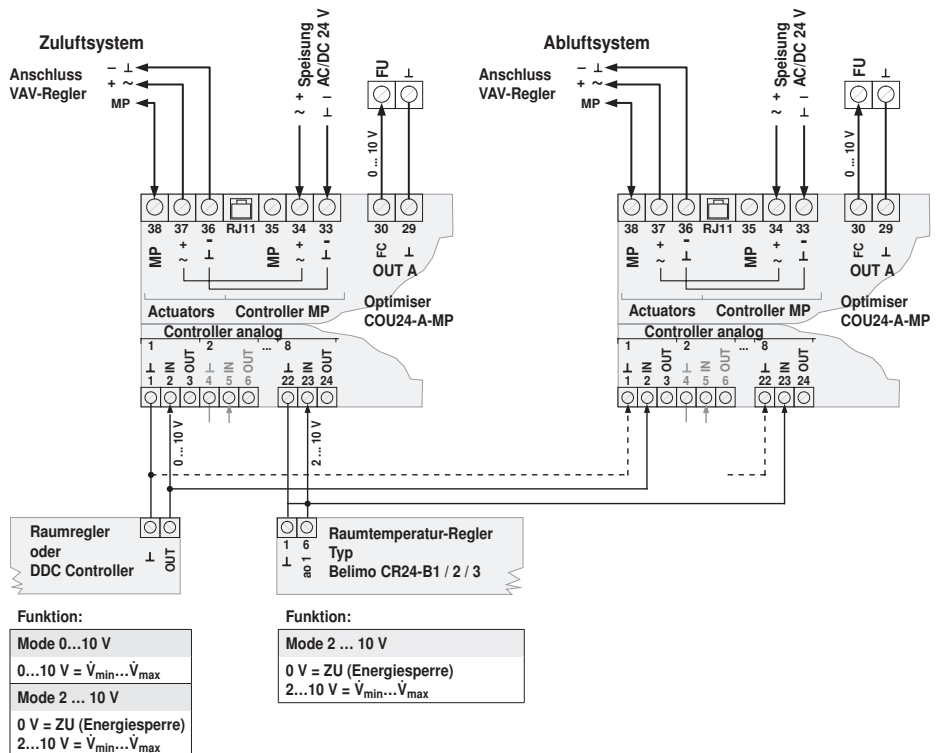
Die Bedarfssignale einer DDC oder von Einzelraumreglern werden als 0 ... 10 V Signale auf den Optimiser verdrahtet und führen den Volumenstrom im Bereich \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max} . Der Optimiser erfasst den Lüftungsbedarf über die Klappenposition und reguliert die Ventilatorleistung über den 0 ... 10 V FU-Ausgang.



Anschluss und Einstellung

Funktion: \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	Ain 0 ... 10 V

Funktion: ZU / \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}	
COU24-A-MP	
Sollwerteingang	Ain 2 ... 10 V



Applikationshinweis

Bei Anlagen mit mehr als 8 VAV-Reglern können mehrere Optimiser via Kaskadenfunktion zusammengeschaltet werden.

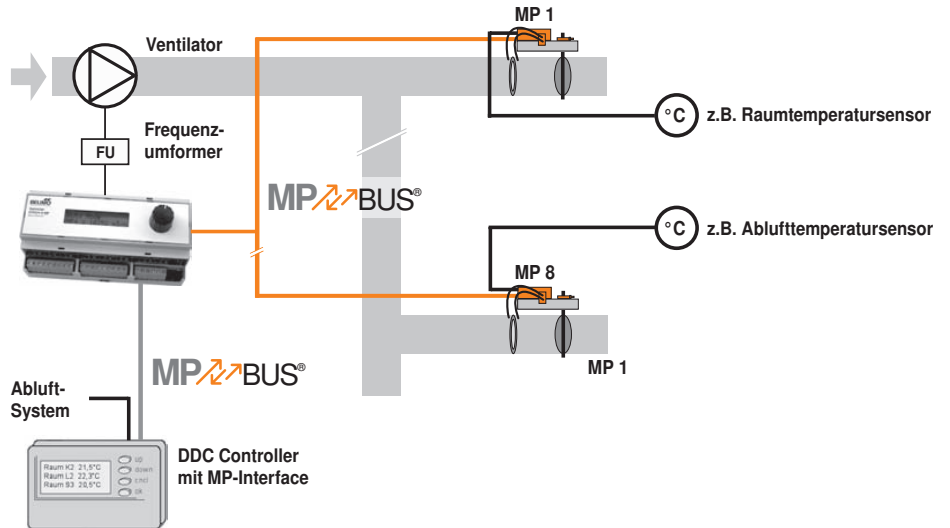
System	Funktion, Regelung	Anschluss	Typ
VAV	Optimiser mit DDC als MP-Master	Optimiser Controller MP	MP

Anschluss auf Optimiser Controller MP
Typ: MP

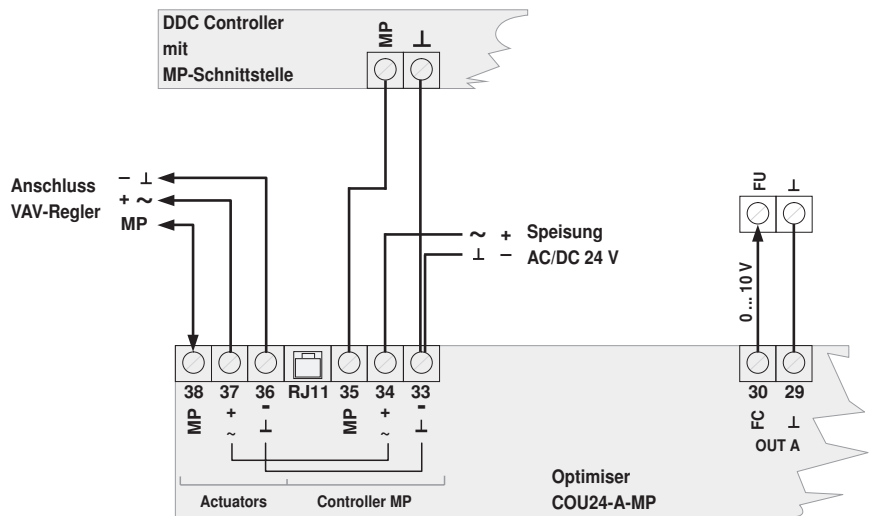
Das Führungssignal für die VAV-Regler wird von dem – als MP-Master funktionierenden – DDC-Regler via den MP-Bus an die VAV-Compact übermittelt.

- Über den Optimiser sind alle Daten der
- VAV-Regler (Istwert, V_{min} , V_{max} , usw.)
 - Sensoreinbindung (Schalter, Sensor) verfügbar.

Unabhängig von der DDC-Einbindung erfasst der Optimiser die Klappenposition der VAV-Boxen und reguliert die Ventilatorleistung über den 0...10 V FU-Ausgang.



Anschluss und Einstellung



COU24-A-MP	
Sollwerteingang	MP

Applikationshinweis

- Kombination Zu- und Abluftsystem:
- das Abluftsystem wird über einen separaten Optimiserkreis geführt.
 - die Verbindung Zu- / Abluftsystem erfolgt in dem DDC-Regelsystem.
- Bei Anlagen mit mehr als 8 VAV-Reglern können mehrere Optimiser via Kaskadenfunktion zusammenschaltet werden.

