



Wartungsfreie, elektronische

VRup / VRpro Volumenstromregler

für raumluftechnische Anlagen.

Universelle Verwendung:

- Größen DN 100 bis DN 400.
- Betriebsspannung: 24 V AC/DC.
- Betriebsmodi: Konstant, 3-Stufen, Variabel (0 – 10 V, 2 – 10 V, einstellbar).
- Dichtheitsklassen nach DIN EN 1751: Gehäuse C, Absperrklappe 3 und 4.
- Vielseitige Varianten für hohe Flexibilität beim Einbau.
- Kommunikation: analog, busfähig (MP-Bus, KNX, Modbus, BACnet).
- Wirkdrucksensor: dynamisch, statisch.
- Antrieb: Standardlauf, Schnelllauf, notstellend durch Federrücklauf.

VRup / VRpro Volumenstromregler

Übersicht

Elektronische VRup Volumenstromregler

Seiten 3 bis 14 und 27 bis 31



Elektronische VRpro Volumenstromregler

Seiten 15 bis 26 und 27 bis 31

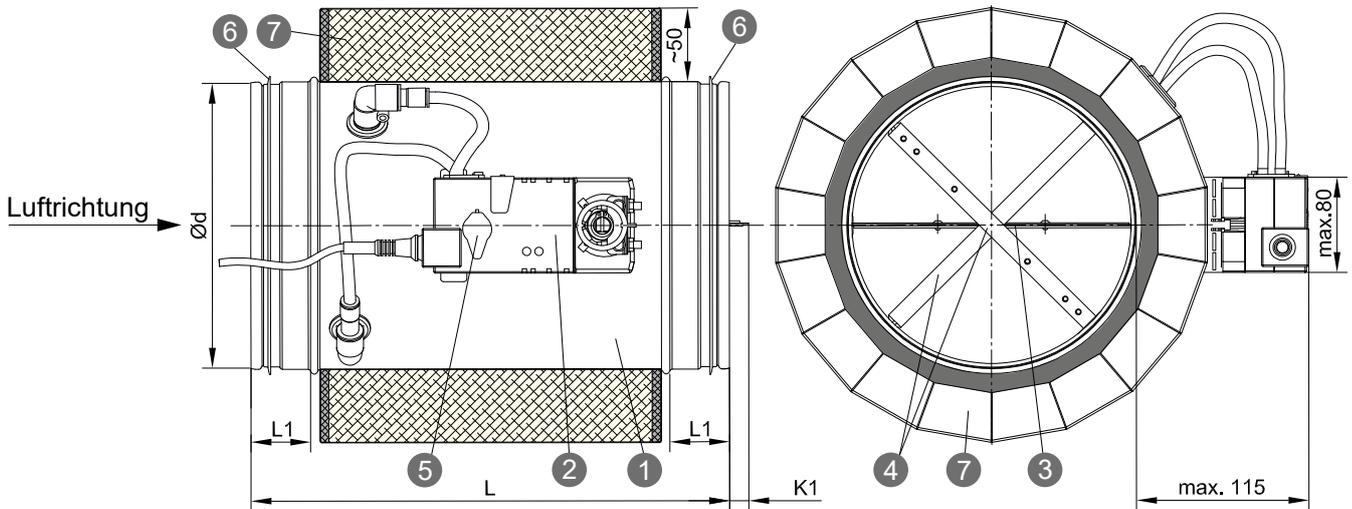


Produktmerkmale		VRup	VRpro
Antriebe	Standardlauf (150 s)	•	•
	Schnellauf (2,5 s bzw. 4 s)		•
	Federrücklauf (150 s, 20 s Feder)		•
Kommunikation	analog	•	•
	MP-Bus*)	•	•
	KNX*)	•	
	Modbus*) RTU	•	•
	BACnet*) MS/TP	•	•
Sensoren	dynamisch (thermisches Messverfahren) - Komfortluft - leicht staubhaltige Luft	•	•
	statisch (Membranmessverfahren) - Komfortluft - leicht staubhaltige Luft - stark staubhaltige Luft		•
Einbau-Flexibilität	Konsolen: - manuell abkantbar - versetzbar		•
Optionen	beidseitige Lippendichtungen	•	•
	Dämmung: - vorbereitet für bauseitige Dämmung - werkseitige Dämmschale	•	•
	werkseitige Voreinstellungen	•	•
	SRC Rohrschalldämpfer	•	•

*) Marke einer Drittpartei

VRup Volumenstromregler

Beschreibung



L1 = 40 mm; ab DN ≥ 250 ist L1 = 60 mm

VRup Volumenstromregler sind wartungsfreie, elektronische Regler für konstante und variable Volumenströme in raumlufttechnischen Anlagen. Sie können in beliebiger Einbaulage in Lüftungsrohrleitungen für Zuluft und Abluft eingebaut und betrieben werden.

Gehäuse und Regelmechanik sind aus verzinktem Stahlblech. Das Klappenblatt zur Volumenstromregulierung ist zentrisch gelagert und mit einer umlaufenden Dichtung versehen. Die Lagerachsen bestehen aus Edelstahl und werden in speziellen Lagerbuchsen geführt. Das Messkreuz ist aus Aluminium. Es stehen fünf 24 V AC/DC Stellantriebe zur Auswahl.

- Der Stellantrieb AN arbeitet ausschließlich mit analoger Ansteuerung.
- Der Stellantrieb MP kann mittels MP-Bus oder analog angesteuert werden und bietet eine Einstellmöglichkeit mittels NFC-Schnittstelle.
- Der Stellantrieb KNX arbeitet ausschließlich im KNX-Busbetrieb.
- Der Stellantrieb MOD kann mittels BACnet, Modbus, MP-Bus oder analog angesteuert werden.

Analog ansteuerbare Stellantriebe ermöglichen die Betriebsmodi „Konstant“, „Variabel 0 – 10 V, 2 – 10 V und einstellbar“, „3-Stufen“.

Zwangssteuerungen, Parallelbetrieb und Folgeschaltungen sind möglich.

Werkseitige Einstellungen können bestellt werden. Bauseitige Änderungen sind mithilfe eines Einstellgerätes, auch in Kombination mit einem PC, möglich.

Die Volumenstromregler ermöglichen eine hohe Genauigkeit mit nur etwa ± 5 % bis ± 20 % Abweichung vom IST-Volumenstrom; entsprechend werden die Volumenströme im gesamten Druckbereich von 5 Pa bis 1000 Pa konstant gehalten.

- 1 Rohrgehäuse
- 2 Stellantrieb
- 3 Klappenblatt
- 4 Messkreuz
- 5 Servicebuchse für Einstellgerät
- 6 Lippendichtung (Option)
- 7 Dämmschale mit Blechmantel (Option)

Optionen

- beidseitige Lippendichtungen
- vorbereitet für bauseitige Dämmung
- Dämmschale mit Blechmantel, werkseitig montiert
- werkseitige Voreinstellungen
⇒ siehe Seite 13
- SRC Rohrschalldämpfer, Längen 600 mm und 900 mm

Größe DN	V _{limit} [m³/h]	V _{start} [m³/h]	V _{nom} [m³/h]	Ød [mm]	L [mm]	A _A [m²]	K1 [mm]
100	31	42	340	99	329	0,008	-
125	50	59	530	124	329	0,012	-
160	85	103	870	159	329	0,020	-
200	140	162	1360	199	329	0,031	13
250	224	281	2120	249	406	0,049	-
315	366	433	3370	314	456	0,078	21
400	586	806	5430	399	551	0,126	14

VRup Volumenstromregler

Technische Daten, Legende

Technische Daten

- Nenngrößen: DN100, DN125, DN160, DN200, DN250, DN315, DN400
- Einsatzbereich:
 - Volumenstrombereich: 42 m³/h^{*}) bis 5430 m³/h^{*})
 - Strömungsgeschwindigkeit in A_A: 1,50 m/s^{*}) bis 12 m/s
- Druck-Regelbereich: 5 Pa bis 1000 Pa
- Maximaler Differenzdruck: 2000 Pa
- Dichtheit nach DIN EN 1751:
 - Gehäuse: Klasse C
 - Absperrklappenblatt: DN100 und DN125: Klasse 3; DN160 bis DN400: Klasse 4
- Umgebungsbedingungen:
 - Temperatur: 0 bis +50 °C
 - Feuchte: bis 95 %, nicht kondensierend
- Betriebsspannung: 24 V AC/DC, -10 % +20 %
- Leistungsaufnahme, Dimensionierung, Laufzeit für etwa 90°:
 - Stellantriebe DN100 bis DN250: 2 W, 4 VA (max. 8 A @ 5 ms), ca. 120 bis 150 s
 - DN315 bis DN400: 3 W, 5 VA (max. 8 A @ 5 ms), ca. 120 bis 150 s
- Ansteuerung:
 - Führungssignal, analog: 0 – 10 V DC, 2 – 10 V DC, einstellbar (0 – 32 V DC)
 - Istwertsignal, analog: 0 – 10 V DC, 2 – 10 V DC, einstellbar (0 – 10 V DC)
 - Busbetrieb: MP-Bus, KNX, Modbus RTU, BACnet MS/TP
- Schutzklasse: III Schutzkleinspannung
- Schutzart: IP 54
- Sicherheit: EMV CE gemäß 2014/30/EU

^{*}) Angaben sind größenspezifisch

Legende

V	[m ³ /h] Volumenstrom	Δp _S	[Pa] Statischer Druckverlust
V _{limit}	[m ³ /h] Minimal vorzugebender Volumenstrom	L _{WA}	[dB(A)] A-bewerteter Schalleistungspegel
V _{start}	[m ³ /h] Minimal regelbarer Volumenstrom	L _{W-okt}	[dB(A)] Oktav-Schalleistungspegel
V _{nom}	[m ³ /h] Maximal regelbarer Volumenstrom	L _p	[dB] Schalldruckpegel
V _{start} bis V _{nom}	Arbeitsbereich des Volumenstromreglers	L _{p(A)}	[dB(A)] A-bewerteter Schalldruckpegel
V _{soll} , V _{min} , V _{mid} , V _{max}	[m ³ /h] Soll-Volumenströme	Y	[V] Führungssignal (variable Sollwert-Vorgabe)
V _{ist}	[m ³ /h] Ist-Volumenstrom	UG	[V] Untergrenze für Y und U
v _A	[m/s] Strömungsgeschwindigkeit in A _A	OG	[V] Obergrenze für Y und U
A _A	[m ²] Anströmquerschnitt A _A = π/4 • DN ²	U	[V] Istwertsignal

VRup Volumenstromregler

- **Erfüllen die Hygiene-Anforderungen** entsprechend VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4, DIN EN 16798-3, SWKI VA104-01, SWKI VA105-01, ÖNORM H6020, ÖNORM H6021
- sind **mikrobiell beständig**, fördern somit **kein Wachstum von Mikroorganismen (Pilze, Bakterien)**
- sind **reinigungs- und desinfektionsmittelbeständig**
- sind **reinigungsfähig, erfüllen die Anforderungen an Oberflächen- und geometrische Gestaltung**
- Weitere Informationen und Hinweise siehe **Hygienezertifikat** sowie **Betriebsanleitung**



VRup Volumenstromregler

Eigenschaften

VRup Volumenstromregler

regeln den Volumenstrom über den Wirkdruck am Messkreuz mithilfe eines kompakten Stellantriebs, in dem neben dem Antrieb ein Sensor sowie die Regelungstechnik integriert sind. Jeder Stellantrieb hat LED-Statusanzeigen, eine Entriegelung zur Handverstellung und einen Service-

Neben verschiedenen Stellantrieben stehen optional Lippendichtungen und Dämmvarianten zur Verfügung.

anschluss. Der Sensor arbeitet nach einem dynamischem Messprinzip. In Abhängigkeit des Wirkdruckgefälles am Messkreuz strömt ein geringer Luft-Volumenstrom durch den Sensor. Diese Durchströmung erfolgt proportional zum Wirkdruck. Sie wird thermisch detektiert und ist ein Maß für den Volumenstrom.



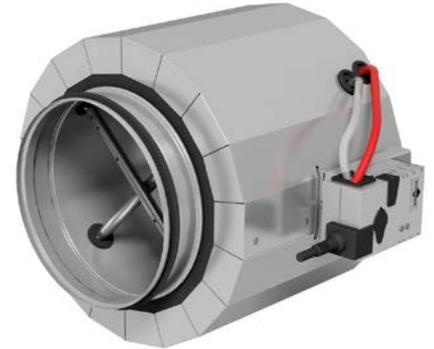
Grundausführung:

Der Stellantrieb ist **platzsparend nahe am Rohrgehäuse** montiert.



Option:

Der VRup Volumenstromregler ist **zur bauseitigen Dämmung vorbereitet**. Dazu hat der Stellantrieb etwa 50 mm Abstand vom Rohrgehäuse.



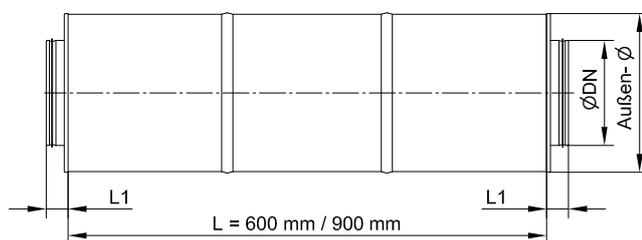
Option:

Der VRup Volumenstromregler ist mit einer **Dämmschale** zur Minderung der äußeren Schallabstrahlung ausgestattet.

Alle Abbildungen zeigen VRup Volumenstromregler mit dem Stellantrieb AN und mit Lippendichtungen!

Option:

SRC Rohrschalldämpfer für Volumenstromregler zur Minderung der Strömungsgeräusche in der Lüftungsleitung.



Maximale Minderung der Strömungsgeräusche bei einer Schalldämpferlänge

Größe DN	Außendurchmesser Ø [mm]	L1 [mm]	Schalldämpferlänge L [mm]	
			600	900
100	200	35	-24 dB	-29 dB
125	225	35	-23 dB	-28 dB
160	260	35	-19 dB	-22 dB
200	300	35	-16 dB	-19 dB
250	355	40	-12 dB	-16 dB
315	415	40	-7 dB	-13 dB
400	500	75	-	-7 dB

VRup Volumenstromregler

Betriebsmodi (1)

Funktion der Betriebsmodi

Die Nutzung der Betriebsmodi setzt die erforderlichen elektrischen Anschlüsse sowie eine Vorgabe der entsprechenden Parameter voraus. Die Volumenstromregelung setzt ein, sobald der Sensor im Stellantrieb einen Wirkdruck detektiert.

Eine Vorgabe des Soll-Volumenstroms ab V_{limit} vermeidet unkontrollierte Regelzustände, z. B. ungewolltes Schließen. Die spezifizierte Regelgenauigkeit wird im Volumenstrombereich von V_{start} bis V_{nom} erreicht. Dies ist für eine gebrauchstaugliche Regelung mittels Vorgabe von V_{min} zu beachten.

• Konstant:

Für $V_{\text{min}} < V_{\text{nom}}$ wird ein Soll-Volumenstrom eingestellt, den der Regler konstant halten soll.

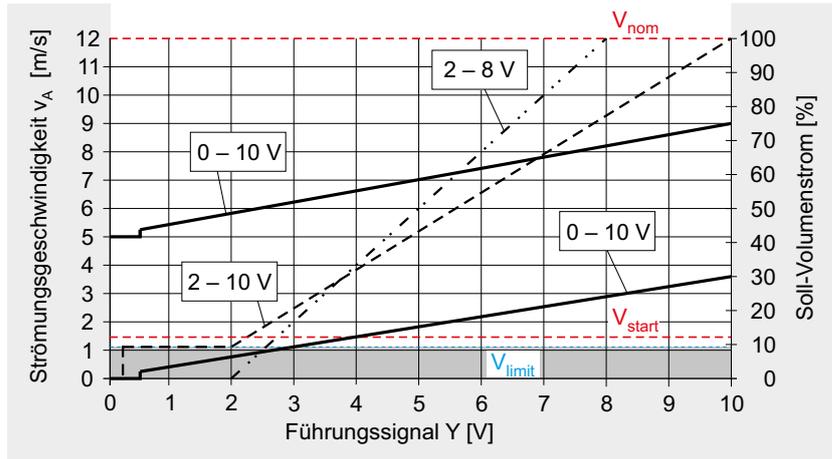
• Variabel:

Mit $V_{\text{min}} < V_{\text{max}}$ oder $V_{\text{min}} = 0$ [m³/h] und $V_{\text{max}} \geq 20\% V_{\text{nom}}$ wird ein Soll-Volumenstrombereich eingestellt.

