



# Regelgeräte

## BM0

Busschnittstelle Modbus  
RTU



Busschnittstelle BACnet  
MS/TP



Busschnittstelle MP-Bus



### Regelkomponente mit dynamischem Transmitter und auswählbarer Busschnittstelle, Modbus RTU, BACnet MS/TP oder MP-Bus

Kompakte Baueinheit für VVS-Regelgerät TVR, TVJ, TVT, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA, TVM

- Regler, dynamischer Wirkdrucktransmitter und Stellantrieb in einem Gehäuse
- Einsatz in raumluftechnischen Anlagen, nur bei sauberer Luft
- Volumenströme  $q_{vmin}$  und  $q_{vmax}$  werkseitig voreingestellt und im Regler als veränderliche Parameter gespeichert
- Hohe Datentransparenz durch standardisierte Buskommunikation Modbus RTU, BACnet MS/TP und MP-Bus
- Sollwertvorgaben, Zwangssteuerungen, Parameteranpassung über Buskommunikation
- Servicezugang für Handeinstellgeräte und PC-Konfigurationssoftware

Allgemeine Informationen	2	Varianten	6
Funktion	3	Technische Daten	7
Ausschreibungstext	4	Produktdetails	14
Bestellschlüssel	5	Legende	21

## Allgemeine Informationen

### Anwendung

- Regelungstechnische Komplettseinheiten für VVS-Regelgeräte
- Dynamischer Differenzdrucktransmitter, Reglerelektronik und Stellantrieb in einem Gehäuse vereinigt
- Unterschiedliche Regelaufgaben durch entsprechende Sollwert-Vorgabe
- Raumtemperaturregler, Gebäudeleittechnik, Luftqualitätsregler und andere steuern die variable Volumenstromregelung durch Vorgabe von Sollwerten über Kommunikationsschnittstelle oder Analogsignal
- Zwangssteuerungen für die Aktivierung von  $q_{vmin}$ ,  $q_{vmax}$ , Absperrung, Offenstellung über Modbus/BACnet-Register oder Schalter bzw. Relais möglich
- Volumenstrom-Istwert steht als Netzwerkdatenpunkt oder lineares Spannungssignal zur Verfügung
- Klappenstellung steht als Netzwerkdatenpunkt zur Verfügung
- Die übliche Filterung in Komfortklimaanlagen ermöglicht den Reglereinsatz in der Zuluft ohne zusätzliche Staubschutzmaßnahmen
- Konfiguration des Reglers und der Kommunikationsparameter mit Servicetool ZTH EU und PC-Tool

Bei starkem Staubanfall in den Räumen

- Entsprechende Abluftfilter vorschalten, da zur Volumenstrommessung ein Teilvolumenstrom durch den Transmitter geleitet wird

Bei Verschmutzung der Luft mit Staub, Flusen oder klebrigen Bestandteilen

- Eine Anbaugruppe mit statischem Differenzdrucktransmitter verwenden

### Regelkonzept

- Volumenstromregler arbeitet kanaldruckunabhängig
- Druckschwankungen bewirken keine bleibenden Volumenstromabweichungen
- Eine Totzone (Hysterese), innerhalb der die Stellklappe nicht bewegt wird, sorgt für stabile Regelung
- Volumenstrombereich werkseitig im Regler parametrierbar ( $q_{vmin}$ : minimaler Volumenstrom,  $q_{vmax}$ : maximaler Volumenstrom)
- Betriebsparameter werden per Bestellschlüssel festgelegt und werkseitig parametrierbar

### Betriebsarten

- Variabler Betrieb (V): Sollwertvorgabe über Modbus

### Schnittstelle

Kommunikationsschnittstelle

- Modbus RTU, RS485 (Werkseinstellungen)
- BACnet MS/TP, RS485
- MP-Bus
- Datenpunkte siehe Buslisten

Alternativ

- Anlogschnittstelle mit einstellbarem Signalspannungsbereich
- Analogsignal für Volumenstrom-Sollwert
- Analogsignal für Volumenstrom-Istwert (Werkseinstellung)

Hinweis

- Schnittstellentyp werkseitig voreingestellt
- Bauseitig durch Servicetools einstellbar

### Signalspannungsbereich

Bei Nutzung der Anlogschnittstelle (über PC-Tool einstellbar)

- 0 – 10 V DC
- 2 – 10 V DC

### Bauteile und Eigenschaften

- Transmitter nach dynamischem Messprinzip
- Überlastsicherer Antrieb
- Vorinstallierte Anschlussleitung am Regler
- Serviceschnittstelle zum Anschluss von Servicetools
- Achsenklemmvorrichtung
- Kontrollleuchten zur Erkennung des Betriebszustands
- Adressierungstaste zur Einstellung von Teilnehmeradressen bei Busbetrieb
- Speisung und Kommunikation nicht galvanisch getrennt

### Betriebsparameter

- $q_{vmin} = 0 - 100$  % vom Nennvolumenstrom  $q_{vNenn}$  einstellbar
- $q_{vmax} = 20 - 100$  % vom Nennvolumenstrom  $q_{vNenn}$  einstellbar

### Ausführung

- LMV-D3-M/B-J6 TR mit Anschlussbuchse RJ12
- NMV-D3-M/B-J6 TR mit Anschlussbuchse RJ12

Typ LMV-D3-M/B-J6 TR für Volumenstromregler

- TVR, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA, TVM

Typ NMV-D3-M/B-J6 TR für Volumenstromregler

- TVJ
- TVT bis 100 × 300 bzw. 800 × 400 mm

### Inbetriebnahme

- Aufgrund der werkseitig eingestellten Volumenströme ist stets darauf zu achten, dass der Einbau der Regelgeräte nur an den vorgesehenen Stellen erfolgt
- Anlogschnittstelle: Analoge Ansteuerung muss bauseitig über PC-Tool eingestellt werden
- Modbus/BACnet/MP-Bus-Schnittstelle: zusätzliche Inbetriebnahmeschritte erforderlich
- Betriebsparameter kundenseitig anpassbar (Tool ZTH EU)

### Ergänzende Produkte

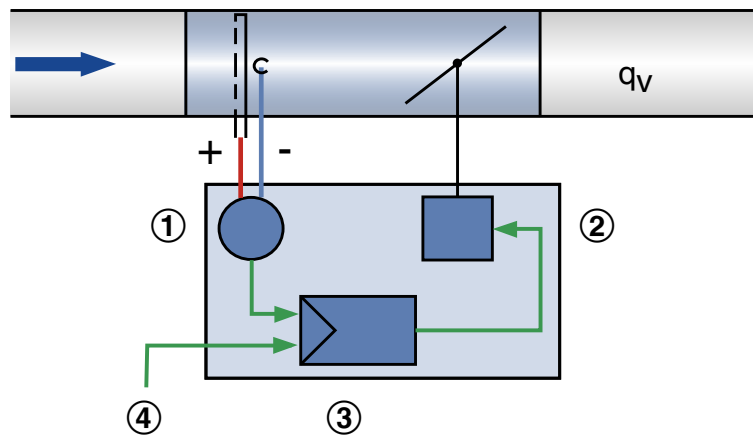
- Einstellgerät Typ ZTH (Bestellschlüssel AT-VAV-B)