System	Funktion, Regelung	Anschluss	Typ
VAV	Optimiser mit UK24LON/EIB als MP-Master	Optimiser Controller MP	MP

Anschluss auf Optimiser Controller MP
Typ: MP

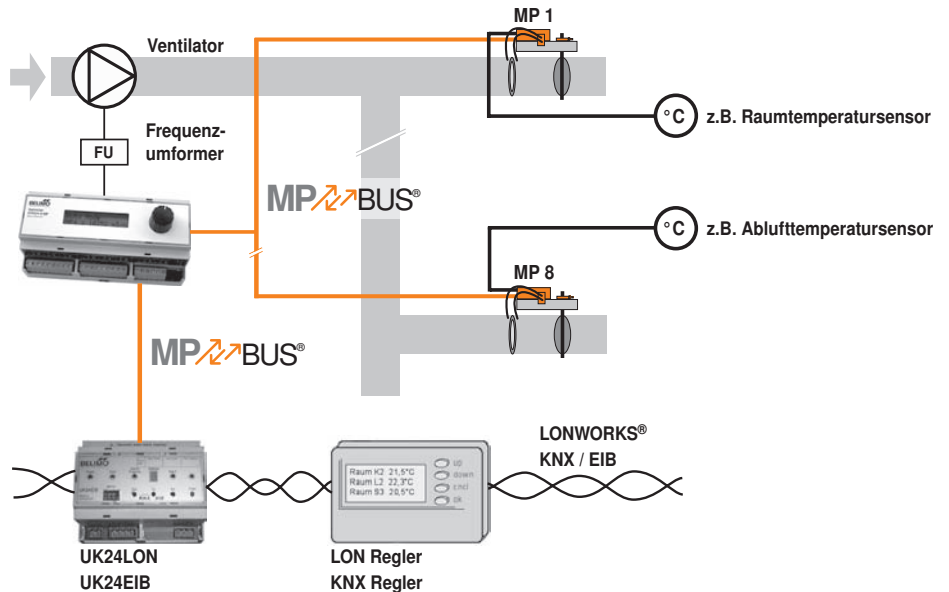
Das Führungssignal für die VAV-Regler wird von dem – als MP-Master funktionierenden – UK24LON via den MP-Bus an die VAV-Compact übermittelt.

- Via UK24LON sind alle Daten der beiden LONMARK® Profile
- Damper Actuator Object #8110
 - Sensor Open Loop Object #1 verfügbar.

Unabhängig von der LON-Einbindung erfasst der Optimiser die Klappenposition und reguliert die Ventilatorleistung über den 0 ... 10 V FU-Ausgang.

EIB/Konnex Anwendungen

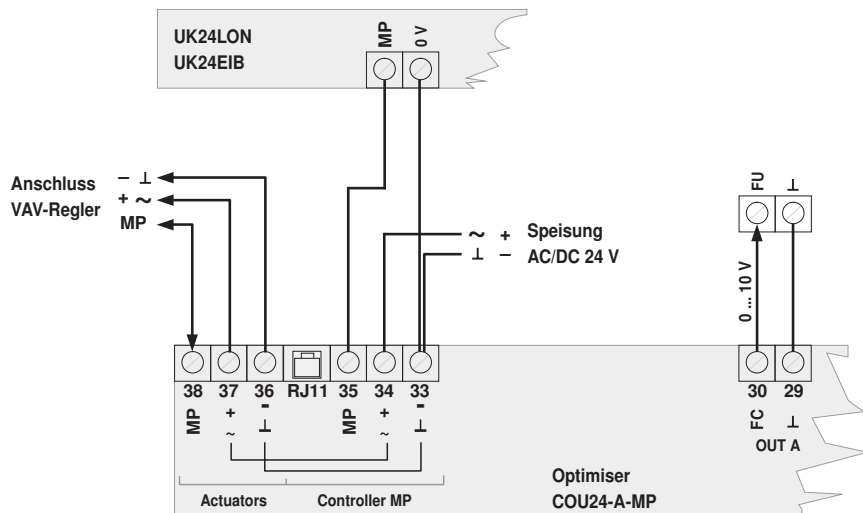
Für diese Anwendung steht die gleiche Funktionalität – bei Verwendung des EIB/KNX Gateway UK24EIB – zur Verfügung.



Anschluss und Einstellung

Hinweis
Der Optimiser benötigt keine MP-Adresse.

COU24-A-MP	
Sollwerteingang	MP



Applikationshinweis

- Kombination Zu- und Abluftsystem:
- das Abluftsystem wird über einen separaten Optimiserkreis geführt.
 - die Verbindung Zu- / Abluftsystem erfolgt im übergeordneten Regelsystem LON bzw. Konnex.
- Bei Anlagen mit mehr als 8 VAV-Reglern können mehrere Optimiser via Kaskadenfunktion zusammengeschaltet werden.

System	Funktion, Regelung	Anschluss	Typ
Optimiser	Kaskadenschaltung	Klemmen CASC/FC	AiMP/Ain/MP

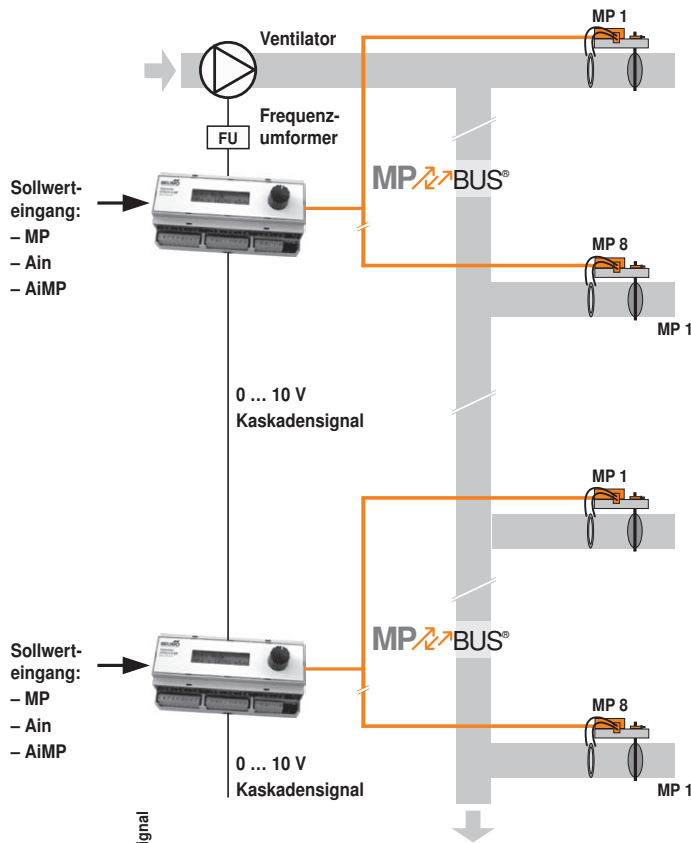
Anschluss auf Klemmen CASC / FC
Typ: AiMP / Ain / MP

Erfordert die Anlagengröße den Einsatz von mehreren Optimisern, werden diese über das 0 ... 10 V Kaskadensignal verbunden. Die Kaskadenverbindung dient den angeschlossenen Optimisern zur Übermittlung der Bedarfssignale.

Sollwerteneinstellung ¹⁾ in Kaskadenfunktion

Alle Applikationen bzw. Sollwerteneinstellungen können in Kaskadenschaltung betrieben werden.

- Auch gemischte Anlagen, z.B.
- Optimiser 1: AiMP
 - Optimiser 2: Ain sind erlaubt