Innerhalb diesem können konstant zu haltende Volumenströme V_{soll} durch ein Führungssignal Y [V] vorgegeben werden.

Es liegt bei den analogen Stellantrieben AN und MP an Leitung 3.

Stellantriebe MP, KNX, MOD → Seite 11



Führungssignal Y

• 0 – 10 V

- Ist $V_{\text{min}} = 0$ [m³/h] eingestellt, schließt das Klappenblatt bei $Y = 0$ bis 0,5 V vollständig. Ab $Y \geq 0,5$ V beginnt die Regelfunktion. Darstellung am Beispiel $V_{\text{min}} = 0\%$ und $V_{\text{max}} = 30\%$.
- Ist $V_{\text{min}} > 0$ m³/h eingestellt, beginnt – ohne Schließen – bei diesem Wert die Regelfunktion ab $Y = 0$ V. Dabei die Schaltschwelle bei 0,5 V beachten! Darstellung am Beispiel $V_{\text{min}} = 42\%$ und $V_{\text{max}} = 75\%$.

- Zum Führungssignal Y den Soll-Volumenstrom V_{soll} berechnen*):

$$V_{\text{soll}} \text{ [m}^3\text{/h]} = V_{\text{min}} \text{ [m}^3\text{/h]} + (V_{\text{max}} \text{ [m}^3\text{/h]} - V_{\text{min}} \text{ [m}^3\text{/h]}) \cdot Y \text{ [V]} : 10 \text{ V} \quad [1]$$

• 2 – 10 V

- Ist $0 \text{ V} \leq Y \leq 0,1 \text{ V}$ schließt das Klappenblatt vollständig. Ist $0,1 \text{ V} \leq Y \leq 2 \text{ V}$ beginnt die Regelfunktion mit V_{min} . Darstellung am Beispiel $V_{\text{min}} = V_{\text{limit}}$ und $V_{\text{max}} = V_{\text{nom}}$.
- Ist $V_{\text{min}} = 0$ m³/h eingestellt, schließt das Klappenblatt bei $Y = 0$ bis 2 V vollständig. Ab $Y \geq 2$ V beginnt die Regelfunktion.

- Zum Führungssignal Y den Soll-Volumenstrom V_{soll} berechnen*):

$$V_{\text{soll}} \text{ [m}^3\text{/h]} = V_{\text{min}} \text{ [m}^3\text{/h]} + (V_{\text{max}} \text{ [m}^3\text{/h]} - V_{\text{min}} \text{ [m}^3\text{/h]}) \cdot (Y \text{ [V]} - 2 \text{ V}) : 8 \text{ V} \quad [2]$$

• Einstellbar (Y von UG = 0 bis 30 V DC bis OG = 2 bis 32 V DC) UG und OG sind ganzzahlig einstellbar, dabei ist OG stets mindestens um 2 V größer als UG.

- Ist UG = 0 V entsprechen die Funktionen 0 bis 10 V, jedoch in Kombination mit OG statt 10 V.
- Ist UG > 0 V und ist $0 \text{ V} \leq Y \leq 0,1 \text{ V}$ schließt das Klappenblatt vollständig. Ist $0,1 \text{ V} \leq Y \leq \text{UG}$ V beginnt die Regelfunktion mit V_{min} .
- Ist $V_{\text{min}} = 0$ m³/h eingestellt, schließt das Klappenblatt bei $Y = 0$ bis UG V vollständig. Ab $Y \geq \text{UG}$ V beginnt die Regelfunktion. Darstellung am Beispiel 2 bis 8 V mit $V_{\text{min}} = 0\%$ und $V_{\text{max}} = V_{\text{nom}}$.

- Zum Führungssignal Y den Soll-Volumenstrom V_{soll} berechnen*):

$$V_{\text{soll}} \text{ [m}^3\text{/h]} = V_{\text{min}} \text{ [m}^3\text{/h]} + (V_{\text{max}} \text{ [m}^3\text{/h]} - V_{\text{min}} \text{ [m}^3\text{/h]}) \cdot (Y \text{ [V]} - \text{UG} \text{ [V]}) / (\text{OG} \text{ [V]} - \text{UG} \text{ [V]}) \quad [3]$$

*) Die Volumenströme können anstatt in [m³/h] auch in [% V_{nom}] eingesetzt werden. → siehe Beispiele Seiten 8 und 9
Gleichungsergebnisse gelten für $V_{\text{soll}} > V_{\text{limit}}$

VRup Volumenstromregler

Betriebsmodi (2) / IST-Volumenstrom

• 3-Stufen:

Der 3-Stufen-Betrieb ist eine einfache Alternative zum konstanten oder variablen Betrieb insbesondere bei analog angesteuerten Volumenstromreglern. Mit V_{min} , V_{mid} und V_{max} können drei Volumenströme vorgegeben und konstant gehalten werden. Der Wert für V_{min} kann für ein vollständiges Schließen auch auf 0 m³/h eingestellt werden.

Dieser Betrieb erfordert entsprechendes Einstellen der Stellantriebe und spezielle 24 V AC Anschlüsse. ⇒ siehe Seite 10

Zwangssteuerung

Zwangssteuerungen setzen entsprechende Einstellungen der Stellantriebe voraus und den elektrischen Anschluss der 24 V AC/DC Spannungssignale. Analoge und Busansteuerungen können genutzt werden.

Die Signale übersteuern alle Betriebsmodi und ermöglichen das Klappenblatt vollständig zu öffnen oder zu schließen. Im konstanten Betrieb kann zusätzlich die Betriebsstufe V_{max} erzwungen werden, im variablen Betrieb die Betriebsstufen V_{min} und V_{max} . ⇒ siehe Seite 11

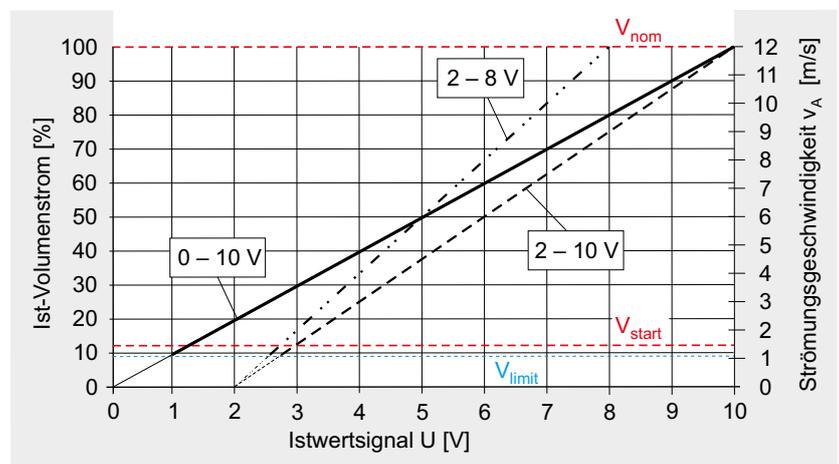
Istwertsignal U

Bei analoger Ansteuerung der Stellantriebe AN und MP steht an Leitung 5*) ein dem Ist-Volumenstrom V_{ist} proportionales Istwertsignal U zur externen Volumenstrom-Anzeige und als Führungssignal für Folgeschaltungen zur Verfügung.

Es ist zum maximalen Volumenstrom V_{nom} proportional und unabhängig von den Einstellungen am Volumenstromregler.

Der Spannungsbereich ist einstellbar von UG = 0 bis 8 V DC bis OG = 2 bis 10 V DC.

*) Im MP-Busbetrieb wird die Leitung 5 zur Datenkommunikation benötigt! ⇒ siehe Seite 11



Grundsätzlich gilt:

$$V_{ist} [m^3/h] = V_{nom} [m^3/h] \cdot (U [V] - UG [V]) : (OG [V] - UG [V]) \quad [1a]$$

$$U [V] = UG [V] + (OG [V] - UG [V]) \cdot V_{ist} [m^3/h] : V_{nom} [m^3/h] \quad [1b]$$

Zur Volumenstromregelung in den Spannungsbereichen 0 – 10 V und 2 – 10 V gilt:

- Für den konstanten Betrieb kann das Istwertsignal U in diesen beiden Einstellungen bestellt werden.
- Für den variablen Betrieb ist der Spannungsbereich des Istwertsignals U an das Führungssignal Y angepasst.

In beiden Fällen kommen die Formeln [1a] und [1b] zur Anwendung:

$$0 - 10 V: V_{ist} [m^3/h] = V_{nom} [m^3/h] \cdot U [V] : 10 V \quad [2a]$$

$$U [V] = 10 V \cdot V_{ist} [m^3/h] : V_{nom} [m^3/h] \quad [2b]$$

$$2 - 10 V: V_{ist} [m^3/h] = V_{nom} [m^3/h] \cdot (U [V] - 2 V) : 8 V \quad [3a]$$

$$U [V] = 2 V + 8 V \cdot V_{ist} [m^3/h] : V_{nom} [m^3/h] \quad [3b]$$

Ist die Obergrenze OG des Führungssignals Y größer 10 V eingestellt, bleibt das Istwertsignal U auf 0 – 10 V begrenzt; es gelten die Formeln [2a] und [2b].

Im 3-Stufen-Betrieb ist das Istwertsignal U = 2 – 10 V eingestellt; es gelten die Formeln [3a] und [3b].

VRup Volumenstromregler

Einzelbetrieb, Parallelbetrieb und Master-Slave-Folgebetrieb, Beispiele (1)

Beim **Einzelbetrieb** wird der Volumenstromregler in einem der möglichen Betriebsmodi betrieben.

Beim **Parallelbetrieb** betrifft das zwei oder mehrere. Die Führungssignale sind immer identisch und elektrisch einzeln bzw. parallel an Leitung 3 angeschlossen. Parallel geschaltete Regler arbeiten unabhängig voneinander. Soll-Volumenströme V_{min} , V_{mid} , V_{max} können unabhängig voneinander und je nach Größe und Betriebsmodi der Regler eingestellt werden. Änderungen an einem Regler bleiben ohne Auswirkungen auf die anderen.

Beim **Master-Slave Folgebetrieb** führt der Ist-Volumenstrom V_{ist} eines Reglers den Soll-Volumenstrom V_{soll} anderer.

Bei analoger Ansteuerung wird das **Istwertsignal U** von Leitung 5 des führenden Reglers (Master) an die Leitungen 3 der zu führenden Regler (Slave) als **Führungssignal Y** zugeleitet.

Ist am Master „Variabel 0 – 10 V“, „Variabel 2 – 10 V“ oder „Variabel einstellbar“ eingestellt, muss derselbe Modus am Slave eingestellt werden. Arbeitet ein Master im Betriebsmodus „Konstant“ muss der Slave im Modus „Variabel“ betrieben werden und dabei an das Ausgangssignal des Masters (0 – 10 V oder 2 – 10 V) angepasst sein. Ist am Master der Betrieb auf „3-Stufen“ eingestellt, muss am Slave „Variabel 2 – 10 V“ eingestellt werden.

Beispiel 1: Einzelbetrieb der Volumenstromregler und Parallelbetrieb mit identischem Volumenstrom.

Ist der Betriebsmodus „Variabel einstellbar“ auf 2 bis 8 V eingestellt, erfolgt die Ansteuerung des Regelbereichs mit $Y = 2$ bis 8 V als Führungssignal.

Mit $V_{min} = 35\% V_{nom}$ und $V_{max} = 70\% V_{nom}$ ist ein Soll-Volumenstrombereich vorgegeben.

Entsprechend Seite 6, Formel [3] ergibt sich bei $Y = 2$ V als Führungssignal:

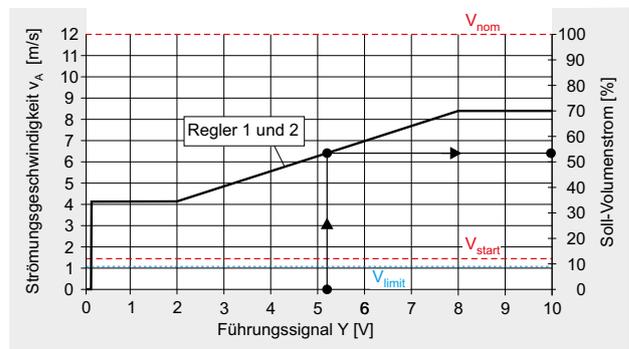
$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (2\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 35\% V_{nom}$$

Bei $Y = 5,2$ V als zwischen 2 und 8 V gewähltes Führungssignal ist:

$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (5,2\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 54\% V_{nom}$$

Bei $Y = 8$ V als größtes Führungssignal ist:

$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (8\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 70\% V_{nom}$$



Beispiel 2: Parallelbetrieb der Volumenstromregler mit konstanter Volumenstromdifferenz

Ist der Betriebsmodus „Variabel einstellbar“ auf 2 bis 8 V eingestellt, erfolgt die Ansteuerung des Regelbereichs mit $Y = 2$ bis 8 V als Führungssignal.

Mit $V_{min} = 35\% V_{nom}$ und $V_{max} = 70\% V_{nom}$ am Regler 1 ist ein Soll-Volumenstrombereich vorgegeben.

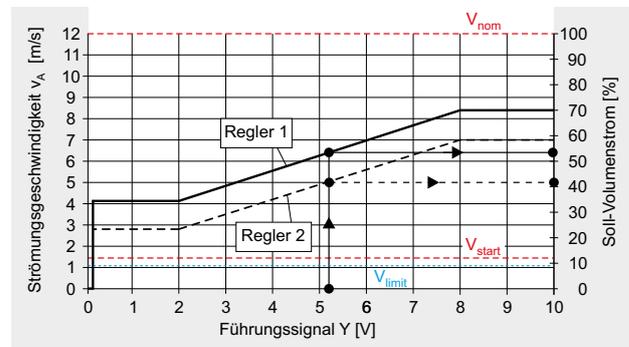
Entsprechend Seite 6, Formel [3] ergibt sich bei z.B. $Y = 5,2$ V als zwischen 2 und 8 V mögliches Führungssignal:

$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (5,2\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 54\% V_{nom}$$

Soll sich am Regler 2 ein konstant um 12 % geringerer Volumenstrom einstellen, ist an diesem $V_{min} = 23\% V_{nom}$ und $V_{max} = 58\% V_{nom}$ einzustellen.

Bei $Y = 5,2$ V ist dann

$$V_{soll} [\%] = 23\% + (58\% - 23\%) \cdot (5,2\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 42\% V_{nom}$$



Beispiel 3: Parallelbetrieb der Volumenstromregler mit gleichprozentiger Volumenstromdifferenz

Ist an den Reglern der Betriebsmodus „Variabel 0 – 10 V“ eingestellt, erfolgt die Ansteuerung des Regelbereichs mit $Y = 0$ bis 10 V als Führungssignal. Mit $V_{min} = 0\% V_{nom}$ und $V_{max} = 100\% V_{nom}$ am Regler 1 ist ein erster Soll-Volumenstrombereich vorgegeben.

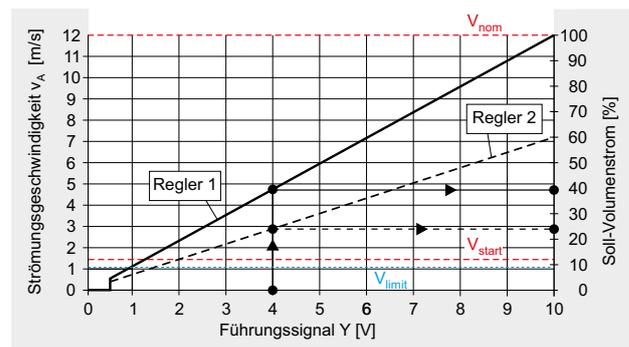
Entsprechend Seite 6, Formel [1] ergibt sich bei z.B. $Y = 4$ V als zwischen 0 und 10 V mögliches Führungssignal:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (100\% - 0\%) \cdot 4\text{ V} : 10\text{ V} = 40\% V_{nom}$$

Soll sich am Regler 2 ein um 40% geringerer Volumenstrom einstellen, ist an diesem $V_{min} = 0\% V_{nom}$ und $V_{max} = 60\% V_{nom}$ einzustellen.