## Funktion

Charakteristisch für Volumenstrom-Regelgeräte ist ein geschlossener Regelkreis zur Regelung des Volumenstroms, das heißt Messen – Vergleichen – Stellen. Die Messung des Volumenstroms erfolgt durch Messung eines Differenzdrucks (Wirkdrucks). Dies geschieht über einen Differenzdrucksensor. Ein integrierter Differenzdrucktransmitter setzt dabei Wirkdruck in ein Spannungssignal um. Der Volumenstrom-Istwert steht als Spannungssignal zur Verfügung. Durch die werkseitige Justage entsprechen 10 V DC immer dem Nennvolumenstrom ( $q_{vNenn}$ ).

Der Volumenstrom-Sollwert wird von einem übergeordneten Regler (z. B. Raumtemperaturregler, Luftqualitätsregler, Gebäudeleittechnik) vorgegeben. Die variable Volumenstromregelung erfolgt zwischen  $q_{vmin}$  und  $q_{vmax}$ . Die Übersteuerung der Raumtemperaturregelung durch Zwangsschaltungen, beispielsweise Absperrung, ist möglich. Der Regler vergleicht den Volumenstrom-Sollwert mit dem aktuellen Istwert und steuert der Regelabweichung entsprechend den internen Stellantrieb.

### Funktionsprinzip



- ① Differenzdrucktransmitter
- ② Stellantrieb

- ③ Volumenstromregler
- ④ Sollwertsignal

## Ausschreibungstext

Dieser Ausschreibungstext beschreibt die generellen Eigenschaften des Produkts.

### Kategorie

- Compactregler für Volumenstrom
- Regelung eines konstanten oder variablen Volumenstrom-Sollwerts
- Elektronischer Regler zur Aufschaltung einer Führungsgröße und Abgriff eines Istwerts zur Einbindung in eine Modbus oder BACnet basierte Gebäudeleittechnik
- Istwert auf Nennvolumenstrom bezogen, dadurch vereinfachte Inbetriebnahme und nachträgliche Verstellung

### Anwendung

- Dynamischer Transmitter für saubere Luft in raumluftechnischen Anlagen

### Versorgungsspannung

- 24 V AC/DC

### Stellantrieb

- Integriert; langsamlaufend (Laufzeit ca. 120 – 150 s für 90°)

### Einbaulage

- Beliebig

### Schnittstelle/Ansteuerung

- Modbus RTU (RS-485)
- BACnet MSTP (RS-485)
- MP-Bus
- Analoges Hybridbetrieb
- Speisung und Kommunikation nicht galvanisch getrennt
- Terminierung zuschaltbar

### Anschluss

- Anschlussleitung mit 6 Adern

### Schnittstelleninformation

- Modbus-BACnet-MP-Bus Register
- Volumenstrom Soll- und Istwert, Klappenstellung, Fehlerstatus u. a.

### Sonderfunktionen

- Aktivierung  $V_{min}$ ,  $V_{max}$ , Geschlossen, offen durch Modbus-BACnet-MP-Bus-Register
- Optional aktivierbare Betriebsarten: Open-Loop: Stellantriebe mit Luftvolumenstrommessung

### Parametrierung

- Für VVS-Regelgerät spezifische Parameter werkseitig parametrierbar
- Betriebswerte  $V_{min}$ ,  $V_{max}$  und Schnittstellentyp werkseitig parametrierbar
- Nachträgliche Anpassung durch Modbus-BACnet-MP-Bus-Registerzugriffe oder optionale Tools: Einstellgerät, PC-Software (jeweils Kabelgebunden) möglich, NFC-Bluetooth je nach Serienstand

### Auslieferungszustand

- Elektronischer Regler werkseitig auf Regelgerät montiert
- Werkseitige Parametrierung
- Funktionsprüfung unter Luft; mit Aufkleber bescheinigt

## Bestellschlüssel

**TVR – D / 100 / D2 / BM0 / V / qvmin – qvmax m³/h**  
 |     |     |     |     |     |     |     |     |  
 1     2     5     6     7     8            10        11

### 1 Serie

**TVR** VVS-Regelgerät

### 2 Dämmschale

Keine Eintragung: ohne

**D** mit Dämmschale

### 3 Material

Verzinktes Stahlblech (Grundausführung)

**P1** Oberfläche pulverbeschichtet RAL 7001, silbergrau

**A2** Edelstahlausführung

### 5 Nenngröße [mm]

**100, 125, 160, 200, 250**

### 6 Zubehör

Keine Eintragung: ohne

**D2** Doppellippendichtung beidseitig

**G2** Gegenflansch beidseitig

### 7 Anbauteile (Regelkomponente)

**BM0** Compactregler dynamischer Transmitter, Modbus RTU, BACnet MS/TP

### 8 Betriebsart

**V** variabel (Sollwertbereich)

### 10 Betriebswerte zur werkseitigen Einstellung

Volumenströme in m³/h oder l/s

$q_{vkonst}$  (nur bei Betriebsart F)

$q_{vmin}$  (nur bei Betriebsart V, M)

$q_{vmax}$  (nur bei Betriebsart V, M)

### 11 Volumenstromeinheit

m³/h

l/s

### Bestellbeispiel: TVT/200×100/D2/BM0/M/200-800 m³/h

**Dämmschale**

ohne

**Material**

verzinktes Stahlblech

**Nenngröße**

200 × 100 mm

**Zubehör**

Doppellippendichtung beidseitig

**Anbauteil**

Compactregler Modbus, dynamischer Transmitter, Modbus RTU, BACnet MS/TP

**Betriebsart**

V variabler Betrieb

**Volumenstrom**

200 – 800 m³/h

## Varianten

Compactregler BM0, Typ LMV-D3-M/B TR, 5 Nm



- ① VAV-Compact
- ② Ausrastung Getriebe
- ③ Schlauchanschlüsse Differenzdrucksensor
- ④ Servicebuchse
- ⑤ Achsenklemmvorrichtung
- ⑥ Drehwinkelbegrenzer
- ⑦ Kontrollleuchten/Adressierungstaste
- ⑧ Anschlussleitung