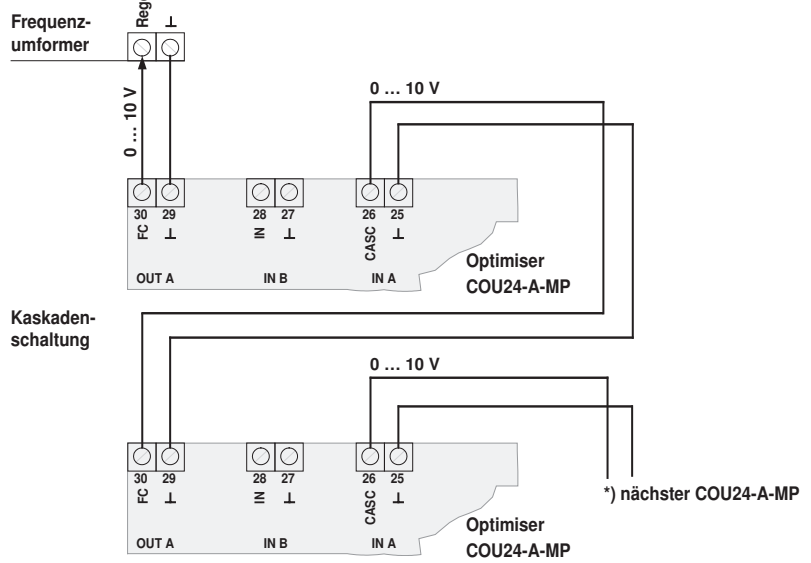


Kaskadenanschluss und Einstellung

Erster Optimiser mit FU-Anschluss	
COU24-A-MP	
Sollwerteneingang	1)
Kaskade	EIN

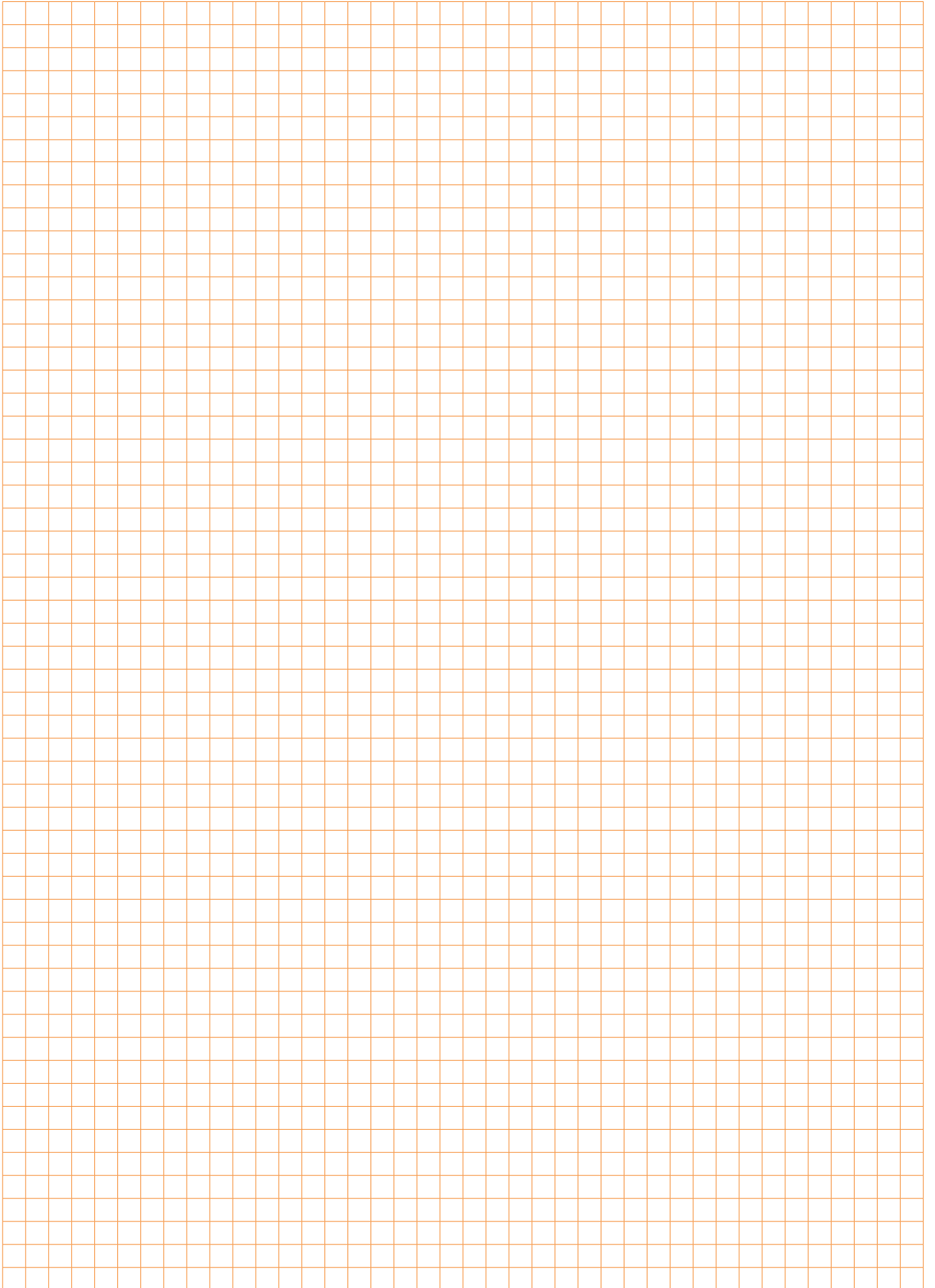
... weitere Optimiser ...	
COU24-A-MP	
Sollwerteneingang	1)
Kaskade	EIN

... letzter Optimiser	
COU24-A-MP	
Sollwerteneingang	1)
Kaskade	AUS



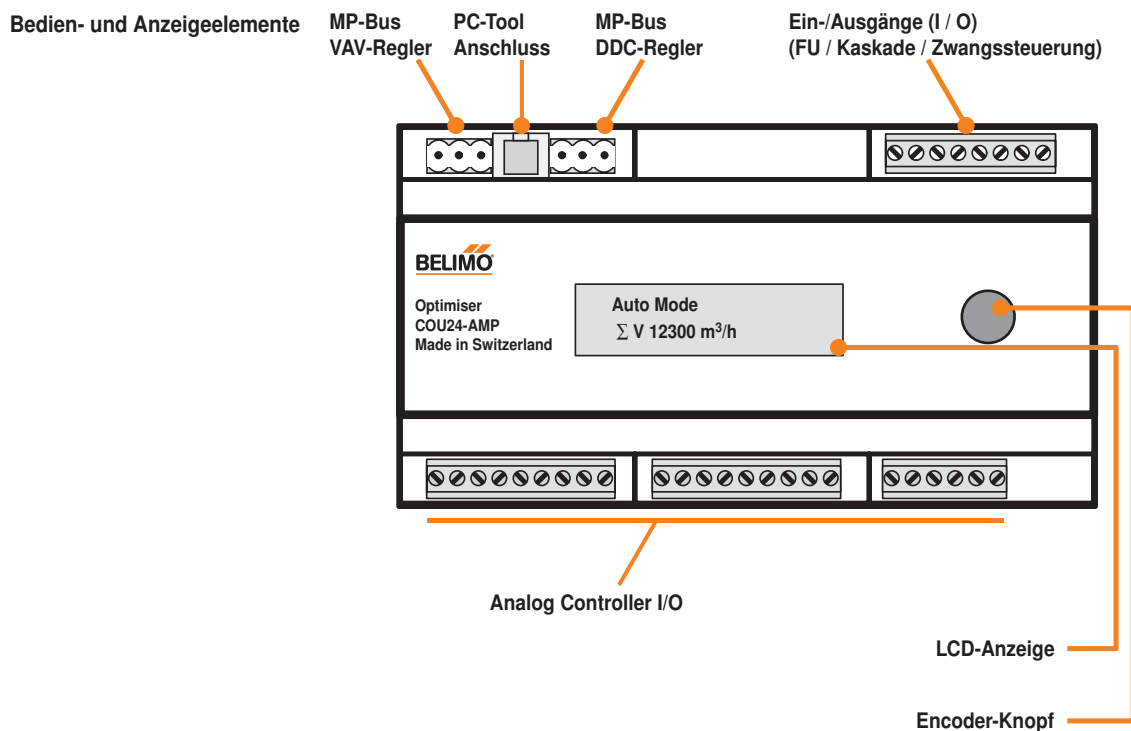
Einschränkungen Die Verbindung vom Zu- und Abluftsystem über die Kaskadenfunktion ist nicht möglich!

Applikationshinweis Kombination Zu- und Abluftsystem: Beispiele siehe Seite 23 und folgende

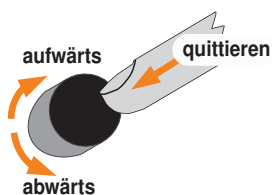


Optimiser Bedienung

Die Bedienung des COU24-A-MP erfolgt mit dem Encoder-Knopf und der 2-Zeilen LCD-Anzeige.