Bei wiederum $Y = 4$ V ist dann:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (60\% - 0\%) \cdot 4\text{ V} : 10\text{ V} = 24\% V_{nom}$$

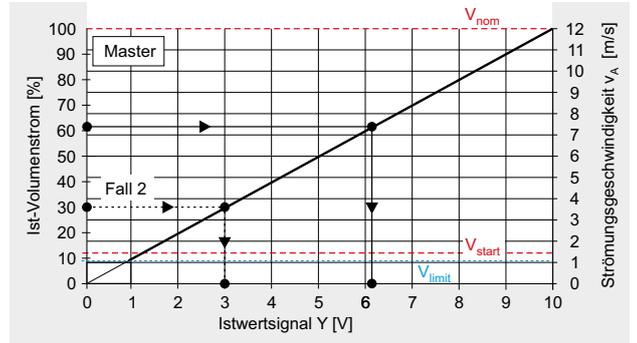
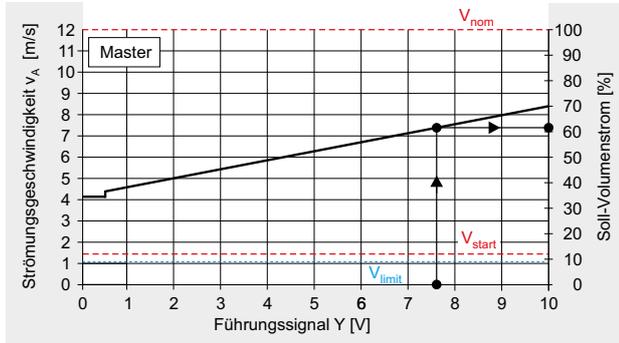


VRup

VRup Volumenstromregler

Einzelbetrieb, Parallelbetrieb und Master-Slave-Folgebetrieb, Beispiele (2)

Beispiel 4: Master – Slave Folgebetrieb zu Volumenstromregler mit identischem Volumenstrom



Am **Master** und **Slave** sind die Betriebsmodi „Variabel 0 – 10 V“ eingestellt. Der Master wird dann mit $Y = 0$ bis 10 V angesteuert.

Für $V_{min} = 35\% V_{nom}$ und $V_{max} = 70\% V_{nom}$, sowie bei z. B. $Y = 7,6$ V ist nach Seite 6, Formel [1]:

$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot 7,6 \text{ V} : 10 \text{ V} = 62\% V_{nom}$$

Bei $V_{ist} = V_{soll}$ ist das Istwert-signal nach Seite 6, Formel [2b]:

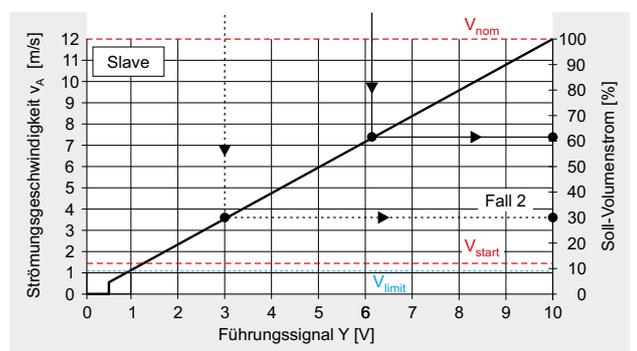
$$U [\text{V}] = 10 \text{ V} \cdot V_{ist} : V_{nom} = 10 \text{ V} \cdot 62\% : 100\% = 6,2 \text{ V}$$

Die Spannung von $6,2$ V gibt der Master als Führungs-signal Y dem Slave vor. An diesem kann $V_{max} = 20\%$ bis $100\% \cdot V_{nom}$ variabel eingestellt werden.

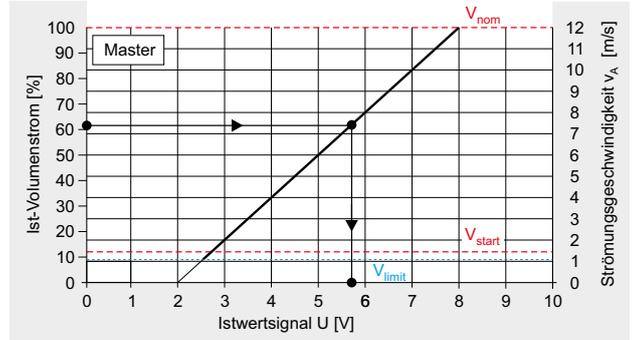
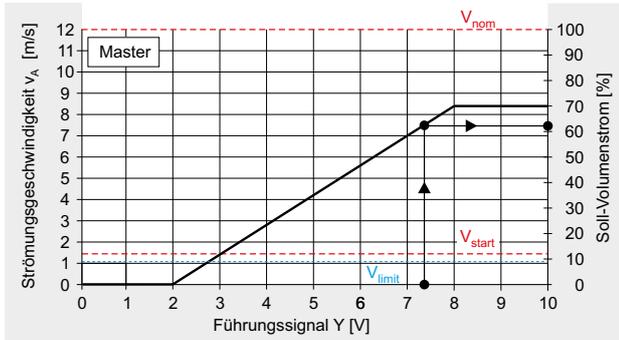
Ist $V_{max} = 100\% V_{nom}$ am Slave eingestellt, ist nach Seite 6, Formel [1]:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (100\% - 0\%) \cdot 6,2 \text{ V} : 10 \text{ V} = 62\% V_{nom}$$

Erreicht der Ist-Volumenstrom am Master nicht den Soll-Volumenstrom, folgt der Slave dem Ist-Volumenstrom! ⇒ siehe Fall 2



Beispiel 5: Master - Slave Folgebetrieb zu Vol.-Regler mit identischem und gleichprozentigem Volumenstrom



Master und **Slave** werden im Betriebsmodus „Variabel einstellbar“ auf 2 bis 8 V eingestellt. Der Master wird auf $V_{min} = 0\% V_{nom}$ und $V_{max} = 70\% V_{nom}$ eingestellt und mit $Y = 2$ bis 8 V angesteuert.

Bei $Y = 7,3$ V ist nach Seite 6, Formel [3]

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (70\% - 0\%) \cdot (7,3 \text{ V} - 2 \text{ V}) : (8 \text{ V} - 2 \text{ V}) = 62\% V_{nom}$$

Bei $V_{ist} = V_{soll}$ ist das zugehörige Istwert-signal nach Seite 7, Formel [1b]:

$$U [\text{V}] = 2 \text{ V} + (8 \text{ V} - 2 \text{ V}) \cdot 62\% : 100\% = 5,7 \text{ V}$$

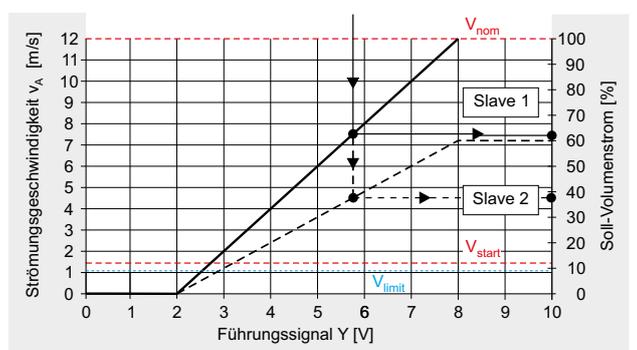
Die Spannung von $5,7$ V gibt der Master als Führungs-signal Y den Slaves vor. An diesen kann $V_{max} = 20\%$ bis $100\% \cdot V_{nom}$ variabel eingestellt werden.

Ist $V_{max} = 100\% V_{nom}$ und $V_{min} = 0\% V_{nom}$ am **Slave 1** eingestellt, ist nach Seite 6, Formel [3]:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (100\% - 0\%) \cdot (5,7 \text{ V} - 2 \text{ V}) : (8 \text{ V} - 2 \text{ V}) = 62\% V_{nom}$$

Ist $V_{max} = 60\% V_{nom}$ und $V_{min} = 0\% V_{nom}$ am **Slave 2** eingestellt, ist nach Seite 6, Formel [3]:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (60\% - 0\%) \cdot (5,7 \text{ V} - 2 \text{ V}) : (8 \text{ V} - 2 \text{ V}) = 37\% V_{nom}$$

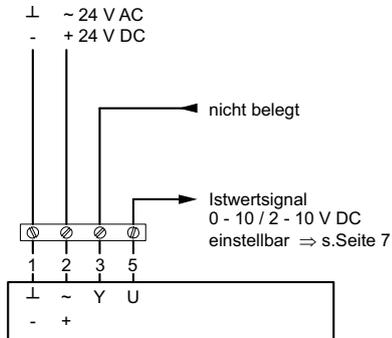


VRup Volumenstromregler

Elektrische Anschlüsse (1)

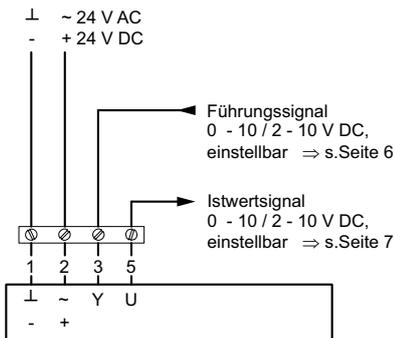
Elektrische Anschlüsse

Konstante Volumenstromregelung



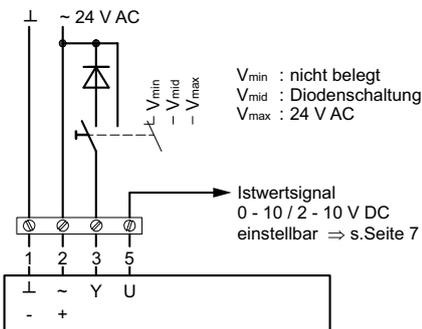
CAV-Funktion „Standard“ ist voreingestellt

Variable Volumenstromregelung



CAV-Funktion „Standard“ ist voreingestellt

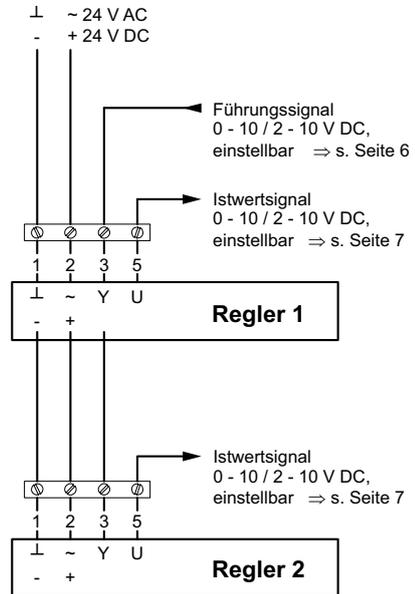
3-Stufen-Volumenstromregelung



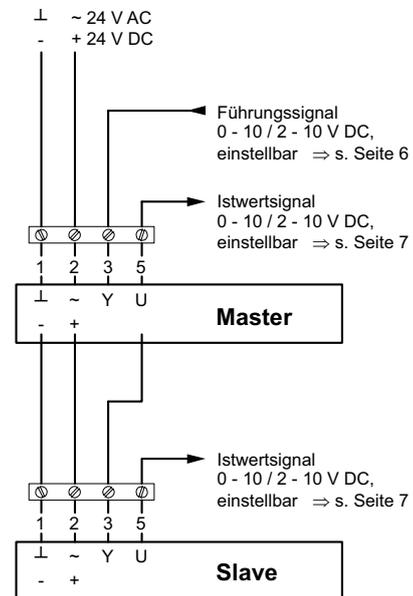
CAV-Funktion „NMV-D2M kompatibel“ ist voreingestellt.

Auf die gegenseitige Verriegelung der Kontakte ist zu achten!

Parallelschaltung



Folgeschaltung



VRup

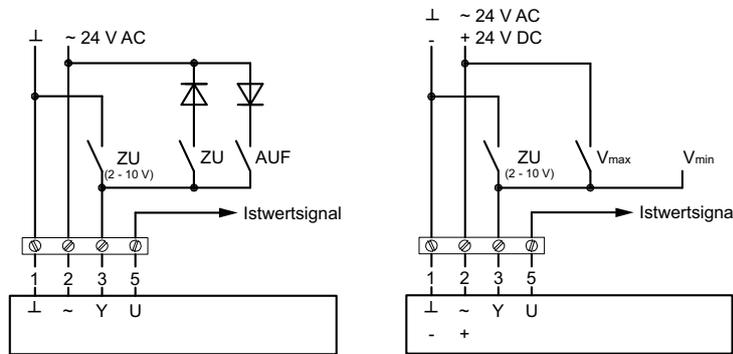
VRup Volumenstromregler

Elektrische Anschlüsse (2) / Busbetrieb

Elektrische Anschlüsse

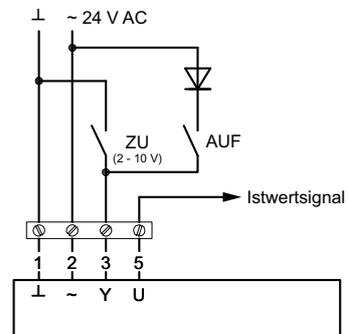
Zwangssteuerungen

im Betriebsmodus „Konstant“ oder „Variabel“



CAV-Funktion „Standard“ ist voreingestellt.

im Betriebsmodus „3-Stufen“



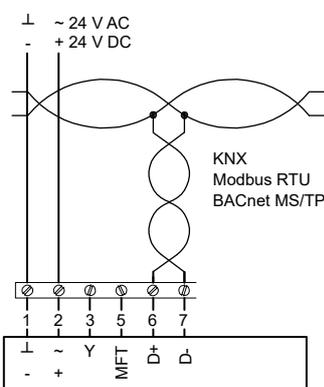
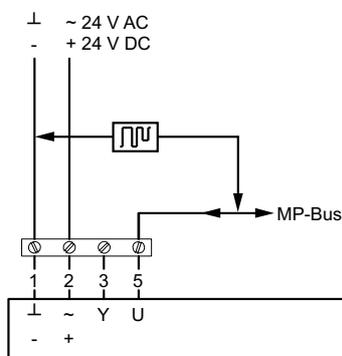
CAV-Funktion „NMV-D2M kompatibel“ ist voreingestellt.

Schaltungen für Zwangssteuerungen sind bauseits herzustellen.

Auf gegenseitige Verriegelung der jeweiligen Zwangssteuerungen (ZU, V_{min} , V_{max} , AUF) ist zu achten, um einen Kurzschluss zu vermeiden! Die CAV-Funktion ist werkseitig entsprechend den Bestelldaten eingestellt, Änderungen mittels PC und Software sind möglich.

Busbetrieb

Über den **MP-Bus** kann der VRup Volumenstromregler in eine übergeordnete Gebäudesteuerung eingebunden werden. Der Busanschluss am Stellantrieb MP kann über herkömmliche 3-adrige Installationsleitungen erfolgen. Übertragen werden die Versorgungsspannung an Leitung 1 (GND) und Leitung 2 (24 V) und das Bussignal an Leitung 5.



Funktion: Nach der Zuweisung einer Adresse beginnt der Busbetrieb automatisch. Der Stellantrieb MP am VRup Volumenstromregler stellt einen von maximal acht möglichen Slaves (MP-Knoten), angeschlossen an einem MP-Master, dar. Diese erhalten vom MP-Master der Gebäudesteuerung (SPS- oder DDC-Regler mit MP-Interface) ihr digitales Führungssignal.

Die bidirektionale Funktion des MP-Bus überträgt an jeden Slave die Adressierung, Kommandos, Sollwerte, Zwangssteuerungen und Einstellungen wie V_{min} und V_{max} . Jeder Slave sendet seine Identifikation und Einstellungen, den Ist-Volumenstrom,

die Klappenblattstellung, Statusmeldungen und ggf. den Wert (Ω , %, 0/1) eines angeschlossenen Sensors zurück.

Die Führungsgröße MP wird im MP-Betrieb in % vorgegeben. Es ist $0\% = V_{min}$, $100\% = V_{max}$.

Damit ist der MP-Betriebsmodus ähnlich dem Betriebsmodus „variabel 0 – 10 V“, nur wird zwischen 0% bis 100% gearbeitet anstatt zwischen 0 V und 10 V.

⇒ siehe Formel [1]

Auch lassen sich über die MP-Bussteuerung ein Parallelbetrieb und eine Folgeschaltung mit identischen oder differierenden Volumenströmen realisieren.

⇒ siehe Beispiele 1 bis 5, Seiten 8 und 9

$$V_{soll} [m^3/h] = V_{min} [m^3/h] + (V_{max} [m^3/h] - V_{min} [m^3/h]) \cdot MP (\%) : 100\% \quad [1]$$

Im MP-Busbetrieb kann die Leitung 3 für Zusatzfunktionen genutzt werden:

- Zum Anschluss analoger Sensoren oder Schalter. Der Stellantrieb MP dient dabei als A/D-Wandler und liefert dem Master digitalisierte Sensor- oder Schaltsignale.
- Für lokale Zwangssteuerungen zum vollständigen Öffnen und Schließen bzw. für die Betriebsstufe V_{max} . Die Führungsgröße des MP-Bus wird dabei übersteuert.