Compactregler BM0, Typ NMV-D3-M/B TR, 10 Nm



- ① VAV-Compact
- ② Ausrastung Getriebe
- ③ Schlauchanschlüsse Differenzdrucksensor
- ④ Servicebuchse
- ⑤ Achsenklemmvorrichtung
- ⑥ Drehwinkelbegrenzer
- ⑦ Kontrollleuchten/Adressierungstaste
- ⑧ Anschlussleitung

## Technische Daten

### Compactregler für VVS-Regelgeräte

VVS-Regelgeräte	Typ	Artikelnummer
TVR, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA	LMV-D3-M/B	A00000070458
TVJ, TVT	NMV-D3-M/B	A00000070469
TVM	2x LMV-D3-M/B	A00000070458

## Compactregler BM0, LMV-D3-M/B TR



## Compactregler BM0, LMV-D3-M/B TR

Messprinzip/Einbaulage	dynamisches Messprinzip, lageunabhängig
Versorgungsspannung (Wechselspannung)	24 V AC, 50/60 Hz
Versorgungsspannung (Gleichspannung)	24 V DC
Funktionsbereich	AC 19,2 – 28,8 V/DC 21,6 – 28,8 V
Anschlussleistung (Wechselspannung)	max. 4 VA (max. 8 A @ 5 ms)
Anschlussleistung (Gleichspannung)	max. 2 W
Drehmoment	5 Nm
Busanschluss	<b>Modbus RTU**</b> , BACnet MS/TP, MP-Bus
einstellbare Kommunikationsparameter Modbus RTU	Baudrate: 9600, 19200, <b>38400**</b> , 76800, 115200;  Adresse: <b>1**</b> ,2,3 – 247;  Parity: <b>1-8-N-2**</b> , 1-8-N-1, 1-8-E-1, 1-8-O-1;  Anzahl der Knoten: max. 32 (ohne Repeater);  Abschlusswiderstand: 120 Ω;
einstellbare Kommunikationsparameter BACnet MS/TP	Baudrate: 9600, 19200, <b>38400**</b> , 76800, 115200;  Adresse: 0, <b>1**</b> ,2,3 – 127;  Anzahl der Knoten: max. 32, (ohne Repeater);  Abschlusswiderstand: 120 Ω;
Adressierung	bauseits erforderlich: z. B. Einstellgerät ZTH-EU
Eingang Sollwertsignal (analog optional)	0 – 10 V DC
Ausgang Istwertsignal (analog optional)	2 – 10 V DC
Anschlüsse	Kabel, 6 × 0,75 mm <sup>2</sup> , vorkonfektioniert
Schutzklasse	III (Schutzkleinspannung)
Schutzgrad	IP 54
EG-Konformität	EMV nach 2014/30/EU
Gewicht	0,5 kg

\*\*Werkseinstellung



**Compactregler BM0, NMV-D3-M/B TR**

**Compactregler BM0, NMV-D3-M/B TR**

Messprinzip/Einbaulage	dynamisches Messprinzip, lageunabhängig
Versorgungsspannung (Wechselspannung)	24 V AC, 50/60 Hz
Versorgungsspannung (Gleichspannung)	24 V DC
Funktionsbereich	AC 19,2 – 28,8 V/DC 21,6 – 28,8 V
Anschlussleistung (Wechselspannung)	max. 5 VA (max. 8 A @ 5 ms)
Anschlussleistung (Gleichspannung)	max. 3 W
Drehmoment	10 Nm
Busanschluss	<b>Modbus RTU**</b> , BACnet MS/TP, MP-Bus
einstellbare Kommunikationsparameter Modbus RTU	Baudrate: 9600, 19200, <b>38400**</b> , 76800, 115200;
	Adresse: <b>1**</b> ,2,3 – 247;
	Parity: <b>1-8-N-2**</b> , 1-8-N-1, 1-8-E-1, 1-8-O-1;
	Anzahl der Knoten: max. 32 (ohne Repeater);
einstellbare Kommunikationsparameter BACnet MS/TP	Abschlusswiderstand: 120 Ω;
	Baudrate: 9600, 19200, <b>38400**</b> , 76800, 115200;
	Adresse: 0, <b>1**</b> ,2,3 – 127;
	Anzahl der Knoten: max. 32, (ohne Repeater);
Abschlusswiderstand: 120 Ω;	
Adressierung	bauseits erforderlich; z. B. Einstellgerät
Eingang Sollwertsignal (analog optional)	0 – 10 V DC
Ausgang Istwertsignal (analog optional)	2 – 10 V DC
Anschlüsse	Kabel, 6 × 0,75 mm <sup>2</sup> , vorkonfektioniert
Schutzklasse	III (Schutzkleinspannung)
Schutzgrad	IP 54
EG-Konformität	EMV nach 2014/30/EU
Gewicht	0,7 kg

\*\*Werkseinstellung

**Kommunikationsschnittstelle Modbus RTU**

Nummer	Register-Adresse	Beschreibung	Reichweite Aufzählung	Einheit	Skalierung	Zugriff
1	0	Sollwert Sollwert zwischen $q_{vmin}$ und $q_{vmax}$	0 – 10000 Werkseinstellung: 0	%	0.01	[R / W]
2	1	Zwangssteuerung Überschreibt den Sollwert mit einer Zwangssteuerung	0: keine 1: AUF 2: ZU 3: $q_{vmin}$ 4: $q_{vmid}$ 5: $q_{vmax}$ Werkseinstellung: keine (0)	-	-	[R / W]
3	2	Kommandoauslösung – Auslösen von Funktionen für den Service und für Testzwecke. Reset setzt den Regler zurück und löscht internen Fehlerspeicher wie z. B. Register 105.	0: keine 1: Adaptieren 2: Test 3: Synchronisation 4: Reset Werkseinstellung: keine (0)	-	-	[R / W]
4	3	Antriebstyp	0: Antrieb nicht angeschlossen/ nicht bekannt 1: Stellantrieb Luft/Wasser mit/ ohne Sicherheitsfunktion 2: Volumenstromregler VAV/ EPIV 3: Brandschutzklappe 4: Energy Valve 5: 6way EPIV	-	-	[R]
5	4	Aktuelle Klappenposition (%)	0 – 10000	%	0.01	[R]
6	5	Klappenwinkel (°)	0 – max.	°	1	[R]
7	6	Relativer Volumenstrom bezogen auf $q_{vnom}$	0 – 10000	%	0.01	[R]
8	7	Absoluter Volumenstrom bezogen auf $q_{vnom}$	0 – $q_{vnom}$	m <sup>3</sup> /h	1	[R]
9	8	Sensorwert in mV	0 – 65353	mV	1	[R]
10	9	-	-	-	-	[-]
11	10	Absoluter Volumenstrom in gewählter Volumenstromeinheit gem. Register 15 (Lowword)	-	UnitSel	0.0001	[R]
12	11	Absoluter Volumenstrom in gewählter Volumenstromeinheit gem. Register 15 (Highword)	-	UnitSel	0.0001	[R]
13	12	Analoger Sollwert (%). Zeigt den Sollwert in % bei analoger Ansteuerung an.	0 – 10000	%	0.01	[R]
100	99	Bus Abschlusswiderstand. Gibt Auskunft ob der Abschlusswiderstand (120 Ω) aktiv oder deaktiv ist.	0: deaktiv 1: aktiv Werkseinstellung: deaktiv (0)	-	-	[R / W]
101	100	Seriennummer Teil 1	-	-	-	[R]
102	101	Seriennummer Teil 2	-	-	-	[R]
103	102	Seriennummer Teil 3	-	-	-	[R]
104	103	Firmware Version. Beispiel: 302, Version 3.02	-	-	-	[R]
105	104	Fehlfunktionen und Service Information	Bit1: mechanischer Stellweg überschritten	-	-	[R]