Bedienung Encoder-Knopf



Der Encoder-Knopf des COU24-A-MP besitzt eine dreifach Funktion:

- Verstellen und auswählen (up / down)
- Bestätigen (quittieren)

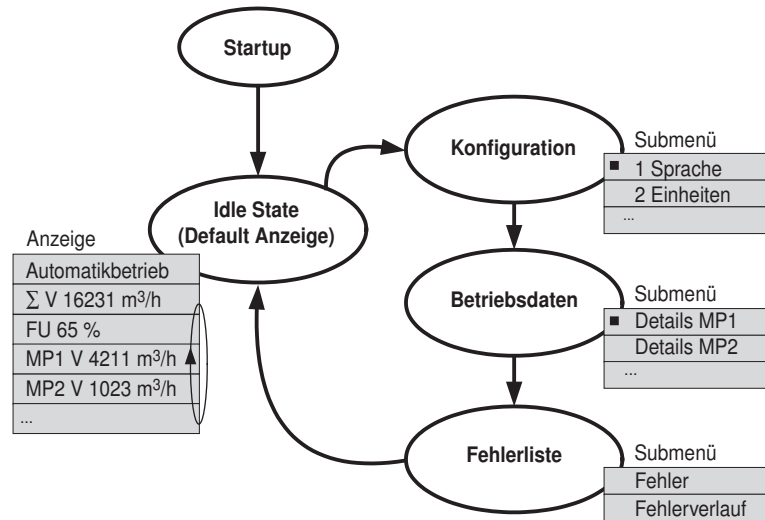
Symbol LCD Bedeutung

Symbol LCD	Bedeutung
■	- Anzeige: aktuelle Position (Cursor) - Aktionen: Auswahl aktueller Position durch Quittieren (Drücken) des Encoder-Knopfes z.B. Sub-Menü anwählen
▲	Scrollbar: weitere Menüpunkte verfügbar – Up
▼	Scrollbar: weitere Menüpunkte verfügbar – Down
▶	Aktion: Feld/Wert ändern mit Down z.B. Wert verkleinern
◀	Aktion: Feld/Wert ändern mit Up z.B. Wert erhöhen

Optimiser Bedienung

(Fortsetzung)

Menü Struktur



Funktion	Menü Optionen	Erklärung
----------	---------------	-----------

Startup	Gerätestart bei Power ON	
	1 OPTIMISER 2 Aufstarten	Anzeige Systemstart
	1 HW Version: Rev ... 2 SW Version: ...	Versionsanzeige
	1 PowerOn-Adaption 2 Σ V ...	1 Power-ON Adaption aktiv 2 Topologiedaten werden aus MP-Bus ausgelesen
1 Automatikbetrieb 2 Σ V ...	2 Topologiedaten werden aus MP-Bus ausgelesen	

Idle-Status	Automatik- / Handbetrieb	
	1 Automatikbetrieb 2 Σ V xxxxxx m ³ /h	1 Autobetrieb oder Handbetrieb Betriebsstatus Optimiser 2 Wechselnde Anzeige von: ΣV xxxxxx m ³ /h Gesamtvolumenstrom FU xx % Ausgangssignal Frequenzrichter / Kaskade MPxV xxxxxx m ³ /h Volumen MP1 ... 8 ΣV xxxxxx m ³ /h Gesamtvolumenstrom ...
	2 FU xx %	
	2 MP1 V xxxxxx m ³ /h	
	2 MP...	
	2 MP8 V xxxxxx m ³ /h	
2 Σ V xxxxxx m ³ /h		
2 ...		

Idle-Status	Statusmeldungen MP-Gerät	2 [-] MP-Adresse # 1 auf MP-Bus nicht vorhanden
	2 MP1 V -	2 [...] MP-Gerät # 3 wird ausgelesen
	2 MP3 V ...	2 [...] MP-Gerät # 3 wird ausgelesen
	2 MP!8 V xxxxxx m ³ /h	2 [!] MP-Gerät # 8 Fehler

Optimiser Bedienung

(Fortsetzung)

Funktion	Menü Optionen	Erklärung
----------	---------------	-----------

Konfiguration Betriebsparameter anzeigen und einstellen

<p>1 Sprache</p>	<p>Sprache Active English Aktive Spracheinstellung new German Deutsch new English Englisch</p>													
<p>2 Einheiten</p>	<p>Einheiten Einheit m³/h Aktive Einstellung Neu l/s l/s Neu m³/h m³/h</p>													
<p>3 Sollwerteingang</p>	<p>Sollwerteingang SWE Auto (Ain) Aktive Einstellung des Sollwerteinganges Neu Automatik Sollwerteingang auf Funktion «Auto-Detektion» stellen Neu Hand MP Sollwerteingang für MP-Regler (DDC mit MP-Schnittstelle) einstellen Neu Hand Ain Sollwerteingang auf Analogeingang stellen</p> <p>↳ Weiter</p> <p>↳ AI alle EIN 1) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Alle AI AUS</td> <td>alle AI deaktivieren</td> </tr> <tr> <td>Alle AI EIN</td> <td>alle AI aktivieren</td> </tr> <tr> <td>AI1 EIN / AUS</td> <td>AI einzeln EIN / AUS schalten</td> </tr> </table></p> <p>↳ OK</p> <p>↳ Aendern</p> <p>↳ Weiter</p> <p>↳ AIBereich xxx</p> <p>↳ Neu 0-10V Einstellung für Raumregler mit $0 \dots 10 \text{ V} = \dot{V}_{\min} \dots \dot{V}_{\max}$</p> <p>↳ Neu 2-10V Einstellung für CR24-B ... 0/2 ... 10 V = ZU / $\dot{V}_{\min} \dots \dot{V}_{\max}$</p> <p>Neu Hand AiMP Sollwerteingang für Signalaufschaltung über VAV-Compact stellen</p> <p>↳ Weiter</p> <p>↳ AI alle EIN 1) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Alle AI AUS</td> <td>alle AI deaktivieren</td> </tr> <tr> <td>Alle AI EIN</td> <td>alle AI aktivieren</td> </tr> <tr> <td>AI1 EIN / AUS</td> <td>AI einzeln EIN / AUS schalten</td> </tr> </table></p> <p>↳ OK</p> <p>↳ Aendern</p> <p>↳ Weiter</p> <p>↳ AIBereich xxx</p> <p>↳ Neu 0-10V Einstellung für CAV / Raumregler mit $0 \dots 10 \text{ V} = \dot{V}_{\min} \dots \dot{V}_{\max}$</p> <p>↳ Neu 2-10V Einstellung für CAV / CR24-B ... 0/2 ... 10 V = ZU / $\dot{V}_{\min} \dots \dot{V}_{\max}$</p>	Alle AI AUS	alle AI deaktivieren	Alle AI EIN	alle AI aktivieren	AI1 EIN / AUS	AI einzeln EIN / AUS schalten	Alle AI AUS	alle AI deaktivieren	Alle AI EIN	alle AI aktivieren	AI1 EIN / AUS	AI einzeln EIN / AUS schalten	
Alle AI AUS	alle AI deaktivieren													
Alle AI EIN	alle AI aktivieren													
AI1 EIN / AUS	AI einzeln EIN / AUS schalten													
Alle AI AUS	alle AI deaktivieren													
Alle AI EIN	alle AI aktivieren													
AI1 EIN / AUS	AI einzeln EIN / AUS schalten													
	<p>SWE Auto Sollwerteingang Auto-Detekt Funktion Bei dieser Einstellung erkennt der Optimiser automatisch, ob ein PC-Tool oder eine DDC mit MP-Schnittstelle angeschlossen ist.</p> <p>SWE Auto (Ain)/(MP) Anzeige der Detektion: (Ain) = analoge Ansteuerung (MP) = PC-Tool oder MP-Master</p> <p>SWE Hand (...) Mit dieser Einstellung wird der Eingang auf eine Funktion fixiert. Bei Einstellung auf SWE Hand kann der RJ12 Anschluss (PC-Tool Anschluss) nicht verwendet werden. Ausnahme: Hand MP</p>													

- 4 Antriebe
- 5 Applikation
- 6 FreqUmrichter
- 7 Kaskade
- 8 Handbetrieb
- 9 Defaultwerte
- 10 Advanced

Hinweis

Alle Einstellungen mit Ausnahme der Einstellungen des Submenüs 8 Handbetrieb werden gespeichert und stehen auch nach einem Ausfall der Speisespannung zur Verfügung.