VRup Volumenstromregler können auch mit Stellantrieben für **KNX** und **MOD** geliefert werden. Sie arbeiten ausschließlich im Busbetrieb und besitzen weitestgehend identische Möglichkeiten wie für den MP-Bus beschrieben. Der Stellantrieb **MOD** ist mittels BACnet MS/TP, Modbus RTU, MP-Bus oder analog ansteuerbar.

Weiterführende Informationen ⇒ siehe Betriebsanleitung.

VRup Volumenstromregler

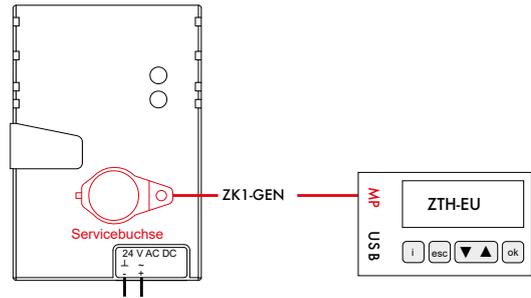
Bedienung

Einstellgerät ZTH-EU

Eine Einstellung und Bedienung des VRup Volumenstromreglers kann mit dem Einstellgerät ZTH-EU erfolgen. Ist der Volumenstromregler mit Spannung versorgt und das Einstellgerät mit dem entsprechenden Kabel angeschlossen, wird es gestartet und die Daten des angeschlossenen Stellantriebs werden ausgelesen.

• Anschluss an die Servicebuchse

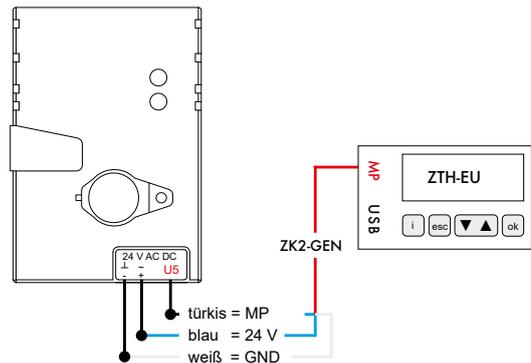
Das dem Einstellgerät beiliegende Anschlusskabel ZK1-GEN (3 m) wird an die Servicebuchse des Stellantriebs angeschlossen.



• Anschluss an die Anschlussleitung

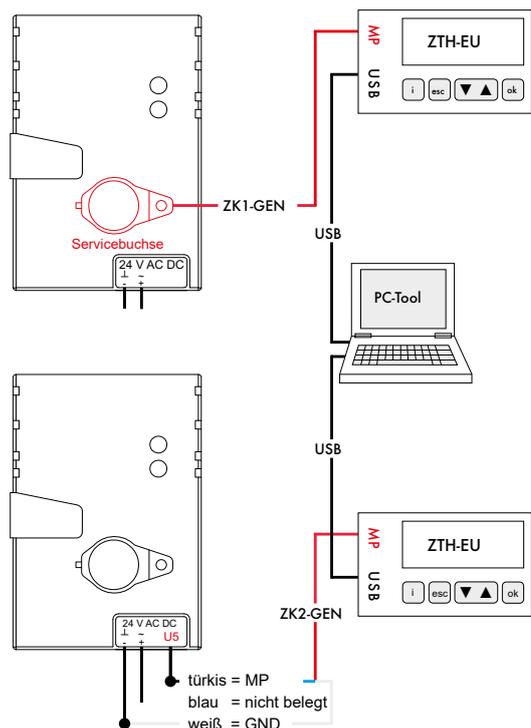
Das dem Einstellgerät beiliegende Anschlusskabel ZK2-GEN (5 m) wird an Klemmen am Stellantrieb angeschlossen, oder an entsprechende Klemmen im Schaltschrank.

Empfehlenswert ist, den Anschluss zu einer zugänglichen Stelle zu führen.



• Verbindung PC und Einstellgerät ZTH-EU

Umfangreiche Einstellungen können mithilfe des Einstellgeräts ZTH-EU und einem PC erfolgen. Das Einstellgerät dient als Schnittstelle zwischen dem Stellantrieb und dem PC. Dem Einstellgerät liegt ein USB-Kabel bei.

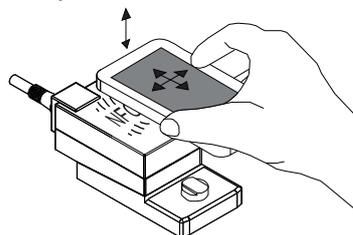


• NFC - Schnittstelle

Stellantriebe MP können über die NFC-Schnittstelle von einem NFC-fähigen Android Smartphone mit einer Assistent App bedient werden.

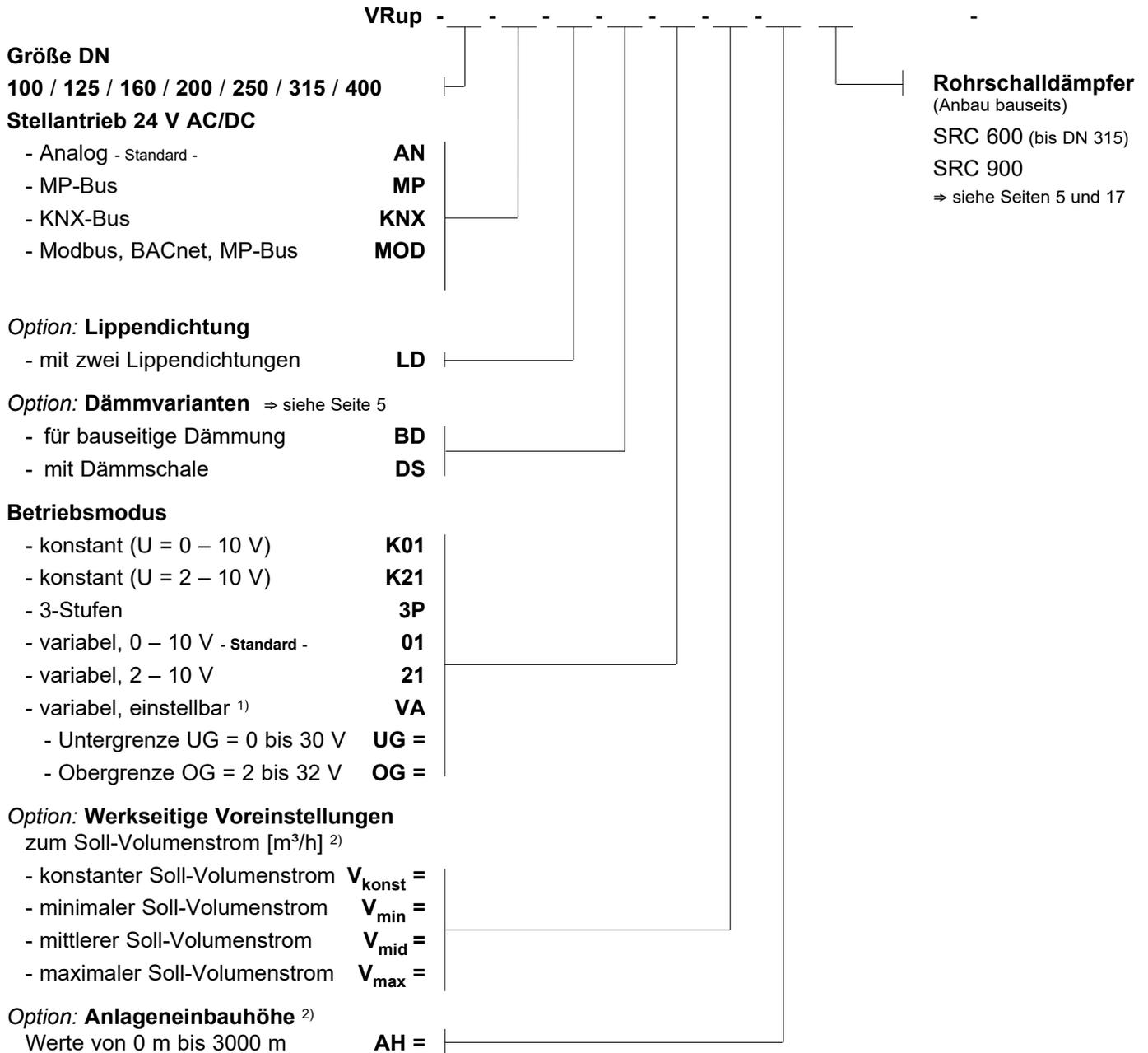
Damit können Einstellungen verändert und Istwerte ausgelesen werden.

Der Stellantrieb muss dazu nicht an eine Spannungsversorgung angeschlossen sein.



VRup Volumenstromregler

Bestelldaten



1) OG muss um mindestens 2 V größer sein als UG.

2) Als **Standard** sind die Volumenstromregler auf 120 m Anlageneinbauhöhe voreingestellt und auf:

$$V_{konst} = 50 \% V_{nom}; \text{ bzw. auf: } V_{min} = 25 \% V_{nom}; V_{mid} = 50 \% V_{nom}; V_{max} = 75 \% V_{nom}$$

Kundenspezifisch andere Voreinstellungen sind werkseitig möglich! Abhängig vom Betriebsmodus sind dazu folgende Grenzwerte zu beachten:

Konstant: $V_{limit} \leq V_{konst} \leq V_{nom}$

Variabel: $V_{min} = 0 \text{ [m}^3\text{/h]}$ oder $V_{limit} \leq V_{min} < V_{max}$ und $20\% V_{nom} \leq V_{max} \leq V_{nom}$

3-Stufen: $V_{min} = 0 \text{ [m}^3\text{/h]}$ oder $V_{limit} \leq V_{min} < V_{mid}$ und $V_{min} < V_{mid} < V_{max}$ und $20\% V_{nom} \leq V_{max} \leq V_{nom}$

Bei KNX und MOD entfallen die Voreinstellungen!

VRup Volumenstromregler

Ausschreibungstext

VRup

Wartungsfreier elektronischer Volumenstromregler für konstante und variable Volumenströme. Runde Ausführung zum lageunabhängigen Einbau in Rohrleitungen für Zuluft und Abluft raumluftechnischer Anlagen. Rohrgehäuse und Klappenblatt aus verzinktem Stahlblech. Klappenblatt zur Volumenstromregulierung zentrisch gelagert, Lagerachsen aus Edelstahl in speziellen Lagerbuchsen. Umlaufende Dichtung am Klappenblatt zum Absperren der Lüftungsleitung. Messkreuz aus Aluminium als Wirkdruckaufnehmer. Hohe Volumenstromgenauigkeit im gesamten Volumenstrombereich. Der Volumenstrom muss bei variablen Drücken ab 5 bis 1000 Pa konstant gehalten werden.

Stellantrieb 24 V AC/DC mit LED-Statusanzeigen, für analoge Ansteuerung / analoge Ansteuerung und MP-Bus / KNX-Bus / analoge Ansteuerung und Modbus und BACnet und MP-Bus. Betriebsmodi konstant / variabel / 3-stufig, mit 0 bis 10 V, 2 bis 10 V oder einstellbar.

Verwendbar für überlagerte Zwangssteuerungen zum Öffnen und Schließen des Klappenblatts und für den Parallel- und Folgebetrieb mehrerer Volumenstromregler. Mit Ausgangssignal zum Ist-Volumenstrom, mit Dämmschale und Blechmantel, mit Lippendichtungen.

Dichtheitsklasse C für das Gehäuse, Dichtheitsklasse 3 bzw. 4 für das Klappenblatt, jeweils nach DIN EN 1751. Zertifikat als Konformitätsnachweis der Hygieneanforderungen gemäß VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4, DIN EN 16798-3, SWKI VA104-01, SWKI VA105-01, ÖNORM H6020 und ÖNORM H6021.

- Stück
 - Volumenstrom: m³/h bis m³/h
 - Druckverlust maximal: Pa
 - Maximale Schallleistungspegel
 - Strömungsgeräusch dB(A)
 - einschließlich SRC Rohrschalldämpfer
 - Abstrahlgeräusch dB(A)
 - Fabrikat: WILDEBOER
 - Typ: VRup
 - Größe: DN
 - komplett mit Befestigungen

liefern:
 montieren:

- Stück Rohrschalldämpfer SRC 600 / 900

liefern:
 montieren:

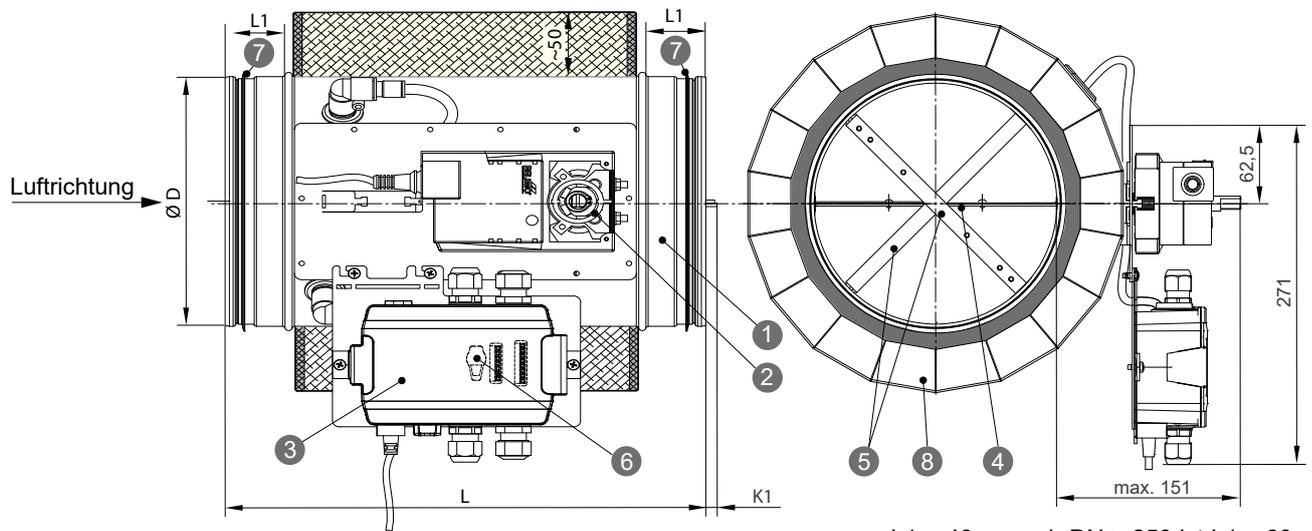
- Stück Einstellgerät ZTH-EU zur Einstellung und Bedienung.

liefern:
 montieren:

Nicht fettgedruckte Texte nach Bedarf auswählen!

VRpro Volumenstromregler

Beschreibung



L1 = 40 mm; ab DN ≥ 250 ist L1 = 60 mm

VRpro Volumenstromregler sind wartungsfreie, elektronische Regler für konstante und variable Volumenströme in raumluftechnischen Anlagen. Sie können in beliebiger Einbaulage in Lüftungsrohrleitungen für Zuluft und Abluft eingebaut und betrieben werden.

Gehäuse und Regelmechanik sind aus verzinktem Stahlblech. Das Klappenblatt zur Volumenstromregulierung ist zentrisch gelagert und mit einer umlaufenden Dichtung versehen. Die Lagerachsen bestehen aus Edelstahl und werden in speziellen Lagerbuchsen geführt. Das Messkreuz ist aus Aluminium. Die Regelkomponenten bestehen aus einem Regler mit integriertem statischen oder dynamischen Sensor und aus einem Stellantrieb mit Standard-, Schnell- oder Federrücklauf. Der Regler mit integriertem Sensor ist auf einer Anbaukonsole montiert, die bei beengten Platzverhältnissen manuell gekantet oder versetzt werden kann.

Die Ansteuerung und der elektrische Anschluss des VRpro Volumenstromreglers erfolgen analog, über MP-Bus, BACnet oder Modbus.

Alle Regelkomponenten ermöglichen die Betriebsmodi „Konstant“, „Variabel 0 – 10 V, 2 – 10 V, einstellbar“.

Zwangssteuerungen, Parallelbetrieb und Folgeschaltungen sind möglich.