Nummer	Register-Adresse	Beschreibung	Reichweite Aufzählung	Einheit	Skalierung	Zugriff
			Bit2: Antrieb kann nicht bewegt werden (z. B. mech. Überlast) Bit8: interne Aktivität (z. B. Testlauf, Adaption) Bit9: Getriebeausrüstung aktiv Bit10: Busüberwachung ausgelöst			
106	105	Einstellung Arbeitsbereich $q_{vmin}$ Bedingungen $q_{vmin} < q_{vmax}$ Vmax im Bereich 0 – 100 % $q_{vnom}$	$0 - q_{vmax}$ Standard: 0	%	0.001	[R / W]
107	106	Einstellung Arbeitsbereich $q_{vmax}$ Bedingungen $q_{vmax} < q_{vmin}$ Vmax im Bereich 20 – 100 % $q_{vnom}$	$q_{vmin} - 10000$ Standard: 10000	%	0.01	[R / W]
108	107	Sensor Art	0: keine 1: Aktiver Sensor (im Hybrid Betrieb) 2: - 3: - 4: Schaltkontakt Werkseinstellung: keine (0)	-	-	[R / W]
109	108	Busausfallüberwachung	0: Letzter Sollwert 1: Schnelles Schließen – ZU 2: Schnelles Öffnen – AUF 3: Position Mitte Werkseinstellung: letzter Sollwert (0)	-	-	[R / W]
110	109	Zeit bis zur Auslösung der Busausfallüberwachung	0 – 3600 Sekunden Werkseinstellung: 0 (Busausfallüberwachung deaktiviert)	s	1	[R / W]
111	110	Nennvolumenstrom [m³/h]	-	m³/h	1	[R]
112	111	-	-	-	-	[-]
113	112	Nennvolumenstrom in gewählter Volumeneinheit gem. Reg 118 (LowWord)	-	UnitSel	0.001	[R]
114	113	Nennvolumenstrom in gewählter Volumeneinheit gem. Reg 118 (HighWord)	-	UnitSel	0.001	[R]
115	114	-	-	-	-	[-]
116	115	-	-	-	-	[-]
117	116	Control Mode	0: Positionsregelung (Open Loop) 1: Volumenstromregelung	-	-	[R / W]
118	117	Auswahl der Einheit	0: m³/s 1: m³/h 2: l/s 3: l/min 4: l/h 5: gpm 6: cfm Standard m³/h (1)	-	-	[R / W]
119	118	Sollwertvorgabe	0: Analog (0 – 10 V, 2 – 10 V) 1: Bus (Modbus, BACnet, MP-Bus) Werkseinstellung: Bus (1)	-	-	[R / W]

## Kommunikationsschnittstelle BACnet MS/TP

Objekt Name	Objekt Typ	Beschreibung	Werte	COV Inkrement	Zugriff
Device	Device [Inst.Nr]		0 – 4194302 Default: 1	-	W
RelPos	AI[1]	Klappenposition in % Overriden = 1 (Getriebeausrüstung gedrückt)	0 – 100	0.01 – 100 Standard: 1	R
AbsPos	AI[2]	Absolute Position in ° Overriden = 1 (Getriebeausrüstung gedrückt)	0 – max. Drehwinkel	0.01 – 65353 Werkseinstellung: 1	R
SpAnalog	AI[6]	Analoger Sollwert in %  Zeigt den analogen Sollwert in % an, wenn Sollwertvorgabe in (SpSource[122]) ist Analog (1) Wenn Sollwertvorgabe (SpSource[122]) Bus (2) = dann Out_Of_Service ist TRUE gesetzt	0 – 100	0.01 – 100 Standard: 1	R
RelFlow	AI[10]	Relativer Volumenstrom in %	0 – 100	0.01 – 100 Standard: 1	R
AbsFlow_UnitSel	AI[19]	Absoluter Volumenstrom gewählter Einheit gem. [121]	0 – V <sub>nom</sub>	0.01 – 1000 Standard: 1	R
Sens1Analog	AI[20]	Sensor 1 ist ein analoger Wert in mV  Analogwert in mV, wenn Sensor1Type MV[220] aktiv ist. Wenn (Sensor1Typ MV[220]) = 2 (nicht aktiv) oder (SpSource MV [122]) = 2 (Bus), wird Out_of_Service = TRUE	-	0.01 – 1000 Standard: 1	R
SpRel	AO[1]	Relativer Sollwert in %  Sollwert zwischen q <sub>vmin</sub> AV[97] und q <sub>vmax</sub> [98] (Nur bei Bus Ansteuerung) Wenn SpSource (MV[122]) = 1 (Analog), dann Out_of_Service = TRUE	0 – 100 Werkseinstellung: 0	0.01 – 100 Werkseinstellung: 1	C
Min.	AV[97]	Minimaler Sollwert in % (q <sub>vmin</sub> ) Bedingung: q <sub>vmin</sub> < q <sub>vmax</sub> q <sub>vmin</sub> im Bereich 0 – 100 & q <sub>vnom</sub>	0 – V <sub>max</sub> Werkseinstellung: 0	0.01 – 100 Werkseinstellung: 1	W
Max.	AV[98]	Minimaler Sollwert in % (q <sub>vmax</sub> ) Bedingung: q <sub>vmax</sub> > q <sub>vmin</sub> q <sub>vmax</sub> im Bereich 20 – 100 % von q <sub>vnom</sub>	V <sub>min</sub> – 100 Standard: 100	0.01 – 100 Standard: 1	W
Vnom_UnitSel	AV[104]	Aktueller Volumenstrom gem. gewählter Volumeneinheit (UnitSelFlow MV[121])	-	0.01 – 100 Standard: 1	R
Bus Watchdog	AV[130]	Zeit bis zur Auslösung der Busausfallüberwachung in s  Wenn Present_Value ≠ 0, dann wird Schreibzugriff auf Present_Value von AO[1] und MO[1] überwacht. Mit Schreiben in Present_Value AO[1] MO[1] wird der Timer zurückgesetzt. Im Hybrid-Betrieb werden nur Schreibzugriffe auf MO[1] überwacht.	0 – 3600 s Werkseinstellung: 0 (Busausfallüberwachung deaktiviert)	0.01 – 1000 Standard: 1	W
Sens1Switch	BI[20]	Zustand des Schalters am Sensoreingang.	Inactive_Text: Schalter nicht aktiv	-	R