1) Mit dieser Option können einzelne oder alle Analog-Eingänge aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Funktion	Menü Optionen	Erklärung
1 Sprache 2 Einheiten 3 Sollwerteingang		
4 Antriebe	Antriebe MP1 Gefunden MP2 Gefunden ↳ 00xxxxxxxxxxxxx ↳ De-AdressMP2 MP3 MP6 ... MP7 Fehlt MP8 Fehlt ↳ Druicke MP8 ↳ Drücke ↳ SerNrMP8 ↳ SerNrMP2Eingeb	MP-Bus Topologie wird ausgelesen Gerät mit Adresse MP1 erkannt dito MP2 Anzeige der Seriennummer von MP2 Gerät mit Adresse MP2 de-adressieren (Rücksetzung auf PP) MP 7 nicht vorhanden dito MP8 VAV-Regler über Adresstaste adressieren VAV-Regler wird durch Drücken dessen Adresstaste auf MP8 gesetzt VAV-Regler über Seriennummer adressieren Eingabe der Seriennummer des gewünschten VAV-Reglers für MP8 Die Seriennummer ist auf jedem VAV-Regler angebracht.
5 Applikation	Applikation VAV Applikation Neu PosRegel Appl. Neu VAV Appl Weiter ↳ Min/Max MP1 ↳ Minimum MP1 xxx m ³ /h ↳ Maximum MP1 xxx m ³ /h ↳ ok ↳ Min/Max MP2 ↳ Min/Max MP3	Aktive Optimiser Applikation Positionsregelung (Anwendung ist nicht Bestandteil dieser Dokumentation) AV Anwendung – Fan Optimiser MP1 – \dot{V}_{min} / \dot{V}_{max} Einstellung MP1 – \dot{V}_{min} MP1 – \dot{V}_{min} ändern MP1 – \dot{V}_{max} MP1 – \dot{V}_{max} ändern Einstellung übernehmen
6 FreqUmrichter	FreqUmrichter Ber 0.0-10.0V Setze FU Min Setze FU Max	Hinweis: Für gemischte Anwendung mit mechanischen Volumenstromreglern kann das FU Führungssignal mit einem Minimalwert (Set FU Min) begrenzt werden. <i>eingestellter Arbeitsbereich für FU-Ausgang</i> Minimal Begrenzung des Ausgangsignals Maximal Begrenzung des Ausgangsignals
7 Kaskade	Kaskade Kaskade AUS Kaskade einschalt Kaskade ausschalt	<i>aktive Einstellung Kaskadeneingang</i> Kaskadeneingang aktivieren Kaskadeneingang de-aktivieren
8 Handbetrieb 9 Defaultwerte 10 Adwanced		

Optimiser Bedienung

(Fortsetzung)

Funktion	Menü Optionen	Erklärung
----------	---------------	-----------

Betriebsdaten anzeigen

Details MP1
...
Details MP 8
FU / Kaskade

Detail MPx	
- MPx V xxxxx m ³ /h	(aktueller Volumenstrom)
- Position xx %	(Klappenwinkel)
- Vmin xxxxx m ³ /h	(V _{min} Einstellung)
- Vmax xxxxx m ³ /h	(V _{max} Einstellung)
FU / Kaskade	
- FU xx,x V	(Freq.Umfomer-Ausgang)
- Kaskade xx,x V	(Kaskadeneingang)
- FU min xx,x V	(Ausgangsbegrenzung)
- FU max xx,x V	(Max. Ausgangsbegrenzung)

Fehlerliste anzeigen

Fehler
Fehlerverlauf

Fehlerliste	Anzeige der aktiv anstehenden Fehler. Anstehende Fehler werden vom Optimiser zyklisch geprüft, automatisch gelöscht und in die Fehlerverlaufsliste eingetragen.
Fehler	
↳ MP1 ok	VAV-Regler MP1 – kein Fehler anstehend
↳ MP...	
↳ MP2 Fehler 10	VAV-Regler MP2 – Fehler 10 anstehend
↳ MP8 ok (nv)	VAV-Regler mit Adresse MP8 nicht auf MP-Bus vorhanden
Fehlerverlauf	
↳ 1	neuste Meldung
↳ ...	
↳ 10	älteste Meldung
	Maximal 10 Meldungen werden in der Fehlerverlaufsliste geführt.
	Beim elften Eintrag wird die älteste Meldung gelöscht.
↳ LoescheVerlauf	Verlaufsliste löschen

Fehleranzeige Die Fehler werden mit einem Nummercode dargestellt, Detailbeschreibung siehe Produktinformation VAV-Compact

Fehlerkondition	Fehleranzeige (Fehlercode)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 Stop & Go Ratio > 20%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 Stellweg vergrößert		■	■			■	■			■	■			■	■
4 Überlast, Sollposition nicht erreicht				■	■	■	■					■	■	■	■
8 Mechanische Überlast										■	■	■	■	■	■

Beispiel:

Anzeige MP2 Fehler 10

Fehlerkondition	Fehleranzeige (Fehlercode)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 Stop & Go Ratio > 20%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 Stellweg vergrößert		■	■			■	■			■	■			■	■
4 Überlast, Sollposition nicht erreicht				■	■	■	■					■	■	■	■
8 Mechanische Überlast										■	■	■	■	■	■

MP-Bus – VAV-Regler adressieren

Der MP-Bus ist der Belimo Master-Slave Bus. An ein MP-Mastergerät, wie den COU24-A-MP können bis zu 8 Slaves (VAV-Compact Regler NMV-D2M, L/N/SMV-D2-MP, VRP-M) angeschlossen werden. Jedem MP-Slave muss für den MP-Bus Betrieb eine eindeutige MP-Adresse im Bereich MP1 ... 8 zugewiesen werden. Die Belimo VAV-Regler werden ab Werk mit der Adresseinstellung PP (point-to-point) ausgeliefert. Die PP Einstellung wird für konventionelle Ansteuerung für CAV-/VAV-Funktion über 0 ... 10 / 2 ... 10 V Signale benötigt.

Voradressierung mit Belimo PC-Tool V3.1

Die Adressierung der VAV-Regler kann vorgängig mit dem PC-Tool erfolgen (Teilnehmer adressieren / de-adressieren). Nach dem Anschluss der voradressierten VAV-Regler an den Optimiser COU24-A-MP werden diese automatisch erkannt und ausgelesen.

Adressierung mit COU24-A-MP

Der Optimiser COU24-A-MP verfügt über zwei Adressierfunktionen:
 – Adresszuweisung über Adressiertaste
 – Adressierung über Seriennummer
 Sowie eine De-adressier Funktion für die Rücksetzung auf PP Betrieb.

Adresszuweisung über Adressiertaste

Menü-Option: Konfiguration | 4 Antriebe

Bei Aufruf dieser Menüoption wird MP-Bus Topologie ausgelesen (Suche Antriebe...) und angezeigt:

<i>Anzeige</i>	<i>Bedeutung</i>
MP1 gefunden	Gerät mit Adresse MP1 gefunden
MP2 fehlt	Gerät mit Adresse MP2 nicht vorhanden
MP...	

Vorgehen

- a) MP2 fehlt *selektieren*
 - Druecke MP2 *anwählen*
 - SerNrMP2
- b) Adressiertaste am VAV-Regler drücken
 - Anzeige: Erfolgreich MP2

Bereits adressierte VAV-Regler können mit dieser Funktion einfach umadressiert werden.

Adresszuweisung über Seriennummer

Menu-Option: Konfiguration | 4 Antriebe

Bei Aufruf dieser Menuoption wird MP-Bus Topologie ausgelesen (Suche Antriebe...) und angezeigt:

<i>Anzeige</i>	<i>Bedeutung</i>
MP1 gefunden	Gerät mit Adresse MP1 gefunden
MP2 fehlt	Gerät mit Adresse MP2 nicht vorhanden
MP...	