Werkseitige Einstellungen können bestellt werden. Bauseitige Änderungen sind mithilfe eines Einstellgerätes, auch in Kombination mit einem PC oder die integrierte NFC-Schnittstelle mit einem Smartphone möglich.

Die Volumenstromregler ermöglichen hohe Genauigkeiten mit nur etwa ± 5 % bis ± 20 % Abweichung vom IST-Volumenstrom; entsprechend werden die Volumenströme im gesamten Druckbereich von 5 Pa bis 1000 Pa konstant gehalten.

- 1 Rohrgehäuse
- 2 Stellantrieb
- 3 Regler mit abnehmbarer Anbaukonsole
- 4 Klappenblatt
- 5 Messkreuz
- 6 Servicebuchse für Einstellgerät
- 7 Lippendichtung (Option)
- 8 Dämmschale mit Blechmantel (Option)

Optionen

- beidseitige Lippendichtungen
- vorbereitet für bauseitige Dämmung
- Dämmschale mit Blechmantel, werkseitig montiert
- werkseitige Voreinstellungen
⇒ siehe Seite 25
- SRC Rohrschalldämpfer, Längen 600 mm und 900 mm

Größe	V _{limit}	V _{start}	V _{nom}	Ød	L	A _A	K1
DN	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]
100	31	42	340	99	329	0,008	-
125	50	59	530	124	329	0,012	-
160	85	103	870	159	329	0,020	-
200	140	162	1360	199	329	0,031	13
250	224	281	2120	249	406	0,049	-
315	366	433	3370	314	456	0,078	21
400	586	806	5430	399	551	0,126	14

VRpro Volumenstromregler

Technische Daten, Legende

Technische Daten

- Nenngrößen: DN100, DN125, DN160, DN200, DN250, DN315, DN400
- Einsatzbereich:
 - Volumenstrombereich: 42 m³/h*) bis 5430 m³/h*)
 - Strömungsgeschwindigkeit in A_A: 1,5 m/s*) bis 12 m/s
- Druck-Regelbereich: 5 Pa bis 1000 Pa
- Maximaler Differenzdruck: 2000 Pa
- Dichtheit nach DIN EN 1751:
 - Gehäuse: Klasse C
 - Absperrklappenblatt: DN100 und DN125: Klasse 3; DN160 bis DN400: Klasse 4
- Umgebungsbedingungen:
 - Temperatur: 0 bis +50 °C
 - Feuchte: bis 95 %, nicht kondensierend
- Betriebsspannung: 24 V AC/DC, -10 % +20%
- Leistungsaufnahme, Dimensionierung, Laufzeit für etwa 90°:
 - VRpro mit Antrieb Standardlauf: DN100 bis DN250: 2,5 W, 4 VA; ca. 120 s
DN315 bis DN400: 3,5 W, 6 VA; ca. 120 s
 - VRpro mit Antrieb Schnelllauf: DN100 bis DN250: 14,5 W, 25 VA; ca. 2,5 s
DN315 bis DN400: 14,5 W, 25 VA; ca. 4 s
 - VRpro mit Antrieb Federrücklauf: DN100 bis DN400: 6,5 W, 10 VA; ca. 120 s (Antrieb), ca. 20 s (Federrücklauf)
- Ansteuerung:
 - Führungssignal, analog: 0 – 10 V DC, 2 – 10 V DC, einstellbar (0 – 10 V DC)
 - Istwertsignal, analog: 0 – 10 V DC, 2 – 10 V DC, einstellbar (0 – 10 V DC)
 - Busbetrieb: MP-Bus, Modbus RTU, BACnet MS/TP
- Schutzklasse: III Schutzkleinspannung
- Schutzart: IP 42
- Sicherheit: EMV CE gemäß 2014/30/EU

Legende

V	[m ³ /h] Volumenstrom	Δp _S	[Pa]	Statischer Druckverlust
V _{limit}	[m ³ /h] Minimal vorzugebender Volumenstrom	L _{WA}	[dB(A)]	A-bewerteter Schalleistungspegel
V _{start}	[m ³ /h] Minimal regelbarer Volumenstrom	L _{W-okt}	[dB(A)]	Oktav-Schalleistungspegel
V _{nom}	[m ³ /h] Maximal regelbarer Volumenstrom	L _p	[dB]	Schalldruckpegel
V _{start} bis V _{nom}	Arbeitsbereich des Volumenstromreglers	L _{p(A)}	[dB(A)]	A-bewerteter Schalldruckpegel
V _{soll} , V _{min} , V _{mid} , V _{max}	[m ³ /h] Soll-Volumenströme	Y	[V]	Führungssignal (variable Sollwert-Vorgabe)
V _{ist}	[m ³ /h] Ist-Volumenstrom	UG	[V]	Untergrenze für Y und U
v _A	[m/s] Strömungsgeschwindigkeit in A _A	OG	[V]	Obergrenze für Y und U
A _A	[m ²] Anströmquerschnitt A _A = π/4 • DN ²	U	[V]	Istwertsignal

*) Angaben sind größenspezifisch

VRpro Volumenstromregler

- **Erfüllen die Hygiene-Anforderungen** entsprechend VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4, DIN EN 16798-3, SWKI VA104-01, SWKI VA105-01, ÖNORM H6020, ÖNORM H6021
- sind **mikrobiell beständig**, fördern somit **kein Wachstum von Mikroorganismen (Pilze, Bakterien)**
- sind **reinigungs- und desinfektionsmittelbeständig**
- sind **reinigungsfähig, erfüllen die Anforderungen an Oberflächen- und geometrische Gestaltung**
- Weitere Informationen und Hinweise siehe **Hygienezertifikat** sowie **Betriebsanleitung**



VRpro Volumenstromregler

Eigenschaften

VRpro Volumenstromregler

regeln den Volumenstrom über den Wirkdruck am Messkreuz mithilfe der Komponenten Regler mit integriertem Sensor und Stellantrieb. Die Regler haben LED-Statusanzeigen und einen Serviceanschluss, die Stellantriebe eine Handverstellung.

Beim dynamischen Sensor strömt in Abhängigkeit des Wirkdruckgefälles am Messkreuz eine geringe Menge des Luft-Volumenstroms durch den Sensor. Sie ist proportional dem Wirkdruck und wird thermisch detektiert.

Der statische Sensor wird nicht durchströmt. Die am Messkreuz anstehenden Wirkdrücke werden in eine, durch eine Membran getrennte Messkammer des Sensors geleitet. Die dem Wirkdruck proportionale Auslenkung der Membran wird induktiv erfasst. Die Sensorsignale sind ein Maß für den Volumenstrom.

Neben einer Auswahl an Reglern und Stellantrieben stehen als Optionen beidseitige Lippendichtungen und verschiedene Dämmvarianten zur Verfügung.



Grundausführung:

Regelkomponenten und Anbaukonsolen sind **platzsparend nahe am Rohrgehäuse** montiert.



Option:

Der VRpro Volumenstromregler ist **zur bauseitigen Dämmung vorbereitet**. Regelkomponenten und Anbaukonsolen haben etwa 50 mm Abstand vom Rohrgehäuse.



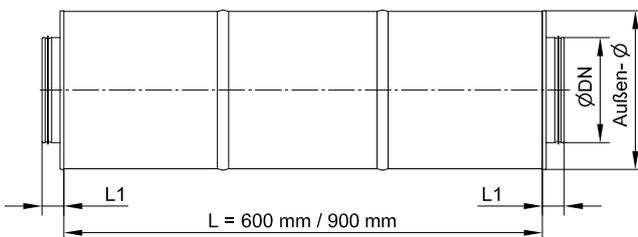
Option:

Der VRpro Volumenstromregler ist mit einer **Dämmschale** zur Minderung der äußeren Schallabstrahlung ausgestattet.

Alle Abbildungen zeigen VRpro Volumenstromregler mit Federrücklaufantrieb

Option:

SRC Rohrschalldämpfer für Volumenstromregler zur Minderung der Strömungsgeräusche in der Lüftungsleitung.



Maximale Minderung der Strömungsgeräusche bei einer

Größe DN	Außendurchmesser Ø [mm]	L1 [mm]	Schalldämpferlänge L [mm]	
			600	900
100	200	35	-24 dB	-29 dB
125	225	35	-23 dB	-28 dB
160	260	35	-19 dB	-22 dB
200	300	35	-16 dB	-19 dB
250	355	40	-12 dB	-16 dB
315	415	40	-7 dB	-13 dB
400	500	75	-	-7 dB

VRpro Volumenstromregler

Betriebsmodi (1)

Funktion der Betriebsmodi

Die Nutzung der Betriebsmodi setzt die erforderlichen elektrischen Anschlüsse sowie eine Vorgabe der entsprechenden Parameter voraus. Die Volumenstromregelung setzt ein, sobald der Sensor dem Regler einen Wirkdruck oberhalb einer Schleichmengengrenze von 3 Pa übermittelt; dies entspricht dem Volumenstrom V_{limit} .

Eine Vorgabe des Soll-Volumenstroms ab V_{start} vermeidet unkontrollierte Regelzustände, wie z. B. ungewolltes Schließen, und führt zur spezifizierten Genauigkeit im Volumenstrombereich bis V_{nom} . Dies ist für eine gebrauchstaugliche Regelung im unteren Volumenstrombereich zu beachten.

• Konstant:

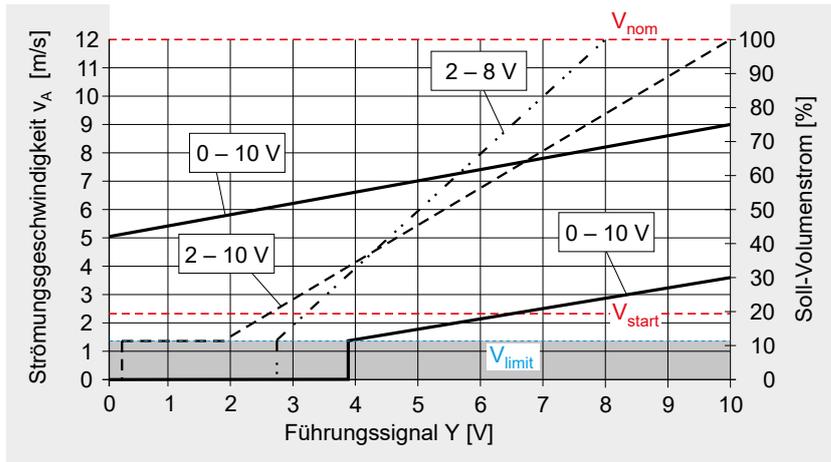
Für $V_{min} < V_{nom}$ wird ein Soll-Volumenstrom eingestellt, den der Regler konstant halten soll.

• Variabel:

Mit $V_{min} < V_{max}$ oder $V_{min} = 0$ [m³/h] und $V_{max} \geq 20\% V_{nom}$ wird ein Soll-Volumenstrombereich eingestellt.

Innerhalb diesem können die vom Regler konstant zu haltenden Volumenströme V_{soll} durch ein Führungssignal Y [V] vorgegeben werden. Es liegt an der Klemme 3.

MP-Busbetrieb → Seite 23



• 0 – 10 V

- Ist $V_{min} = 0$ [m³/h] eingestellt, schließt das Klappenblatt bei $Y = 0$ bis 0,5 V vollständig. Ab $Y \geq 0,5$ V beginnt die Regelfunktion. Darstellung am Beispiel $V_{min} = 0\%$ und $V_{max} = 30\%$.
- Ist $V_{min} > 0$ m³/h eingestellt, beginnt – ohne Schließen – bei diesem Wert die Regelfunktion ab $Y = 0$ V. Dabei die Schaltschwelle bei 0,5 V beachten! Darstellung am Beispiel $V_{min} = 42\%$ und $V_{max} = 75\%$.

- Zum Führungssignal Y den Soll-Volumenstrom V_{soll} berechnen*):

$$V_{soll} \text{ [m}^3\text{/h]} = V_{min} \text{ [m}^3\text{/h]} + (V_{max} \text{ [m}^3\text{/h]} - V_{min} \text{ [m}^3\text{/h]}) \cdot Y \text{ [V]} : 10 \text{ V} \quad [1]$$

• 2 – 10 V

- Ist $0 \text{ V} \leq Y \leq 0,2 \text{ V}$ schließt das Klappenblatt vollständig. Ist $0,2 \text{ V} \leq Y \leq 2 \text{ V}$ beginnt die Regelfunktion mit V_{min} . Darstellung am Beispiel $V_{min} = V_{limit}$ und $V_{max} = V_{nom}$.
- Ist $V_{min} = 0$ m³/h eingestellt, schließt das Klappenblatt bei $Y = 0$ bis 2,5 V vollständig. Ab $Y \geq 2,5$ V beginnt die Regelfunktion.

- Zum Führungssignal Y den Soll-Volumenstrom V_{soll} berechnen*):

$$V_{soll} \text{ [m}^3\text{/h]} = V_{min} \text{ [m}^3\text{/h]} + (V_{max} \text{ [m}^3\text{/h]} - V_{min} \text{ [m}^3\text{/h]}) \cdot (Y \text{ [V]} - 2 \text{ V}) : 8 \text{ V} \quad [2]$$

• Einstellbar (Y von UG = 0 bis 8 V bis OG = 2 bis 10 V) UG und OG sind ganzzahlig einstellbar, dabei ist OG stets mindestens um 2 V größer als UG.

- Ist UG = 0 V entsprechen die Funktionen 0 bis 10 V, jedoch in Kombination mit OG statt 10 V.
- Ist UG > 0 V und ist $0 \text{ V} \leq Y \leq 0,2 \text{ V}$ schließt das Klappenblatt vollständig. Ist $0,2 \text{ V} \leq Y \leq \text{UG}$ V beginnt die Regelfunktion mit V_{min} .
- Ist $V_{min} = 0$ m³/h eingestellt, schließt das Klappenblatt bei $Y = 0$ bis UG + 0,5 V vollständig. Ab $Y \geq \text{UG} + 0,5 \text{ V}$ beginnt die Regelfunktion. Darstellung am Beispiel 2 bis 8 V mit $V_{min} = 0\%$ und $V_{max} = V_{nom}$.

- Zum Führungssignal Y den Soll-Volumenstrom V_{soll} berechnen*):

$$V_{soll} \text{ [m}^3\text{/h]} = V_{min} \text{ [m}^3\text{/h]} + (V_{max} \text{ [m}^3\text{/h]} - V_{min} \text{ [m}^3\text{/h]}) \cdot (Y \text{ [V]} - \text{UG} \text{ [V]}) / (\text{OG} \text{ [V]} - \text{UG} \text{ [V]}) \quad [3]$$

*) Die Volumenströme können anstatt in [m³/h] auch in [% V_{nom}] eingesetzt werden. → siehe Beispiele Seiten 20 und 21
Gleichungsergebnisse gelten für $V_{soll} > V_{limit}$

VRpro Volumenstromregler

Betriebsmodi (2) / IST-Volumenstrom

Zwangssteuerung

Zwangssteuerungen setzen an den Klemmen 11 und 12 elektrische Anschlüsse mit 24 V AC/DC Spannungssignalen voraus. Analoge und Busansteuerungen können genutzt werden.

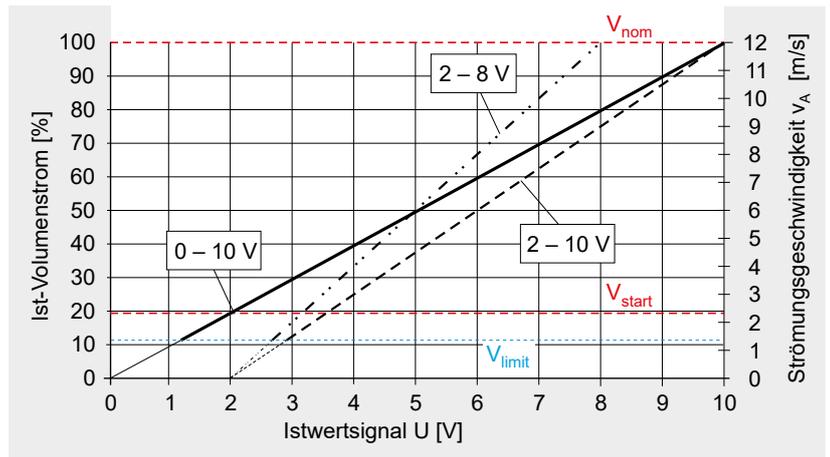
Die Signale übersteuern alle Betriebsmodi und ermöglichen das Klappenblatt vollständig zu öffnen oder zu schließen. Zusätzlich können die Betriebsstufen Motor Stop und V_{max} erzwungen werden. ⇒ siehe Seite 23

Istwertsignal U

Zum analogen oder BACnet/Modbus Betrieb der Volumenstromregler steht an Klemme 5 ein dem Ist-Volumenstrom V_{ist} proportionales Istwertsignal U zur externen Volumenstrom-Anzeige und als Führungssignal für Folgeschaltungen zur Verfügung.