Objekt Name	Objekt Typ	Beschreibung	Werte	COV Inkrement	Zugriff
		Wenn SenType MV [122] = 5 (Schalter) Wenn SensType MV [122] ≠ 5 wird Out_of_Service = TRUE	Active_Text: Schalter aktiv		
BusTermination	BI[99]	Abschlusswiderstand Zeigt an, ob der Abschlusswiderstand (120 Ω) über die Service Tools aktiviert wurde.	Inactive_Text: Schalter nicht aktiv Active_Text: Schalter aktiv	-	R
SummaryStatus	BI[101]	Sammelstatus Zusammenfassender Status (MI[106], MI[110])	Inactive_Text: kein Fehler Active_Text: Fehler	-	R
InternalActivity	MI[100]	Status Aktivität	1: keine 2: Test 3: Adaption	-	R
StatusActuator	MI[106]	Status des Antriebes	1: OK 2: Antrieb kann nicht bewegt werden 3: Getriebeausrastung aktiv 4: mechanischer Stellweg überschritten	-	R
StatusDevice	MO[110]	Status des Gerätes Zeigt den generellen Status des Gerätes an	1: OK 2: Busausfallüberwachung aktiviert	-	R
Override	MO[1]	Zwangssteuerung Überschreibt den Sollwert (SpRel AO[1]) mit einem Zwangsbefehl	1: keine 2: AUF 3: ZU 4: $q_{vmin}$ 5: $q_{vmid}$ 6: $q_{vmax}$ Werkseinstellung: keine (1)	-	C
Command	MV[120]	Testfunktionen auslösen	1: keine 2: Adaption 3: Test 4: Zurücksetzen Werkseinstellung: keine (1)	-	W
UnitSelFlow	MV[121]	Auswahl der Einheit Die ausgewählte Einheit wird in AI[19] und AV[104] angezeigt	1: m <sup>3</sup> /s 2: m <sup>3</sup> /h 3: l/s 4: l/min 5: l/h 6: gpm 7: cfm Werkseinstellung: m <sup>3</sup> /h (2)	-	W
ControlMode	MV[122]	Sollwertvorgabe	1: Analog (0 – 10 V, 2 – 10 V) 2: Bus (Modbus, BACnet, MP-Bus) Werkseinstellung: Bus (2)	-	W
ControlMode	MV[223]	ControlMode	1: Positionsregelung (OponLoop) 2: Volumenstromregelung	-	W
Sens1Type	MV[220]	Festlegung des Sensortyps für den Analogeingang	1: keine 2: aktiver Sensor (im Hybridbetrieb) 5: Schalter Werkseinstellung: keine (1)	-	W

## Produktdetails

### Busbetrieb

Werkseitig wird der Regler mit der Betriebsart Modbus-RTU ausgeliefert. Die Betriebsart kann jederzeit durch das Servicetool ZTH-EU auf BACnet, MP-Bus oder Analog umgestellt werden. Für den reibungslosen Datenaustausch im bauseitigen Bus-Netzwerk ist die Einstellung der Kommunikationsparameter und der Teilnehmeradresse für die Busschnittstelle erforderlich. Die Kommunikationsparameter der Bussysteme (Adresse, Baudrate ...) können mit dem ZTH-EU eingestellt werden. Die Schnittstelle bietet standardisierte Bus-Regist/Objekt-Zugriffe auf die verfügbaren Datenpunkte.

### Sollwertvorgabe

- In der Betriebsart Modbus RTU (Werkseinstellung) erfolgt die Sollwertvorgabe nur durch Vorgabe des Volumenstrom-Sollwerts [%] im Modbus-Register 0
- Der übergebene Prozentwert bezieht sich auf den durch  $q_{vmin}$  –  $q_{vmax}$  festgelegten Volumenstrombereich
- Volumenstrombereich  $q_{vmin}$  –  $q_{vmax}$  werkseitig entsprechend Bestellschlüsselangaben voreingestellt
- Nachträgliche Anpassung von  $q_{vmin}$  bzw.  $q_{vmax}$  über Servicetool ZTH-EU oder über Modbus/BACnet-Schnittstelle möglich

### Istwert als Feedback für Überwachung oder Folgeregelung

- Sowohl im Modbus als auch im BACnet sind die Istwerte in  $m^3/h$  (Werkseinstellung) ablesbar
  - Andere Einheiten wie  $m^3/s$ ,  $l/s$ ,  $l/min$ ,  $l/h$ ,  $gpm$ ,  $cfm$  möglich
- Neben dem Volumenstrom-Istwert können weitere Informationen über andere Modbus-Register/BACnet-Objekte ausgelesen werden
  - Übersicht der Register/Objekte in den Kommunikationstabellen
- Zu Diagnosezwecken kann im Busbetrieb der Volumenstrom-Istwert an der Leitungsader 5 abgegriffen werden  
Der Volumenstrombereich  $0 - q_{vNenn}$  entspricht dabei immer dem Signalspannungsbereich von (0)2 – 10 V DC

### Zwangssteuerung

Für besondere Betriebssituationen kann der Volumenstromregler in einen speziellen Betriebszustand (Zwangssteuerung) gebracht werden. Möglich sind: Regelung  $q_{vmin}$ , Regelung  $q_{vmax}$ , Regelklappe in Offenstellung (OFFEN) oder Regelklappe geschlossen (ZU).

### Zwangssteuerung über den Bus

Vorgaben erfolgen über das Modbus-Register 1 bzw. über BACnet Object Type MO[1].

### Zwangssteuerung durch Busausfallüberwachung (Modbus)

Bei Ausfall der Modbus-Kommunikation für einen festgelegten Zeitraum kann ein vordefinierter Betriebszustand  $q_{vmin}$ ,  $q_{vmax}$ , OFFEN oder ZU aktiviert werden.

- Die Festlegung der bei Busausfall zu aktivierenden Zwangssteuerung erfolgt über Modbus-Register 108
- Die Festlegung, nach welcher Busausfallzeit die Zwangssteuerung aktiviert, erfolgt über Modbus-Register 109
- Jegliche Modbus-Kommunikation setzt den Timeout der Busausfallüberwachung zurück

### Zwangssteuerung durch Busausfallüberwachung (BACnet)

Bei Ausfall der BACnet-Kommunikation für einen festgelegten Zeitraum kann ein vordefinierter Betriebszustand aktiviert werden.