Vorgehen

- a) MP2 fehlt *selektieren*
 - Druecke MP2
 - SerNrMP2 *anwählen*
- b) SerNrMP2Eingeb *anwählen*
 - Anzeige:
 -
 - SerNrMP2 **►0◄**
- c) die am VAV-Regler aufgeklebete Seriennummer eingeben (links/rechts Zahl auswählen; Bestätigung durch Drücken) z.B: 0054810027146142
- d) Setze Adr MP2 *anwählen*

Adressierung mit DDC als MP-Master

Bei der Einstellung des Optimisers Sollwert-eingang auf SWE Auto (MP) oder SWE Hand (MP) können die angeschlossenen VAV-Regler über den Optimiser nicht adressiert / de-adressiert werden.

Anzeige: «Optimiser nicht Adress-Master!»
 Die VAV-Regler sind in dieser Anwendung über den MP-Master zu adressieren.

Inbetriebnahme

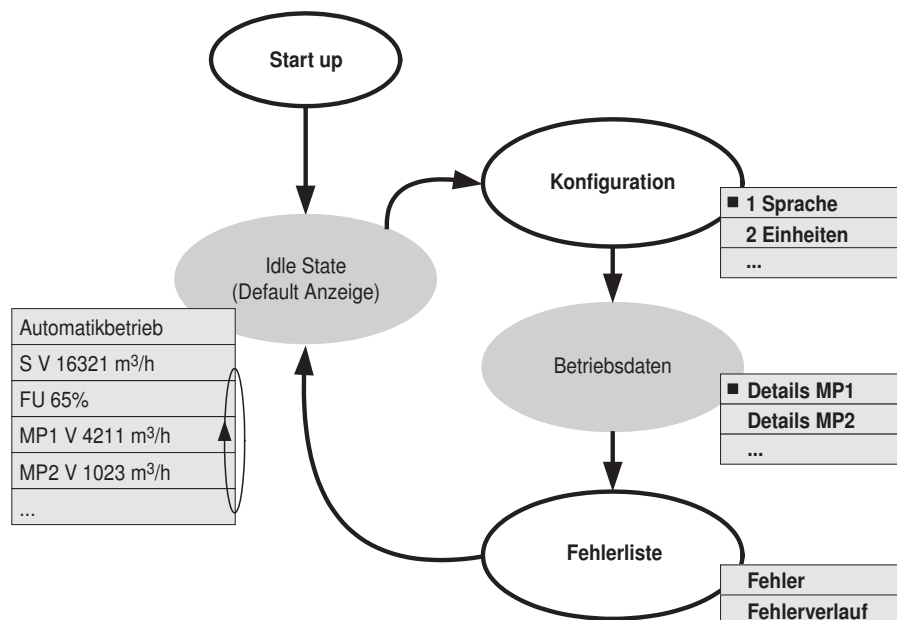
- Voraussetzung**
- Montage- und Anschlusskontrolle aller Komponenten:
 - MSR-Anlage, inkl. Schaltgerätekombination (Schaltschrank)
 - FU und Ventilatoren inkl. deren Schutzeinrichtungen
 - Brandfallsteuerung (Freigabe, Brandschutzklappen)
 - VAV-Boxen inkl. Raumregelung
 - CAV-Boxen inkl. Stufensteuerung
 - Sicherstellen dass bei analoger Ansteuerung die Signale der DDC-/Raumregler an den entsprechenden Klemmen (Controller Analog - MPx = Klemmengruppe x) anliegen.
 - Elektrische Inbetriebsetzung obiger Komponenten und Systemteile
 - Inbetriebsetzung bzw. Funktionskontrolle obiger Komponenten und Systemteile

**Optimiser COU24-A-MP
Parametereinstellung prüfen
und gegebenenfalls modifizieren**

- Menü [Konfiguration] anwählen
- Sprache und Einheiten prüfen, ggf. einstellen
 - Sollwerteingang prüfen, ggf. Anpassung auf Analogsignal 0 ... 10 oder 2 ... 10 V
 - Antriebe MP-Adressen gemäss Topologie vergeben
 - Applikation prüfen, gegebenenfalls auf VAV stellen
 - FreqUmrichter prüfen, bei Bedarf Signalbegrenzung einstellen
 - Kaskade Kaskadenfunktion benötigt?
Falls ja, EIN wählen
 - Handbetrieb prüfen, ggf. auf Automatik stellen

Funktionsprüfung am Optimiser Display

Funktionsprüfung am Optimiser Display



Optimiser Handbetrieb
(Menu: Konfiguration | 8 Handbetrieb)
Nach einem Power-down werden die Einstellungen im Menu Handbetrieb zurück auf Automatikbetrieb gesetzt.

Optimiser Power-up Verhalten
Nach dem Einschalten der 24 V Speisung erfolgt automatisch eine Power-ON Adaption. Der FU Ausgang ist während diesem Vorgang fix auf 10% gesetzt.

VAV-Regler Betriebsvolumenstromeinstellung \dot{V}_{min} / \dot{V}_{max} ändern
(Menu: Konfiguration | 5 Applikation)
VAV Applikation bestätigen, anschliessend nach unten scrollen. MP-Adresse wählen, \dot{V}_{min} / \dot{V}_{max} Einstellungen überprüfen und gegebenenfalls ändern.

VAV-Regler einstellen – Verwendung PC-Tool

VAV-Compact L/NMV-D2M / VRP-M Systemlösung

Bei diesen Geräten steht die lokale On-Board Servicebuchse im MP-Bus Betrieb nicht zur Verfügung.

Vorgehen:

- Geräte vom MP-Bus trennen (MP-Anschluss)
- PC-Tool anschliessen

Hinweis

Der Optimiser bzw. die Ventilatorregulierung wird durch die Unterbrechung des MP-Bus beeinträchtigt!

Grundsätzlich müssen an den VAV-Reglern – ausser der Zuweisung der MP-Adresse – keine weiteren Parameter eingestellt werden. Bei der Fabrikation der VAV-/CAV-Boxen werden die VAV-Regler durch den Boxenhersteller auf die Anlagewerte geeicht und eingestellt.

Die Adressierung der VAV-Regler sowie eine allfällige Überprüfung und Korrektur der Betriebsvolumenstromereinstellung \dot{V}_{\min} / \dot{V}_{\max} kann direkt am Optimiser vorgenommen werden. Für weitere Einstellungen steht das Belimo PC-Tool zur Verfügung. Der Anschluss erfolgt lokal am VAV-Compact Regler oder direkt am Optimiser.

PC-Tool Anschluss

- a) am Optimiser (RJ12)
 - Sollwerteingang muss auf Hand MP gestellt werden.
 - Zugriff auf alle 8 MP-Teilnehmer.
 - Sollwerteingang muss anschliessend auf die korrekte Einstellung zurückgesetzt werden.
- b) am VAV-Compact L/N/SMV-D2-MP / LHV-D2-MP

Wird das PC-Tool lokal an der Servicebuchse des VAV-Compact angeschlossen, kann dieser MP-Teilnehmer mit dem PC-Tool bearbeitet werden. Der Zugriff auf die weiteren MP-Teilnehmer ist nicht möglich.
- c) am L/NMV-D2M / VRP-M Regler

Achtung: Die Benutzung der Servicebuchse am VAV-Regler ist bei laufendem Betrieb nicht möglich (Bus-Kollision).
Der VAV-Regler muss vorgängig vom MP-Bus abgetrennt werden. Entweder am VAV-Regler oder am Optimiser MP-Anschluss. Wird der MP-Anschluss am Optimiser aufgetrennt, hat man Zugriff auf alle 8 MP-Teilnehmer.

Verfügbare Funktionen

- Parameter anzeigen/verstellen
Lesen, schreiben und Protokollierung aller Einstellparameter des angeschlossenen VAV-Reglers
- Simulation Soll- / Istwertanzeige / Trendfunktion
Durch das Eingreifen eines Tools auf den am Optimiser laufenden VAV-Regler kann eine Beeinträchtigung des laufenden Optimiserbetriebs auftreten z.B. durch Übersteuerung der vorgegebenen Betriebsstufe respektive des Sollwertes im Betrieb. Dies ist keine Fehlfunktion des Tools oder VAV-Reglers.
Das Interpretieren der Anzeige ist in diesem Fall sehr komplex. Aus diesem Grund wird empfohlen im laufenden Optimiserbetrieb mit dem PC-Tool keine Simulationfunktion zu aktivieren.