Es ist zum maximalen Volumenstrom V_{nom} proportional und unabhängig von den Einstellungen am Volumenstromregler.

Der Spannungsbereich ist einstellbar von UG = 0 bis 8 V DC bis OG = 2 bis 10 V DC.



Grundsätzlich gilt:

$$V_{ist} [m^3/h] = V_{nom} [m^3/h] \cdot (U [V] - U_G [V]) : (O_G [V] - U_G [V]) \quad [1a]$$

$$U [V] = U_G [V] + (O_G [V] - U_G [V]) \cdot V_{ist} [m^3/h] : V_{nom} [m^3/h] \quad [1b]$$

Zur Volumenstromregelung in den Spannungsbereichen 0 – 10 V und 2 – 10 V gilt:

- Für den konstanten Betrieb kann das Istwertsignal U in diesen beiden Einstellungen bestellt werden.
- Für den variablen Betrieb ist der Spannungsbereich des Istwertsignals U an das Führungssignal Y angepasst.

In beiden Fällen kommen die Formeln [1a] und [1b] zur Anwendung:

$$0 - 10 V: V_{ist} [m^3/h] = V_{nom} [m^3/h] \cdot U [V] : 10 V \quad [2a]$$

$$U [V] = 10 V \cdot V_{ist} [m^3/h] : V_{nom} [m^3/h] \quad [2b]$$

$$2 - 10 V: V_{ist} [m^3/h] = V_{nom} [m^3/h] \cdot (U [V] - 2 V) : 8 V \quad [3a]$$

$$U [V] = 2 V + 8 V \cdot V_{ist} [m^3/h] : V_{nom} [m^3/h] \quad [3b]$$

VRpro Volumenstromregler

Einzelbetrieb, Parallelbetrieb und Master-Slave-Folgebetrieb, Beispiele (1)

Beim **Einzelbetrieb** wird der Volumenstromregler in einem der möglichen Betriebsmodi betrieben.

Beim **Parallelbetrieb** betrifft das zwei oder mehrere. Die Führungssignale sind immer identisch und elektrisch einzeln bzw. parallel an Klemme 3 (Führungssignal Y) angeschlossen. Parallel geschaltete Regler arbeiten unabhängig voneinander. Soll-Volumenströme V_{min} , V_{mid} , V_{max} können unabhängig voneinander und je nach Größe und Betriebsmodi der Regler eingestellt werden. Änderungen an einem Regler bleiben ohne Auswirkungen auf die anderen.

Beim **Master-Slave Folgebetrieb** führt der Ist-Volumenstrom V_{ist} eines Reglers den Soll-Volumenstrom

Beispiel 1: Einzelbetrieb der Volumenstromregler und Parallelbetrieb mit identischem Volumenstrom

Ist der Betriebsmodus „Variabel einstellbar“ auf 2 bis 8 V eingestellt, erfolgt die Ansteuerung des Regelbereichs mit $Y = 2$ bis 8 V als Führungssignal.

Mit $V_{min} = 35\% V_{nom}$ und $V_{max} = 70\% V_{nom}$ ist ein Soll-Volumenstrombereich vorgegeben.

Entsprechend Seite 18, Formel [3] ergibt sich bei $Y = 2$ V als Führungssignal:

$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (2\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 35\% V_{nom}$$

Bei $Y = 5,2$ V als zwischen 2 und 8 V gewähltes Führungssignal ist:

$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (5,2\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 54\% V_{nom}$$

Bei $Y = 8$ V als größtes Führungssignal ist:

$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (8\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 70\% V_{nom}$$

Beispiel 2: Parallelbetrieb der Volumenstromregler mit konstanter Volumenstromdifferenz

Ist der Betriebsmodus „Variabel einstellbar“ auf 2 bis 8 V eingestellt, erfolgt die Ansteuerung des Regelbereichs mit $Y = 2$ bis 8 V als Führungssignal.

Mit $V_{min} = 35\% V_{nom}$ und $V_{max} = 70\% V_{nom}$ am Regler 1 ist ein Soll-Volumenstrombereich vorgegeben.

Entsprechend Seite 18, Formel [3] ergibt sich bei z. B. $Y = 5,2$ V als zwischen 2 und 8 V mögliches Führungssignal:

$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (5,2\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 54\% V_{nom}$$

Soll sich am Regler 2 ein konstant um 12 % geringerer Volumenstrom einstellen, ist an diesem $V_{min} = 23\% V_{nom}$ und $V_{max} = 58\% V_{nom}$ einzustellen.

Bei $Y = 5,2$ V ist dann

$$V_{soll} [\%] = 23\% + (58\% - 23\%) \cdot (5,2\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 42\% V_{nom}$$

Beispiel 3: Parallelbetrieb der Volumenstromregler mit gleichprozentiger Volumenstromdifferenz

Ist an den Reglern der Betriebsmodus „Variabel 0 – 10 V“ eingestellt, erfolgt die Ansteuerung des Regelbereichs mit $Y = 0$ bis 10 V als Führungssignal.

Mit $V_{min} = 0\% V_{nom}$ und $V_{max} = 100\% V_{nom}$ am Regler 1 ist ein erster Soll-Volumenstrombereich vorgegeben.

Entsprechend Seite 18, Formel [1] ergibt sich bei z. B. $Y = 4$ V als zwischen 0 und 10 V mögliches Führungssignal:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (100\% - 0\%) \cdot 4\text{ V} : 10\text{ V} = 40\% V_{nom}$$

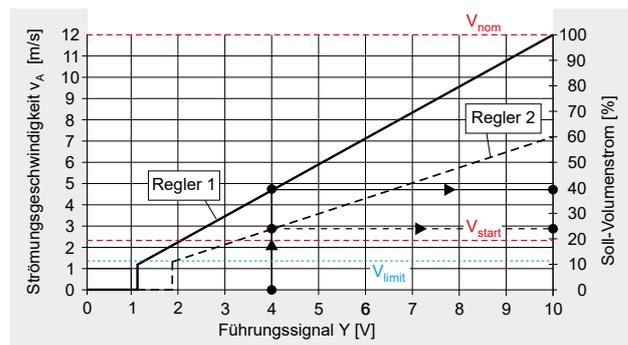
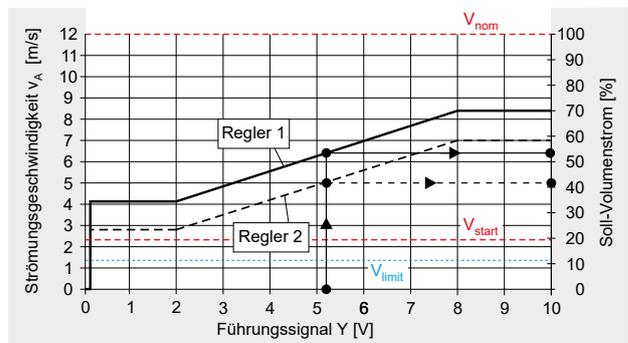
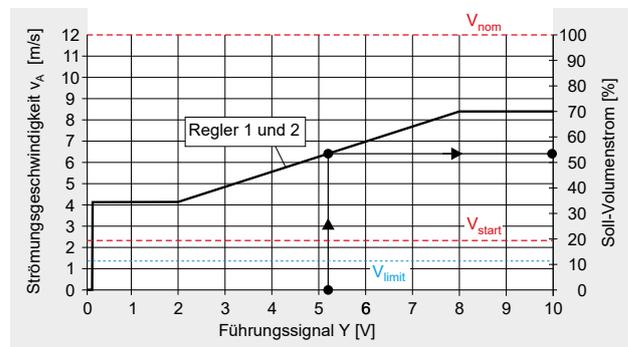
Soll sich am Regler 2 ein um 40% geringerer Volumenstrom einstellen, ist an diesem $V_{min} = 0\% V_{nom}$ und $V_{max} = 60\% V_{nom}$ einzustellen.

Bei wiederum $Y = 4$ V ist dann:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (60\% - 0\%) \cdot 4\text{ V} : 10\text{ V} = 24\% V_{nom}$$

V_{soll} anderer. Bei analoger Ansteuerung wird das **Istwertsignal U** von Klemme 5 des führenden Reglers (Master) den Klemmen 3 der zu führenden Regler (Slave) als **Führungssignal Y** zugeleitet.

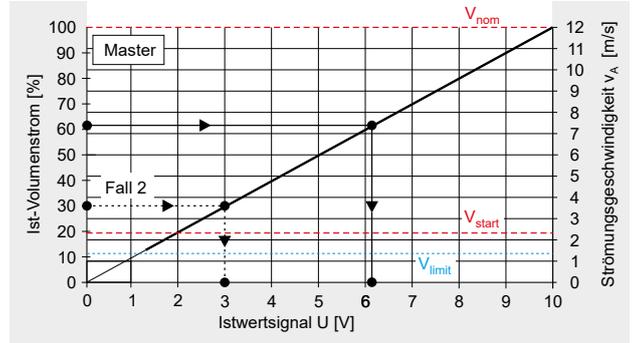
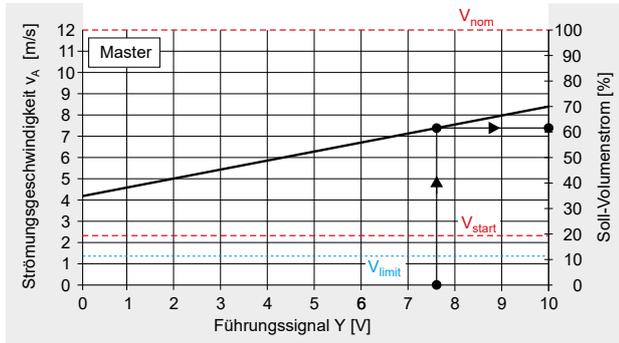
Ist am Master „Variabel 0 – 10 V“, „Variabel 2 – 10 V“ oder „Variabel einstellbar“ eingestellt, muss derselbe Modus am Slave eingestellt werden. Arbeitet ein Master im Betriebsmodus „Konstant“ muss der Slave im Modus „Variabel“ betrieben werden und dabei an das Ausgangssignal des Masters (0 – 10 V oder 2 – 10 V) angepasst sein.



VRpro Volumenstromregler

Einzelbetrieb, Parallelbetrieb und Master-Slave-Folgebetrieb, Beispiele (2)

Beispiel 4: Master – Slave Folgebetrieb zu Volumenstromregler mit identischem Volumenstrom



Am **Master** und **Slave** sind die Betriebsmodi „Variabel 0 – 10 V“ eingestellt. Der Master wird dann mit Y = 0 bis 10 V angesteuert.

Für $V_{min} = 35\% V_{nom}$ und $V_{max} = 70\% V_{nom}$, sowie bei z. B. Y = 7,6 V ist nach Seite 18, Formel [1]:

$$V_{soll} [\%] = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot 7,6\text{ V} : 10\text{ V} = 62\% V_{nom}$$

Bei $V_{ist} = V_{soll}$ ist das Istwert-signal nach Seite 19, Formel [2b]:

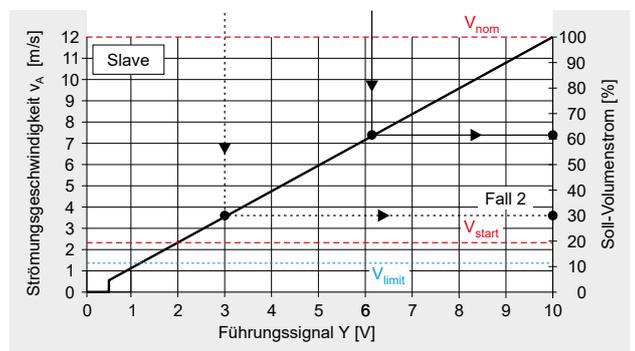
$$U [\text{V}] = 10\text{ V} \cdot V_{ist} : V_{nom} = 10\text{ V} \cdot 62\% / 100\% = 6,2\text{ V}$$

Die Spannung von 6,2 V gibt der Master als Führungs-signal Y dem Slave vor. An diesem kann $V_{max} = 30\%$ bis $100\% \cdot V_{nom}$ variabel eingestellt werden.

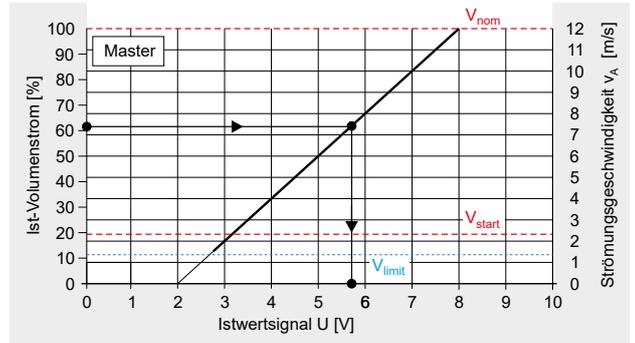
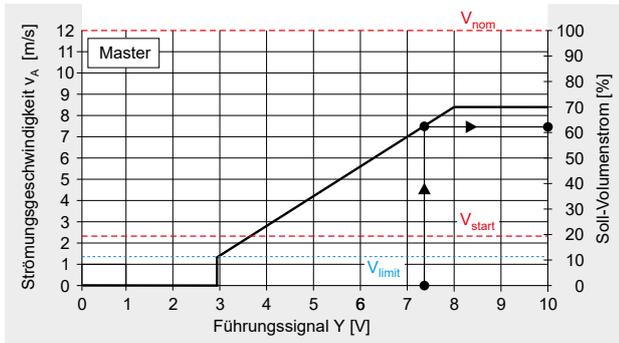
Ist $V_{max} = 100\% V_{nom}$ am Slave eingestellt, ist nach Seite 18, Formel [1]:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (100\% - 0\%) \cdot 6,2\text{ V} : 10\text{ V} = 62\% V_{nom}$$

Erreicht der Ist-Volumenstrom am Master nicht den Soll-Volumenstrom, folgt der Slave dem Ist-Volumenstrom! ⇒ siehe Fall 2



Beispiel 5: Master - Slave Folgebetrieb zu Vol.-Regler mit identischem und gleichprozentigem Volumenstrom



Master und **Slave** werden im Betriebsmodus „Variabel einstellbar“ auf 2 bis 8 V eingestellt. Der Master wird auf $V_{min} = 0\% V_{nom}$ und $V_{max} = 70\% V_{nom}$ eingestellt und mit Y = 2 bis 8 V angesteuert.

Bei Y = 7,3 V ist nach Seite 18, Formel [3]:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (70\% - 0\%) \cdot (7,3\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 62\% V_{nom}$$

Bei $V_{ist} = V_{soll}$ ist das zugehörige Istwert-signal nach Seite 19, Formel [1b]:

$$U [\text{V}] = 2\text{ V} + (8\text{ V} - 2\text{ V}) \cdot 62\% / 100\% = 5,7\text{ V}$$

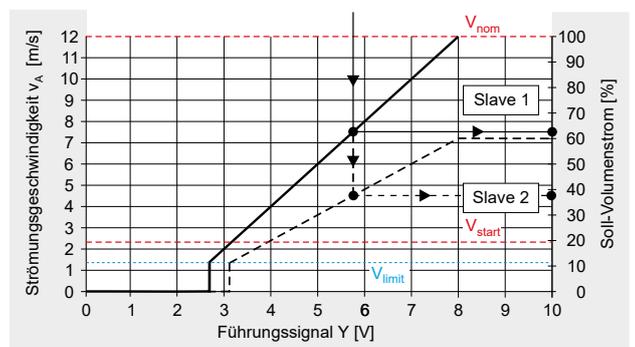
Die Spannung 5,7 V gibt der Master als Führungs-signal Y den Slaves vor. An diesen kann $V_{max} = 30\%$ bis $100\% \cdot V_{nom}$ variabel eingestellt werden.