- Die Festlegung des bei Busausfall zu aktivierenden Sollwerts erfolgt über den Relinquish\_Default von SpRel (Object AO1)
- Busausfallzeit wird definiert über BusWatchdog (Objektyp AV [130])
- Kommunikation auf die Datenpunkte SpRel (Object AO[1]) und Override (Object MO[1])

### Zwangssteuerungen für Diagnosezwecke

Aktivierung über Bussystem, externe/bauseitige Schaltkontakte, ZTH EU oder PC-Software.

### Priorisierung verschiedener Vorgabemöglichkeiten

Vorgaben für Zwangssteuerungen über Analog sind gegenüber Modbus/BACnet-Vorgaben priorisiert.

- Höchste Priorität: Vorgabe über eine analoge Zwangssteuerung
- Mittlere Priorität: Vorgaben über den Servicestecker (Einstellgerät, PC-Software) zu Testzwecken
- Niedrigste Priorität: Vorgabe über Modbus/BACnet/MP-BUS

### Analogbetrieb bzw. Hybridbetrieb 0 – 10 V DC bzw. 2 – 10 V DC

Werkseitig wird der Regler mit der Betriebsart Modbus-RTU ausgeliefert. Für den Analogbetrieb bzw. Hybridbetrieb ist eine bauseitige Umstellung mit dem ZTH-EU oder mit PC-Tool notwendig. Die Anlogschnittstelle kann für den Signalspannungsbereich 0 – 10 V DC oder 2 – 10 V DC mittels PC-Tool eingestellt werden. Die Zuordnung von Volumenstrom-Sollwert bzw. -Istwert zu Spannungssignalen ist in den Kennliniendarstellungen abgebildet. Im Hybridbetrieb ist eine analoge Ansteuerung mit digitaler Rückmeldung gemäß Busschnittstellenliste möglich.

### Analoger Hybridbetrieb

- Bei analoger Sollwertvorgabe über Leitungssader 3 und analoger Rückmeldung über Leitungssader 5 ist trotzdem eine Rückmeldung über BACnet MS/TP oder Modbus RTU möglich
- Zwangssteuerungen  $q_{vmin}$ ,  $q_{vmax}$ , Regelklappe in Offenstellung (OFFEN) oder Regelklappe geschlossen (ZU) über Busschnittstelle möglich
- Diverse Betriebsparameter gemäß Busschnittstellenliste über BACnet MS/TP oder Modbus RTU abrufbar

### Sollwertvorgabe

Variabler Betrieb

- In der variablen Betriebsart erfolgt die Sollwertvorgabe mit einem Analogsignal an der Leitungssader 3
  - Sollwertvorgaben über das jeweilige Bussystem werden abgewiesen
- Gewählter Signalspannungsbereich 0 – 10 V DC bzw. 2 – 10 V DC wird eingestelltem Volumenstrombereich  $q_{vmin} - q_{vmax}$  zugeordnet
- Volumenstrombereich  $q_{vmin} - q_{vmax}$  werkseitig entsprechend Bestellschlüsselangaben voreingestellt
- Nachträgliche Anpassung von  $q_{vmin}$  bzw.  $q_{vmax}$  über Servicetool ZTH-EU oder PC-Tool einstellbar

Festwertbetrieb

- In der Betriebsart Festwertbetrieb ist kein Analogsignal an der Leitungssader 3 erforderlich
- Es wird der durch  $q_{vmin}$  eingestellte Volumenstrom-Festwert geregelt
- Volumenstrom  $q_{vmin}$  werkseitig entsprechend Bestellschlüsselangabe voreingestellt
- Nachträgliche Anpassung von  $q_{vmin}$  über Servicetool ZTH EU oder PC-Tool möglich

### Istwert als Feedback für Überwachung oder Folgeregelung

- An der Leitungssader 5 kann der vom Regler gemessene Istvolumenstrom als Spannungssignal abgegriffen werden
- Gewählter Signalspannungsbereich 0 – 10 V DC bzw. 2 – 10 V DC wird auf den Volumenstrombereich 0 –  $q_{vNenn}$  abgebildet
- Im Analogbetrieb besteht parallel die Möglichkeit, Betriebsdaten über die Modbusschnittstelle abzufragen

### Zwangssteuerung

Für besondere Betriebssituationen kann der Volumenstromregler in einen speziellen Betriebszustand (Zwangssteuerung) gebracht werden. Möglich sind: Regelung  $q_{vmin}$ , Regelung  $q_{vmax}$ , Regelklappe in Offenstellung (OFFEN) oder Regelklappe geschlossen (ZU).

### Zwangssteuerungen über Signaleingang Y

Durch passende Beschaltung am Signaleingang Y können die Zwangssteuerungen entsprechend den Anschlussbildern durch Beschaltung mit externen Schaltkontakten/Relais aktiviert werden (siehe Verdrahtungsbeispiele). OFFEN und ZU stehen nur bei einer Versorgung des Reglers mit Wechselspannung (AC) zur Verfügung.

### Zwangssteuerung ZU über Führungssignal am Signaleingang Y

- Bei Signalspannungsbereich 0 – 10 V DC: ZU wird aktiviert, wenn  $q_{vmin} = 0$  eingestellt **und** Führungssignal  $Y < 0$
- Bei Signalspannungsbereich 2 – 10 V DC: ZU wird aktiviert, wenn Führungssignal  $Y < 2,4$  V DC ist

### Zwangssteuerungen im Analogbetrieb über Modbusschnittstelle

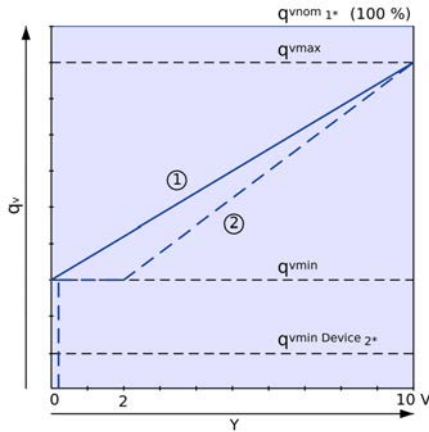
Ist im Analogbetrieb die Modbusschnittstelle zusätzlich angeschlossen, kann über Modbus-Register 1 ebenfalls eine Zwangssteuerung vorgegeben werden.