Hinweis ZTH-VAV (ZEV)

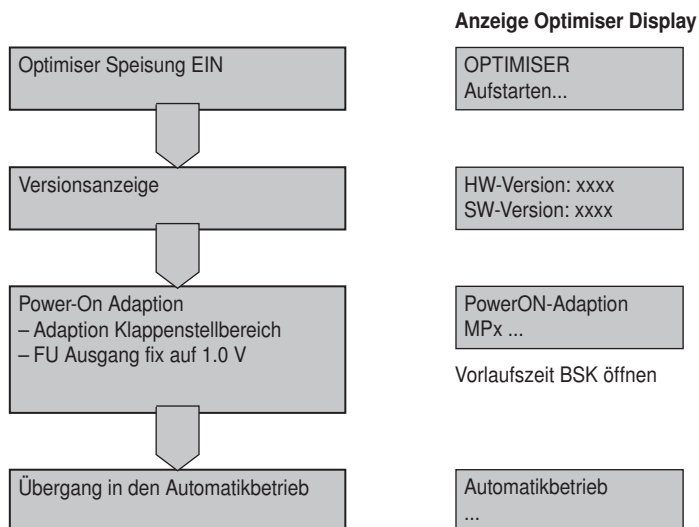
Die Verwendung des VAV-Einstellgerätes ZTH-VAV (ZEV) in einer MP-Bus Installation (Optimiser, Bus-Leitung) ist nicht möglich, da dieses nur PP fähig ist. Der Vor-Ort Anschluss an der Tool Buchse des L/N/SMV-D2-MP ist jedoch möglich, nicht aber bei dessen Vorgängermodell L/NMV-D2M.

Power-ON – Aufstartverhalten

Um die Funktion der Klappenpositionsregulierung zu gewährleisten ist beim Aufstarten (Power-ON) der VAV-Systemlösung ist im Optimiser eine definierte Power-ON Funktion hinterlegt. Das Aufstartverhalten des Optimisers und der VAV-Regler sieht wie folgt aus:

Hinweis
Die Power-ON Adaption ist eine Funktion des Optimisers und kann nicht ausgeschaltet werden.
Nutzen:
– Vorlaufzeit für Öffnen der BSK nach einem Stromausfall
– Initialisierung und Abgleich des Klappenabbildes
Die Klappenstellung ist eine der Regelgrößen für die Optimiserfunktion und demzufolge eine wichtige Information.
Das im VAV-Compact einstellbare Adaptionverhalten hat keinen Einfluss auf die vom Optimiser benutzte Power-ON Funktion. Während der Power-ON Adaption ist der Zwangssteuereingang inaktiv!

Hinweis
Die Menüoption Konfiguration kann während der Power-ON Adaption für die Einstellung / Überprüfung der Optimiser Parameter verwendet werden.



Zwangssteuerung – Override Betrieb

Hinweis
Während der Power-ON Adaption ist der Zwangssteuereingang ausser Betrieb um Fehlfunktionen zu verhindern.

Für die Realisation von übergeordneten Steuerfunktionen (z.B. Notbetrieb zur Unterstützung im Entrauchungsfall, Zwang AUS Funktion) verfügt der Optimiser über einen Zwangssteuereingang (IN B – Klemme 28). Die Beschaltung des Einganges erfolgt mit einem 0 ... 10 V Signal anhand der nachfolgenden Tabelle.

Funktion

Signal auf Eingang IN B (Klemme 28)	Funktion	Zwangssteuerung wirkend auf	
		Frequenzumformer (Kl. 30)	VAV-Regler (MP-Bus) ¹⁾
10 V	Aus	Ausgangssignal: 0 V	Klappen ZU
Eingang offen	Auto	Regelbetrieb: 0 ... 10 V	VAV-Betrieb
0 V	Notbetrieb	Ausgangssignal: 10 V	Klappen AUF

1) Auf alle angeschlossenen VAV-Regler wirkend

Funktion Zwangssteuereingang während Power-On Adaption

Während der Power-On Adaption ist der Zwangssteuereingang deaktiviert.

Busfail-Funktion VAV-Compact

Beim Unterbruch des MP-Busses (Ausfall, Ausstecken der MP-Bus Leitung) verhält sich der VAV-Compact gemäss dem eingestellten Busfail-Verhalten.

Verhalten bei Unterbruch

Jedem VAV-Compact lässt sich das Verhalten bei Unterbruch des MP-Bus, Wartungsarbeit, Störung usw. einstellen. Die Einstellung kann mit dem PC-Tool ab Version V 3.1 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).

VAV-CAV-System im Mischbetrieb mit mechanischen CAV-Boxen

Für Anlagen mit einer Mischbestückung, VAV-Boxen mit VAV-Compact und mechanischen CAV-Boxen, kann bei Bedarf am Optimiser eine minimale Ausgangsspannung eingestellt werden, um die Versorgung der CAV Boxen zu gewährleisten.

Einstellung:

Menu: Konfiguration | 6 FreqUmricht | Setzte FU Min

Einstellbereich: 0.0 ... 10.0 V

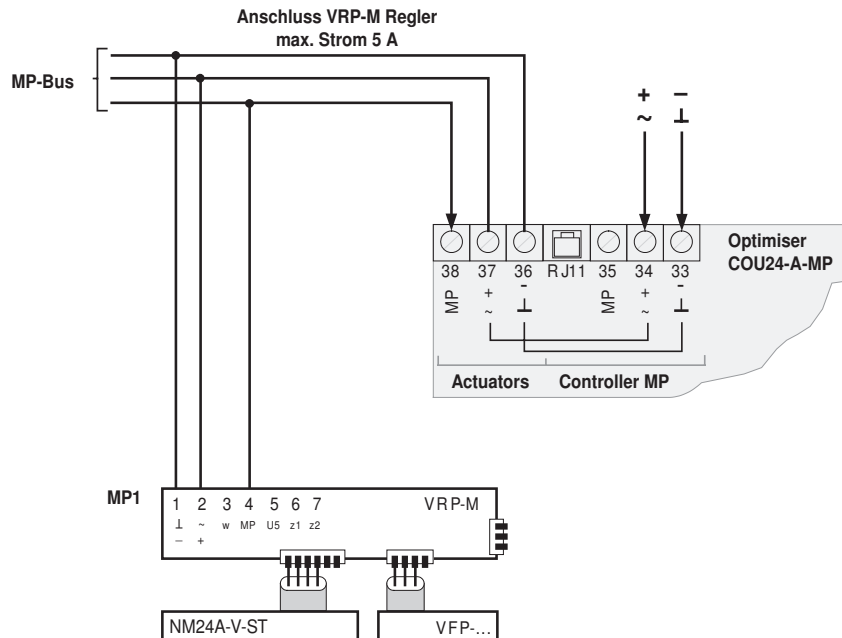
Optimiserbetrieb mit VRP-M Lösung

VRP-M im Optimiserbetrieb

Die Integration eines VRP-M in eine Optimiser COU24-A-MP Anwendung ist ab der VRP-M Firmware Version V3.x (ab 3.Q/2006) möglich.
 VRP-M Versionsanzeige:
 – Geräterückseite
 – VRP-M Tool | Experte | System-Info
 VRP-M Firmware > 03xx

Die VRP-M Systemlösung als VAV-Anwendung kann ebenfalls in den Optimiser COU24-A-MP integriert werden. Die Anwendung funktioniert – bis auf einige systembedingte Abweichungen – grundsätzlich gleich wie die der VAV-Compact Regler. Die Verwendung von VRP-M mit schnelllaufenden Antrieben ist für die Optimiserfunktion nicht zulässig!
 Nachfolgend werden diese Abweichungen und Systemmerkmale beschrieben.
 Die Funktion und Anwendung der VRP-M Lösung ist in der separat erhältlichen VRP-M Produktinformation beschrieben (www.belimo.com).