Ist $V_{max} = 100\% V_{nom}$ und $V_{min} = 0\% V_{nom}$ am **Slave 1** eingestellt, ist nach Seite 18, Formel [3]:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (100\% - 0\%) \cdot (5,7\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 62\% V_{nom}$$

Ist $V_{max} = 60\% V_{nom}$ und $V_{min} = 0\% V_{nom}$ am **Slave 2** eingestellt, ist nach Seite 18, Formel [3]:

$$V_{soll} [\%] = 0\% + (60\% - 0\%) \cdot (5,7\text{ V} - 2\text{ V}) : (8\text{ V} - 2\text{ V}) = 37\% V_{nom}$$

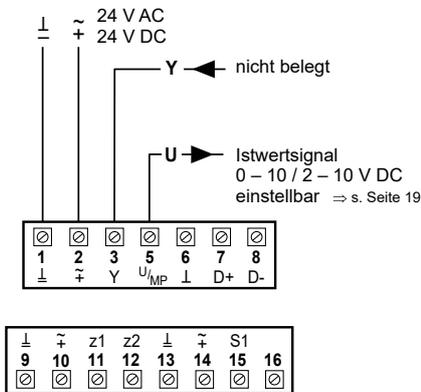


VRpro Volumenstromregler

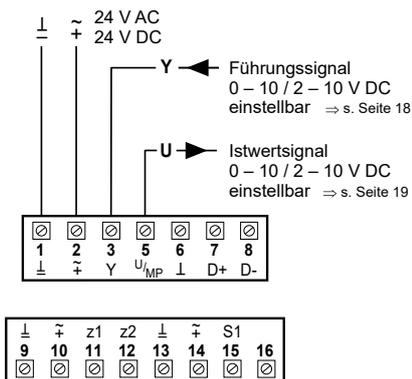
Elektrische Anschlüsse (1)

Elektrische Anschlüsse

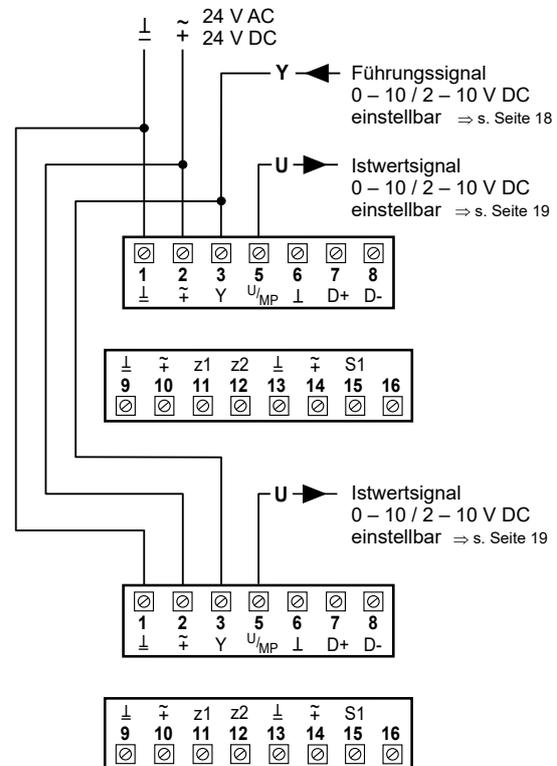
Konstante Volumenstromregelung



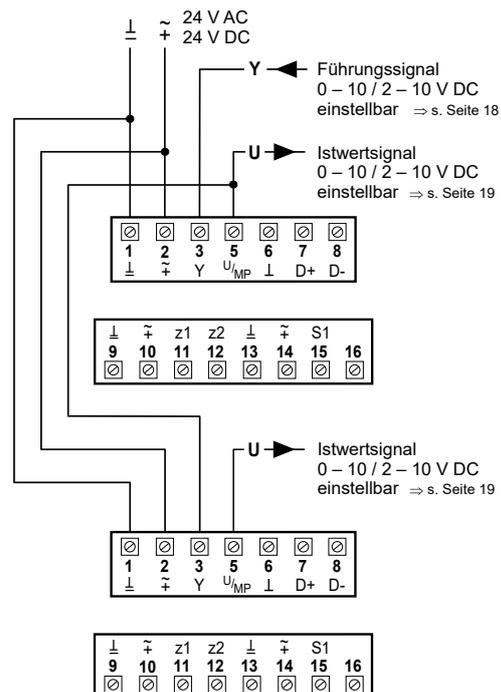
Variable Volumenstromregelung



Parallelschaltung



Folgeschaltung



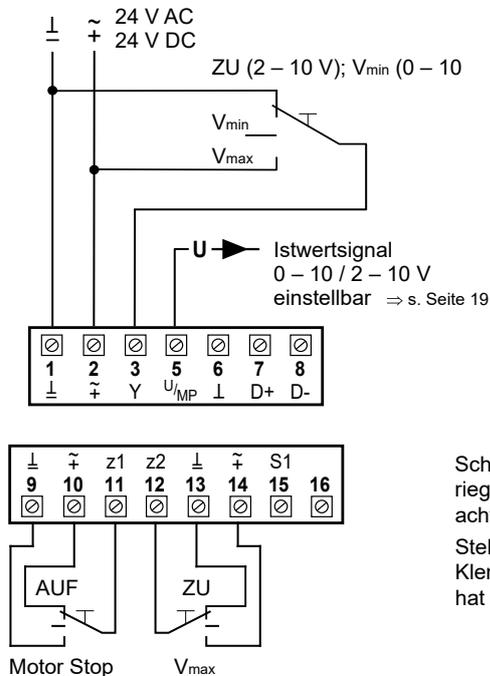
VRpro Volumenstromregler

Elektrische Anschlüsse (2) / Busbetrieb

Elektrische Anschlüsse

Zwangssteuerungen

im Betriebsmodus „Konstant“, und „Variabel“

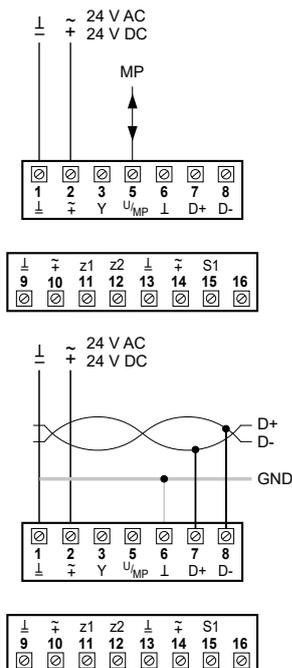


Schaltungen für Zwangssteuerungen sind bauseits herzustellen. Auf gegenseitige Verriegelungen der jeweiligen Zwangssteuerungen (ZU, AUF, Motor Stop, V_{min} , V_{max}) ist zu achten, um einen Kurzschluss zu vermeiden!

Stehen an den Klemmen 3, 11 und 12 Signale gleichzeitig an, hat der Eingang an Klemme 11 die höchste Priorität, gefolgt von Klemme 12. Der Eingang an Klemme 3 hat die niedrigste Priorität.

Busbetrieb

Über den **MP-Bus** kann der VRpro Volumenstromregler in eine übergeordnete Gebäudesteuerung eingebunden werden. Der Busanschluss am Regler kann über herkömmliche 3-adrige Installationsleitungen erfolgen. Übertragen werden die Versorgungsspannung an Klemme 1 (GND) und Klemme 2 (24 V) und das Bussignal an Klemme 5.



Funktion: Nach der Zuweisung einer Adresse beginnt der Busbetrieb automatisch. Der Regler am VRpro Volumenstromregler stellt einen von maximal acht möglichen Slaves (MP-Knoten), angeschlossen an einem MP-Master, dar. Diese erhalten vom MP-Master der Gebäudesteuerung (SPS- oder DDC-Regler mit MP-Interface) ihr digitales Führungssignal.

Die bidirektionale Funktion des MP-Bus überträgt an jeden Slave die Adressierung, Kommandos, Sollwerte, Zwangssteuerungen und Einstellungen wie V_{min} und V_{max} . Jeder Slave sendet seine Identifikation und Einstellungen, den Ist-Volumenstrom,

die Klappenblattstellung, Statusmeldungen und ggf. den Wert (Ω , %, 0/1) eines angeschlossenen Sensors / Schalters zurück.

Die Führungsgröße wird im MP-Busbetrieb in % vorgegeben. Es ist $0\% = V_{min}$, $100\% = V_{max}$.

Damit ist der MP-Betriebsmodus ähnlich dem Betriebsmodus „variabel 0 – 10 V“, nur wird zwischen 0% bis 100% gearbeitet anstatt zwischen 0 V und 10 V.

=> siehe Formel [1]

Auch lassen sich über die MP-Bussteuerung ein Parallelbetrieb und eine Folgeschaltung mit identischen oder differierenden Volumenströmen realisieren.

=> siehe Beispiele 1 bis 5, Seiten 20 und 21

$$V_{soll} [m^3/h] = V_{min} [m^3/h] + (V_{max} [m^3/h] - V_{min} [m^3/h]) \cdot MP (\%) : 100\% \quad [1]$$

Im MP-Busbetrieb kann die Leitung 3 für Zusatzfunktionen genutzt werden:

- Zum Anschluss analoger Sensoren oder Schalter. Der Regler dient dabei als A/D-Wandler und liefert dem Master digitalisierte Sensor- oder Schaltsignale.
- Für lokale Zwangssteuerungen zum vollständigen Öffnen und Schließen bzw. für die Betriebsstufe V_{max} . Die Führungsgröße des MP-Bus wird dabei übersteuert.

Der Regler ist auch mittels **BACnet** MS/TP und **Modbus** RTU ansteuerbar.

Weiterführende Informationen => siehe Betriebsanleitung.

VRpro Volumenstromregler

Bedienung

Einstellgerät ZTH-EU

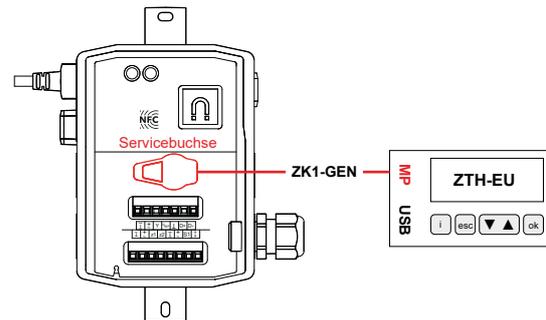
Eine Einstellung und Bedienung des VRpro Volumenstromreglers kann mit dem Einstellgerät ZTH-EU erfolgen. Ist der Volumenstromregler mit Spannung versorgt und das Einstellgerät mit dem entsprechenden Kabel angeschlossen, wird es gestartet und die Daten des angeschlossenen Reglers werden ausgelesen.

Istwerte, Änderungen der Einstellungen, z. B. V_{\min} , V_{\max} , lassen sich im Display anzeigen. Mit der Tastatur kann eine Bedienung erfolgen, z. B. ändern von V_{\min} und V_{\max} . Ein eventueller Busbetrieb wird unterbrochen, solange das Einstellgerät ZTH-EU angeschlossen ist.

• Anschluss an die Servicebuchse

Das dem Einstellgerät beiliegende Anschlusskabel ZK1-GEN (3 m) wird an die Servicebuchse des Reglers angeschlossen.

Der Regler muss an eine Spannungsversorgung angeschlossen sein.

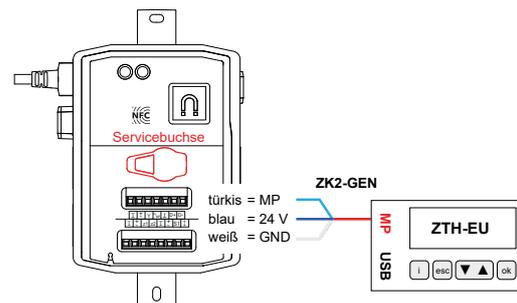


• Anschluss an die Anschlussleitung

Das dem Einstellgerät beiliegende Anschlusskabel ZK2-GEN (5 m) wird an Klemmen am Regler angeschlossen, oder an entsprechende Klemmen im Schaltschrank.

Empfehlenswert ist, den Anschluss zu einer zugänglichen Stelle zu führen.

Der Regler muss an eine Spannungsversorgung angeschlossen sein.



• Verbindung PC und Einstellgerät ZTH-EU

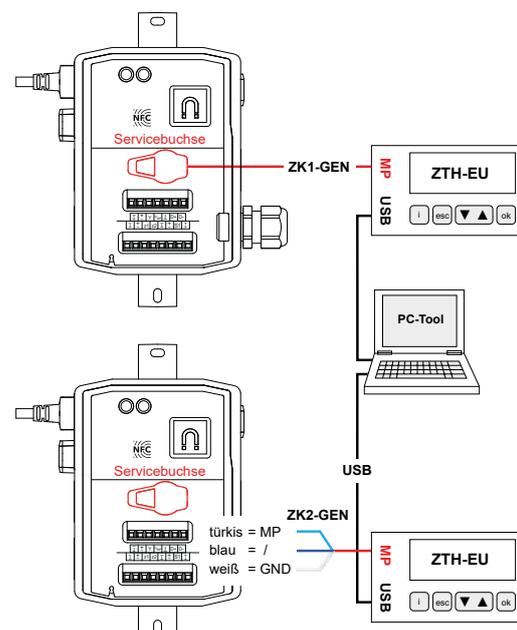
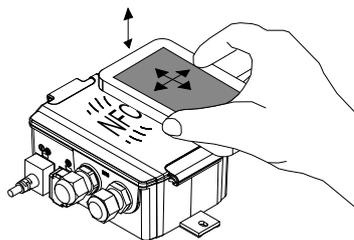
Umfangreiche Einstellungen können mithilfe des Einstellgeräts ZTH-EU und einem PC erfolgen. Das Einstellgerät dient als Schnittstelle zwischen dem Regler und dem PC. Dem Einstellgerät liegt ein USB-Kabel bei.

• NFC - Schnittstelle

Die Regler können über die NFC-Schnittstelle von einem NFC-fähigen Smartphone mit einer Assistant App bedient werden.

Damit können Einstellungen verändert und Istwerte ausgelesen werden.

Der Regler muss dazu nicht an eine Spannungsversorgung angeschlossen sein.



VRpro Volumenstromregler

Ausschreibungstext

Wartungsfreier, elektronischer Volumenstromregler für konstante und variable Volumenströme. Runde Ausführung zum lageunabhängigen Einbau in Rohrleitungen für Zuluft und Abluft raumlufttechnischer Anlagen. Rohrgehäuse, Anbaukonsolen und Klappenblatt aus verzinktem Stahlblech. Klappenblatt zur Volumenstromregulierung zentrisch gelagert, Lagerachsen aus Edelstahl in speziellen Lagerbuchsen. Umlaufende Dichtung am Klappenblatt zum Absperren der Lüftungsleitung. Messkreuz aus Aluminium als Wirkdruckaufnehmer. Hohe Volumenstromgenauigkeit im gesamten Volumenstrombereich. Der Volumenstrom muss bei variablen Drücken ab 5 bis 1000 Pa konstant gehalten werden.

Standardantrieb / Federrücklaufantrieb / Schnellläuferantrieb 24 V AC/DC mit LED-Statusanzeigen, Regler mit integriertem statischen / dynamischen Sensor zur analogen und digitalen Kommunikation über MP-Bus, BACet und Modbus. Betriebsmodi konstant oder variabel, mit 0 bis 10 V, 2 bis 10 V oder einstellbar.

Verwendbar für überlagerte Zwangssteuerungen zum Öffnen und Schließen des Klappenblatts und für den Parallel- und Folgebetrieb mehrerer Volumenstromregler. Mit Ausgangssignal zum Ist-Volumenstrom, mit Dämmschale und Blechmantel, mit Lippendichtungen.

Dichtheitsklasse C für das Gehäuse, Dichtheitsklasse 3 bzw. 4 für das Klappenblatt, jeweils nach DIN EN 1751. Zertifikat als Konformitätsnachweis der Hygieneanforderungen gemäß VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4, DIN EN 16798-3, SWKI VA104-01, SWKI VA105-01, ÖNORM H6020 und ÖNORM H6021.

- Stück
 Volumenstrom: m³/h bis m³/h
 Druckverlust maximal: Pa
 Maximale Schalleistungspegel
 Strömungsgeräusch dB(A)
 einschließlich SRC Rohrschalldämpfer
 Abstrahlgeräusch dB(A)
 Fabrikat: WILDEBOER
 Typ: VRpro
 Größe: DN
 komplett mit Befestigungen liefern:
 montieren:

- Stück Rohrschalldämpfer SRC 600 / 900 liefern:
 montieren:

- Stück Einstellgerät ZTH-EU zur Einstellung
 und Bedienung. liefern:
 montieren:

Nicht fettgedruckte Texte nach Bedarf auswählen!