### Zwangssteuerung für Diagnosezwecke

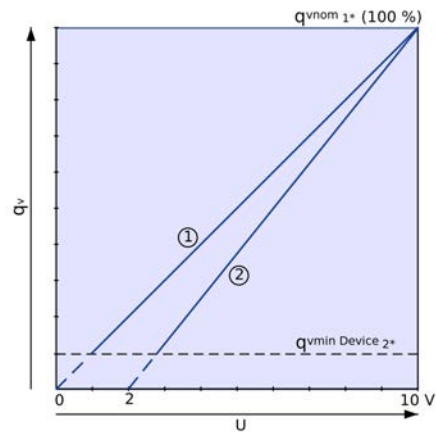
Aktivierung über Servicetools ZTH-EU oder PC-Tool

### Priorisierung verschiedener Vorgabemöglichkeiten

- Vorgaben für Zwangssteuerungen über Analog sind gegenüber Modbus/BACnet-Vorgaben priorisiert
- Höchste Priorität: Vorgabe über eine analoge Zwangssteuerung
- Mittlere Priorität: Vorgaben über den Servicestecker (Einstellgerät, PC-Software) zu Testzwecken
- Niedrigste Priorität: Vorgabe über Modbus/BACnet/MP-BUS

**Kennlinie des Sollwertsignals**


- ① Signalspannungsbereich 0 – 10 V
- ② Signalspannungsbereich 2 – 10 V
- 1\* =  $q_{v\text{nnenn}}$  Nennvolumenstrom
- 2\* =  $q_{v\text{min Gerät}}$  minimal regelbarer Volumenstrom

**Kennlinie des Istwertsignals**


- ① Signalspannungsbereich 0 – 10 V
- ② Signalspannungsbereich 2 – 10 V
- 1\* =  $q_{v\text{nnenn}}$  Nennvolumenstrom
- 2\* =  $q_{v\text{min Gerät}}$  minimal regelbarer Volumenstrom

**Berechnung Volumenstromsollwert bei 0 – 10 V**

$$q_{v\text{set}} = \frac{Y}{10\text{ V}} \times (q_{v\text{max}} - q_{v\text{min}}) + q_{v\text{min}}$$

**Berechnung Volumenstromistwert bei 0 – 10 V**

$$q_{v\text{act}} = \frac{U}{10\text{ V}} \times q_{v\text{nom}}$$

**Berechnung Volumenstromsollwert bei 2 – 10 V**

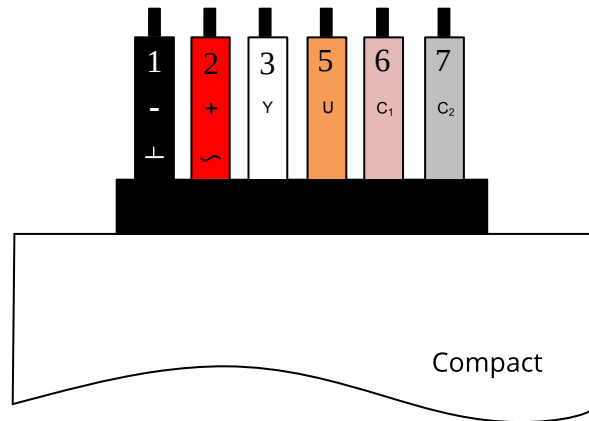
$$q_{v\text{set}} = \frac{Y - 2\text{ V}}{(10\text{ V} - 2\text{ V})} \times (q_{v\text{max}} - q_{v\text{min}}) + q_{v\text{min}}$$

**Berechnung Volumenstromistwert bei 2 – 10 V**

$$q_{v\text{act}} = \frac{U - 2}{10\text{ V} - 2\text{ V}} \times q_{v\text{nom}}$$



## Anschlussbelegung beim BM0



⊥, - = Masse, Null

~, + = Versorgungsspannung 24 V AC/DC

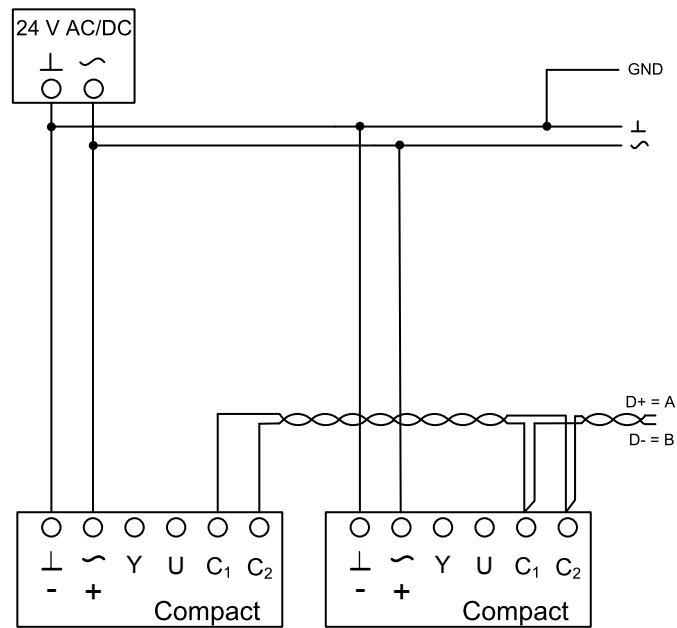
Y = Analogeingang 0 – 10 V DC oder 2 – 10 V DC und  
Zwangssteuerung