Anschluss VRP-M



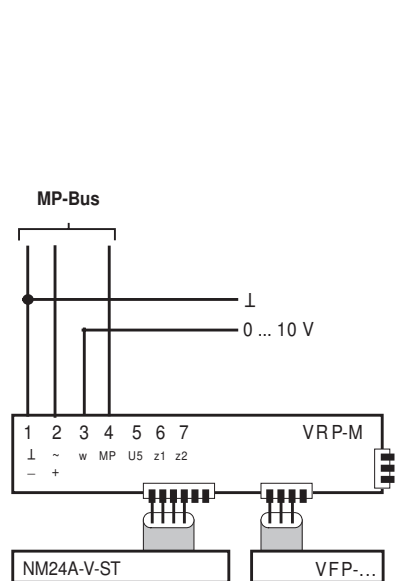
Topologie und Leitungslänge MP-Bus

siehe Seite 16 ... 18
 Die Dimensionierungsdaten der Antriebe und der Drucksensor sind zu berücksichtigen!

Anwendungen

**VAV Anwendung über Direkt-Einbindung
 0 ... 10 V Signal**

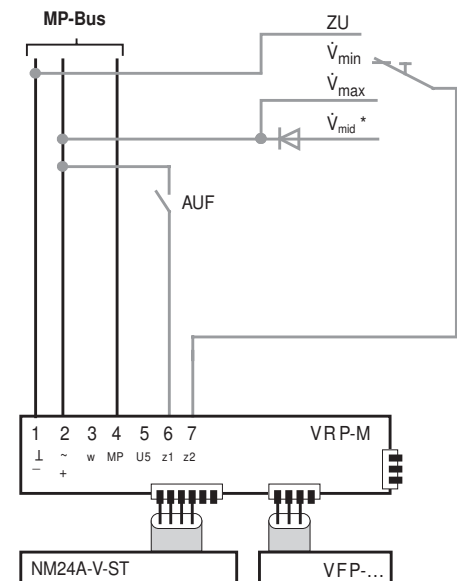
Funktion:
 0 ... 10 V = \dot{V}_{min} ... \dot{V}_{max}



COU24-A-MP Einstellung für diese Funktion:
 Sollwerteingang: AiMP | 0 ... 10 V

**CAV Anwendung mit direkter
 Signalaufschaltung am VRP-M Einbindung**

Funktion:
 ZU, \dot{V}_{min} , \dot{V}_{max} , \dot{V}_{mid} , AUF



COU24-A-MP Einstellung für diese Funktion:
 Sollwerteingang: Ain | 0 ... 10 V

* Funktion steht bei DC 24 V-Speisung nicht zur Verfügung!

Optimiserbetrieb mit VRP-M Lösung
(Fortsetzung)
Mischbetrieb mit VAV-Compact

Anwendungen mit Mischbestückung sind grundsätzlich möglich. Die Ansteuerung der VAV-Compact, der VRP-M Lösung und die Sollwerteingang Einstellung des COU24-A-MP muss berücksichtigt werden.

Antrieb

Für die klappenstellungsbezogene Optimiserlösung können ausschliesslich Antriebe mit Stellungsrückmeldung (mit vier Anschlüssen), z.B. NM24A-V-ST verwendet werden. Die dreiadrigen Antriebe L/N/SM24-V-ST, sowie L/AF24-V können demzufolge nicht verwendet werden.

Hinweis

Die Verwendung von schnelllaufenden Klappenstellantrieben LMQ24A-SRV-ST / NMQ24A-SRV-ST / NMQB24-SRV-ST mit einem VRP-M mit Optimisereinbindung ist nicht zulässig!

PC-Tool Benutzung in Optimiser-VRP-M Anwendungen
Toolanschluss an VRP-M

bei der Benutzung des VRP-M Toolanschluss muss der VRP-M temporär vom MP-Bus getrennt werden (Anschluss 4)

Achtung!

Die manuelle Umschaltung des Sollwerteinganges hat einen direkten Einfluss auf die Funktion der Fan Optimierung und der angeschlossenen VAV-Regler.

Wird die Einstellung des Sollwerteinganges temporär verändert, z.B. für den Anschluss eines Tools, muss die Einstellung anschliessend wieder der Applikation entsprechend eingestellt werden.

Das PC-Tool – Modul VRP-M kann auf zwei Arten verwendet werden:

a) lokal am Toolanschluss des VRP-M Reglers:

Um Datenkollisionen auf dem MP-Bus zu verhindern (zwei Bus-Master) muss der VRP-M während der Dauer der Toolbenutzung vom MP-Bus getrennt werden.

b) am RJ12 Toolanschluss des Optimisers:

Einstellung Sollwerteingang des Optimisers für die Toolbenutzung: Hand MP

Die Verwendung des Tools am RJ12 Anschluss ist bei Einstellung des Sollwerteinganges auf Hand Ain / Hand AiMP nicht möglich.

Dazu kann der Sollwerteingang temporär auf Hand MP umgeschaltet werden.

Hinweis: die \dot{V}_{\min} / \dot{V}_{\max} Einstellung des VRP-M können direkt an der LCD Anzeige des Optimisers angezeigt und verändert werden.

MP-Adressierung
Adressierung mit DDC als MP-Master

Bei der Sollwerteingang Einstellung des Optimisers auf SWE Auto (MP) oder SWE Hand (MP) können die angeschlossenen VRP-M nicht am Optimiser adressiert / de-adressiert werden.

Anzeige: «Optimiser nicht Adress-Master!»

Die VAV-Regler sind in dieser Anwendung direkt am MP-Master zu adressieren oder mit dem PC-Tool.

Die Adressierung der VRP-M Regler erfolgt analog zum VAV-Compact. Die Quittierfunktion für die Adresszuweisung über die Quittiertaste erfolgt über die Set Taste des VRP-M, rechts vom Drucksensoranschluss.

Alles inklusive.



5 Jahre
Garantie



Weltweit
vor Ort



Komplettes
Sortiment aus
einer Hand



Geprüfte
Qualität



Kurze
Lieferzeit



Umfassender
Support

Schweiz

**BELIMO Automation AG
Verkauf Schweiz**
Brunnenbachstrasse 1
CH-8340 Hinwil
Tel. +41 (0)43 843 62 12
Fax +41 (0)43 843 62 66
verkch@belimo.ch
www.belimo.ch

Benelux

**BELIMO Servomotoren BV
BENELUX**
Postbus 300, NL-8160 AH Epe
Radeweg 25, NL-8171 MD
Vaassen
Tel. +31 (0)578 57 68 36
Fax +31 (0)578 57 69 15
info@belimo.nl
www.belimo.nl

Deutschland

**BELIMO Stellantriebe
Vertriebs GmbH**
Welfenstrasse 27
D-70599 Stuttgart
Tel. +49 (0)711 1 67 83-0
Fax +49 (0)711 1 67 83-73
info@belimo.de
www.belimo.de

Gebührenfrei

Bestellung:
Tel. **0711 1 67 83-83**
Technische Beratung:
Tel. **0711 1 67 83-84**
Fax **0711 1 67 83-73**

Persönliche Beratung durch Gebietsverkaufsleiter in:

Berlin, Hannover, Düsseldorf
Leipzig, Frankfurt, München
Hamburg, Stuttgart

Österreich

**BELIMO Automation
Handelsgesellschaft m.b.H.**
Geiselbergstrasse 26-32
A-1110 Wien
Tel. +43 (0)1 749 03 61-0
Fax +43 (0)1 749 03 61-99
info@belimo.at
www.belimo.at

Österreich West

Tel. +43 (0)644 14 26 365
Fax +43 (0)732 70 10 51
dietmar.niederhametner@belimo.at

Ungarn

Tel. +36 (06)20/920 46 16
Fax +36 (06)23/37 77 30
gabor.koeves@belimo.at

Slowakei

Tel. +43 (0)1 749 03 61-0
Fax +43 (0)1 749 03 61-99
info@belimo.at

Slowenien/Kroatien/Bosnien

Tel. +386-(0)41-75 89 63
Fax +386-(0)4-2342-761
samo.smid@belimo.at

Serbien/Montenegro/ Mazedonien/Bosnien

Tel./Fax +381-(0)11 311-9127
branimir.petrovic@belimo.at