U = Istwertsignal 2 – 10 V DC

C1 = D- = A = Busbetrieb

C2 = D+ = B = Busbetrieb

## Ansteuerung über BACnet MS/TP oder Modbus RTU



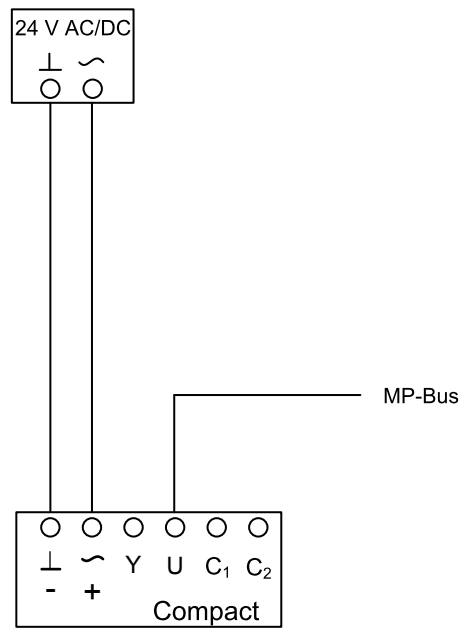
⊥, - = Masse, Null

~, + = Versorgungsspannung 24 V AC/DC

C1 = D- = A = BACnet MS/TP/Modbus RTU

C2 = D+ = B = BACnet MS/TP/Modbus RTU

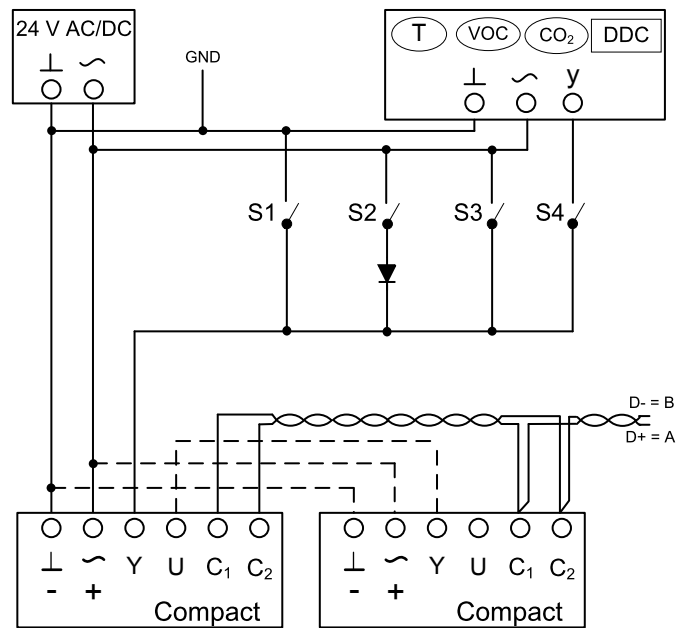
## Ansteuerung über MP-Bus



⊥, - = Masse, Null

~, + = Versorgungsspannung 24 V AC/DC

U = MP-Bus

**Ansteuerung Analog 0 (2) – 10 V und Zwangssteuerung mit Busrückmeldung (Hybridbetrieb)**


⊥, - = Masse, Null

~, + = Versorgungsspannung 24 V AC/DC

Y = Analogeingang 0 – 10 V DC oder 2 – 10 V DC und Zwangssteuerung

U = Istwertsignal 2 – 10 V DC

C1 = D- = A = BACnet MS/TP/Modbus RTU

C2 = D+ = B = BACnet MS/TP/Modbus RTU

S1 = Regelklappe geschlossen ZU

S2 = Regelklappe geöffnet AUF (nur bei Versorgungsspannung 24 V AC)

S3 = maximaler Volumenstrom  $V_{\max}$

S4 = analoger Sollwert (Raumtemperaturreglung)

**T, VOC, CO2, DDC = Sollwertvorgabe**

**Bei Kombination mehrerer Zwangssteuerungen die Schalter gegeneinander verriegeln, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Diode z. B. 1N 4007.**

## Legende

 **$q_{vNenn}$  [m<sup>3</sup>/h]; [l/s]**

Nennvolumenstrom (100 %): Wert ist abhängig von Geräteserie, Nenngröße und Regelkomponente (Anbauteil). Werte im Internet und in der Produktbroschüre publiziert und im Auslegungsprogramm Easy Product Finder hinterlegt. Referenzwert zur Berechnung von Prozentwerten (z. B.  $q_{vmax}$ ). Obere Grenze des Einstellbereichs und maximal möglicher Volumenstromsollwert des VVS-Regelgerätes.

 **$q_{vmin\ Ger\at{a}t}$  [m<sup>3</sup>/h]; [l/s]**

Technisch minimaler Volumenstrom: Wert ist abhängig von Geräteserie, Nenngröße und Regelkomponente (Anbauteil). Werte im Auslegungsprogramm Easy Product Finder hinterlegt. Untere Grenze des Einstellbereichs und minimaler regelbarer Volumenstromsollwert des VVS-Regelgerätes. Sollwerte unterhalb  $q_{vmin\ Ger\at{a}t}$  (wenn  $q_{vmin}$  gleich 0 eingestellt) führen je nach Regler zu instabiler Regelung oder Absperrung.

 **$q_{vmax}$  [m<sup>3</sup>/h]; [l/s]**

Kundenseitig einstellbare, obere Grenze des Arbeitsbereichs des VVS-Regelgerätes:  $q_{vmax}$  kann nur kleiner oder gleich  $q_{vNenn}$  eingestellt werden. Bei analoger Ansteuerung von Volumenstromreglern (typischerweise verwendet) wird dem maximalen Wert des Sollwertsignals (10 V) der eingestellte maximale Wert ( $q_{vmax}$ ) zugeordnet (siehe Kennlinie).

 **$q_{vmin}$  [m<sup>3</sup>/h]; [l/s]**

Kundenseitig einstellbare, untere Grenze des Arbeitsbereichs des VVS-Regelgerätes:  $q_{vmin}$  sollte nur kleiner oder gleich  $q_{vmax}$  eingestellt werden.  $q_{vmin}$  nicht kleiner als  $q_{vmin\ Ger\at{a}t}$  einstellen, Regelung sonst instabil, oder die Regelklappe schließt.  $q_{vmin}$  gleich 0 ist ein gültiger Wert. Bei analoger Ansteuerung von Volumenstromreglern (typischerweise verwendet), wird dem

minimalen Wert des Sollwertsignals (0 oder 2 V) der eingestellte minimale Wert ( $q_{vmin}$ ) zugeordnet (siehe Kennlinie).

 **$q_v$  [m<sup>3</sup>/h]; [l/s]**

Volumenstrom

**Volumenstromregler**

Bestehend aus einem Grundgerät und einer angebauten Regelkomponente.

**Grundgerät**

Gerät zur Regelung eines Volumenstroms ohne angebaute Regelkomponente. Wesentliche Bestandteile sind das Gehäuse mit Sensorelement(en) zur Erfassung des Wirkdrucks und die Stellklappe zur Drosselung des Volumenstroms. Das Grundgerät wird auch als VVS-Regelgerät bezeichnet. Wichtige Unterscheidungsmerkmale: Geometrie bzw. Geräteform, Material- und Anschlussvarianten, akustische Eigenschaften (z. B. Dämmschalenoption oder integrierte Schalldämpfer), Volumenstrombereich.

**Regelkomponente**

An das Grundgerät montierte elektronische Einheit(en) zur Regelung des Volumenstroms oder des Kanaldrucks oder des Raumdrucks durch Anpassung der Stellklappenposition. Die elektronische Einheit besteht im Wesentlichen aus einem Regler mit Wirkdrucktransmitter (integriert oder extern) sowie einem integrierten Stellantrieb (Easy- und Compactregler) oder separaten Stellantrieb (Universal oder LABCONTROL-Regler). Wichtige Unterscheidungsmerkmale: Transmitter: dynamischer Transmitter für saubere Luft bzw. statischer Transmitter für verschmutzte Luft. Stellantrieb: Standardantrieb langsamlaufend, Federrücklaufantrieb für Sicherheitsstellung oder schnelllaufender Antrieb. Schnittstellentechnik: Anlogschnittstelle oder digitale Busschnittstelle zur Aufschaltung und zum Abgriff von Signalen und Informationen.