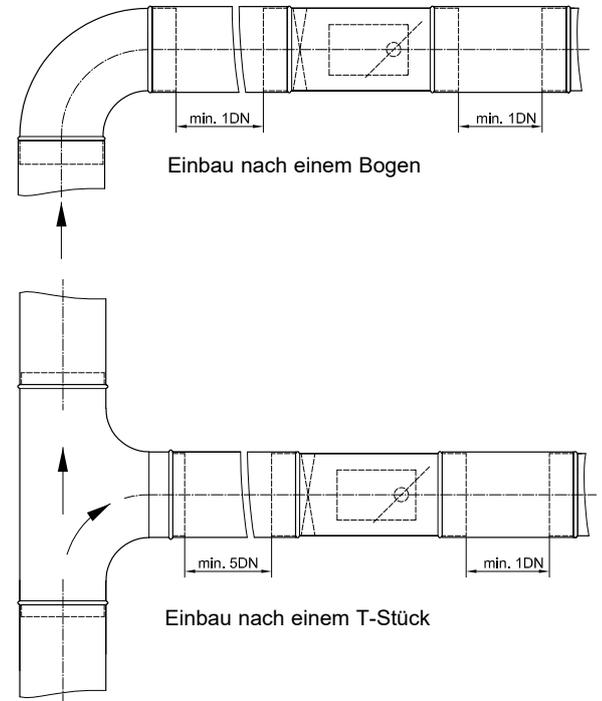
VRpro

VRup / VRpro Volumenstromregler

Installationshinweise

Montageanweisungen liegen den VRup und VRpro Volumenstromreglern bei Auslieferung bei und sind zu beachten.

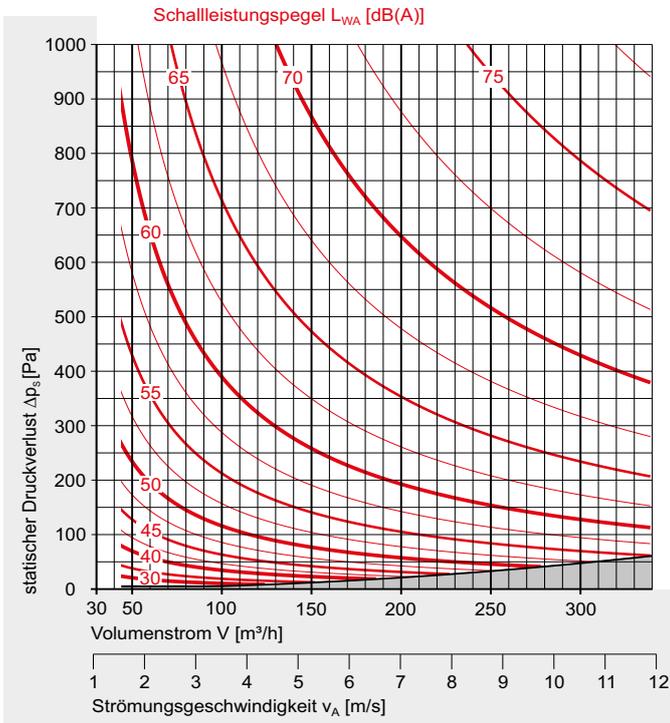
- VRup und VRpro sind für Lüftungs- und Klimaanlage konzipiert. Entsprechende Luftreinheit ist notwendige Betriebsvoraussetzung.
- VRup und VRpro Volumenstromregler sind für den gesamten, regelbaren Volumenstrombereich von V_{start} bis V_{nom} parametrierbar und erreichen in diesem Bereich die angegebene Genauigkeit. Größere Abweichungen können bei niedrigen Volumenströmen auftreten.
- Eine optimale Funktion der VRup und VRpro Volumenstromregler setzt weitgehend störungsfreie Anströmungen voraus. Nach Strömungsstörstellen (z.B. Bögen, Abzweige) sind die beispielhaft dargestellten geraden Ein- und Auslaufstrecken einzuhalten; mehrere Störstellen hintereinander erfordern ggf. längere Einlaufstrecken. Ansonsten ist mit größeren Volumenstromabweichungen zu rechnen.
- VRup und VRpro Volumenstromregler sind lageunabhängig einsetzbar.
- Werkseitig werden VRup und VRpro Volumenstromregler mit geöffnetem Klappenblatt und in der Standard-Einstellung oder in kundenspezifischer Voreinstellung ausgeliefert.
⇒ siehe Seiten 13 und 25
- Steht kein Anlagenbetriebsdruck an, sind die Klappenblätter offen. Steigt der Volumenstrom auf den vorgegebenen Sollwert, gehen VRup und VRpro Volumenstromregler in Betrieb.
⇒ Anwendungsgrenzen siehe Seiten 28 bis 31
- Die Stellantriebe sind überlastsicher. Kompakt-, Standard- und Schnellläufer verharren bei Spannungsausfall in aktueller Position. Federrückläufer führen mittels einer Feder die notstellende Bewegung (Schließen oder Öffnen) aus. Alle Einstellungen bleiben dabei erhalten.
- Bauseits können mit dem Einstellgerät ZTH-EU Änderungen der Einstellwerte erfolgen; zusätzlich und mit entsprechender Kommunikationssoftware auch auf einem PC oder einem Smartphone.
- Ein Rücksetzen bauseits geänderter Einstellungen in den Auslieferungszustand ist beim VRup Volumenstromregler für V_{min} , V_{mid} und V_{max} möglich.
- VRup und VRpro Volumenstromregler und SRC Rohrschalldämpfer werden einzeln geliefert. Zusammenbau bauseits.



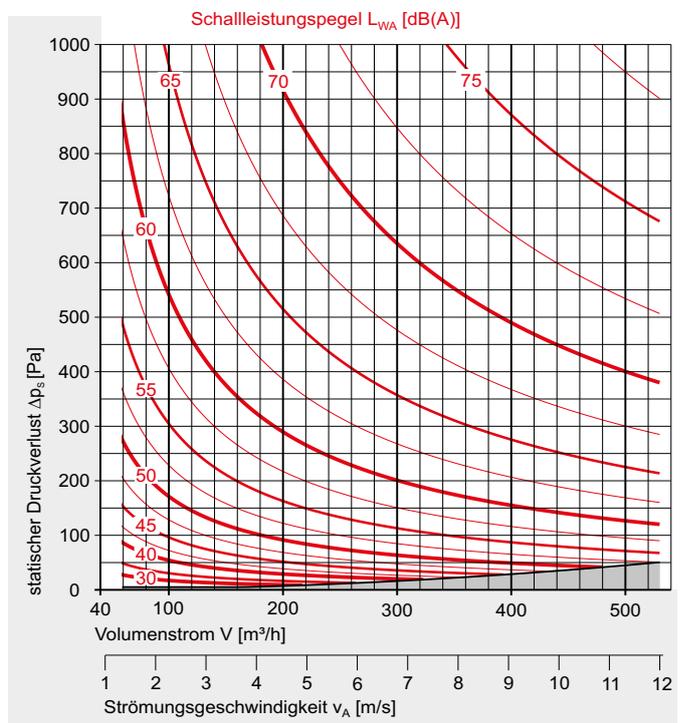
VRup / VRpro Volumenstromregler

Schallleistungspegel innerhalb der Anschlussleitung - Strömungsgeräusch - (1)

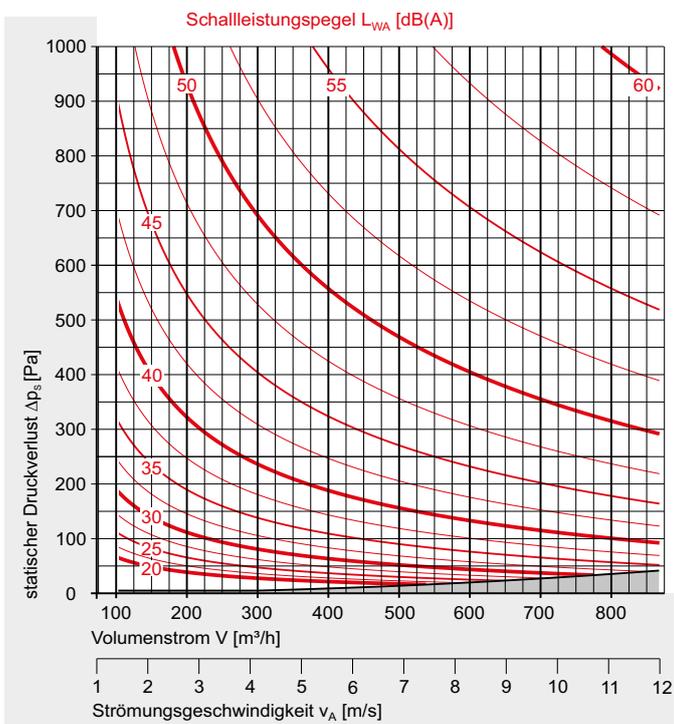
Größe DN 100



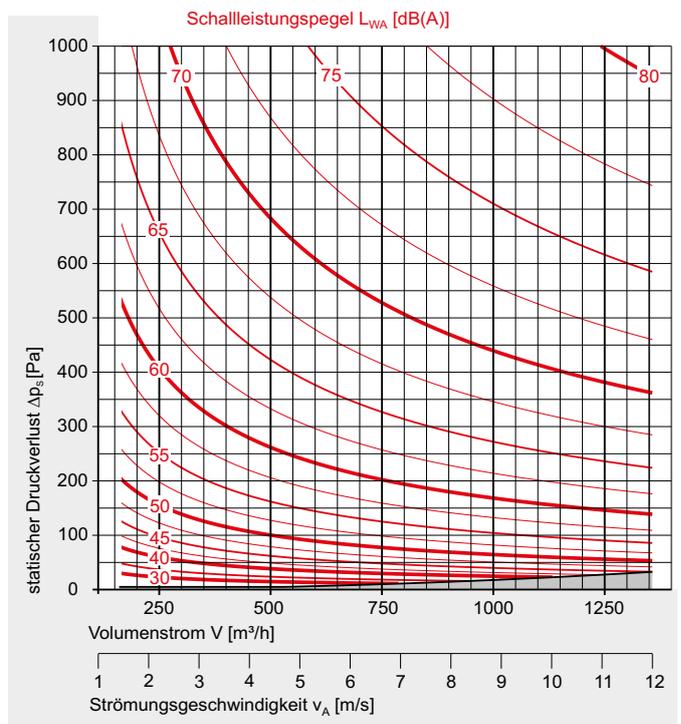
Größe DN 125



Größe DN 160



Größe DN 200



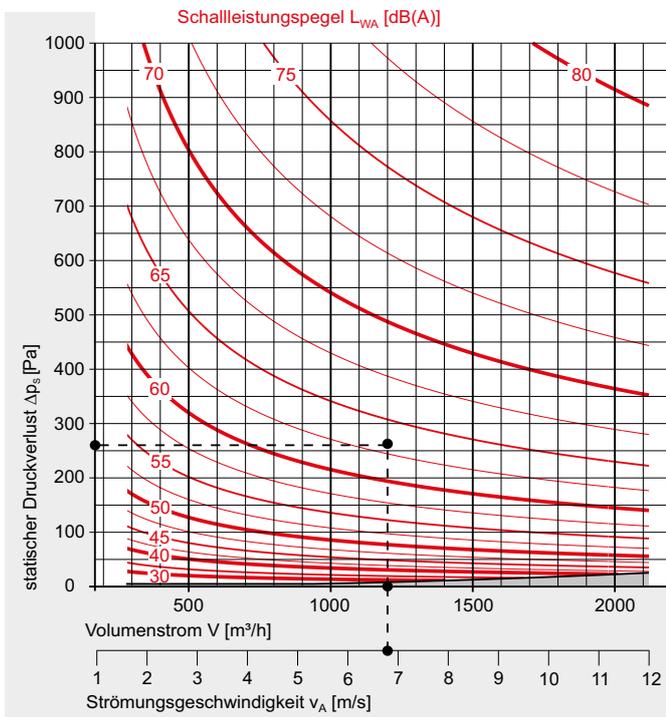
Grau hinterlegte Anwendungsgrenzen beachten.

Legende \Rightarrow siehe Seiten 4 und 16

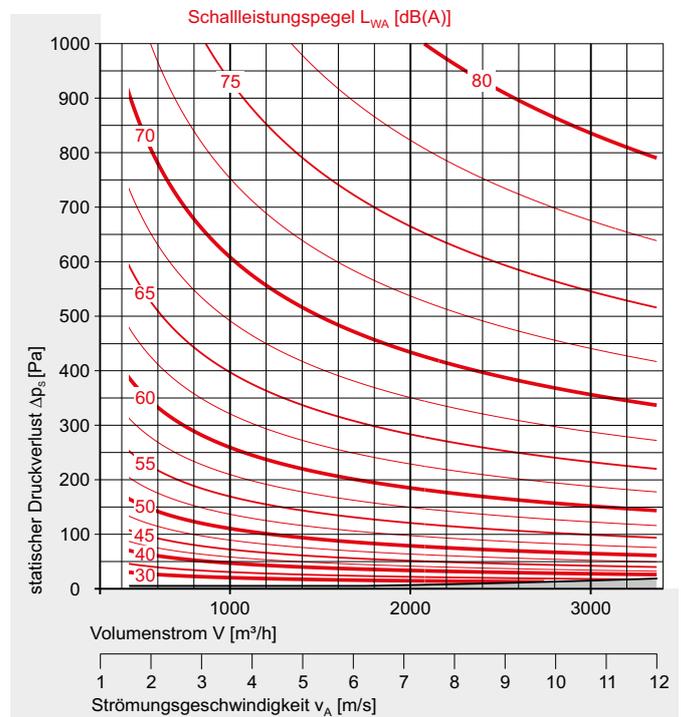
VRup / VRpro Volumenstromregler

Schalleistungspegel innerhalb der Anschlussleitung - Strömungsgeräusch - (2)

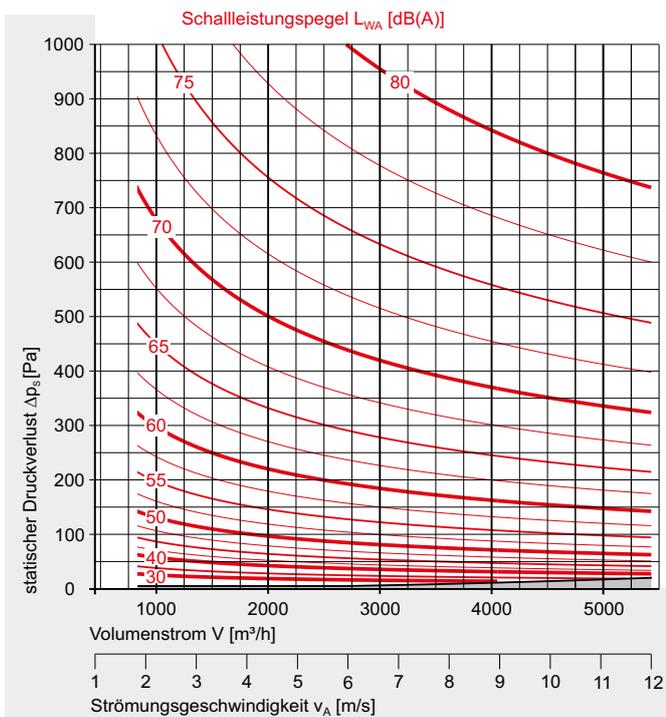
Größe DN 250



Größe DN 315



Größe DN 400



Beispiel:

Gegeben:	Größe	DN 250
	Volumenstrom	$V = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$
	Strömungsgeschwindigkeit	$v_A = 6,8 \text{ m/s}$
	statischer Druckverlust	$\Delta p_s = 260 \text{ Pa}$
Gefunden:	Strömungsgeräusch	
	Schalleistungspegel	$L_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$

- Die Berechnung der Schalleistungspegel innerhalb der Anschlussleitung erfolgt in den Nomogrammen als A-bewertete Summenpegel L_{WA} . Zugehörige Oktav - Schalleistungspegel L_{W-Okt} ergeben sich für jede Größe und für alle Betriebspunkte aus der Wildeboer - Dimensionierungssoftware; ebenso die Auslegung mit zusätzlichem SRC Rohrschalldämpfer.
- Mit SRC Rohrschalldämpfer können die Schalleistungspegel L_{WA} um bis zu 31 dB reduziert werden.

Achtung: Schallpegel in den Nomogrammen sind als **Schalleistungen** angegeben! Die Werte stellen die Schallenergie dar, die in das Kanalsystem eingeleitet wird. Sie sind zur akustischen Berechnung anzuwenden, z. B. bei Ergänzungen um Schalldämpfer.

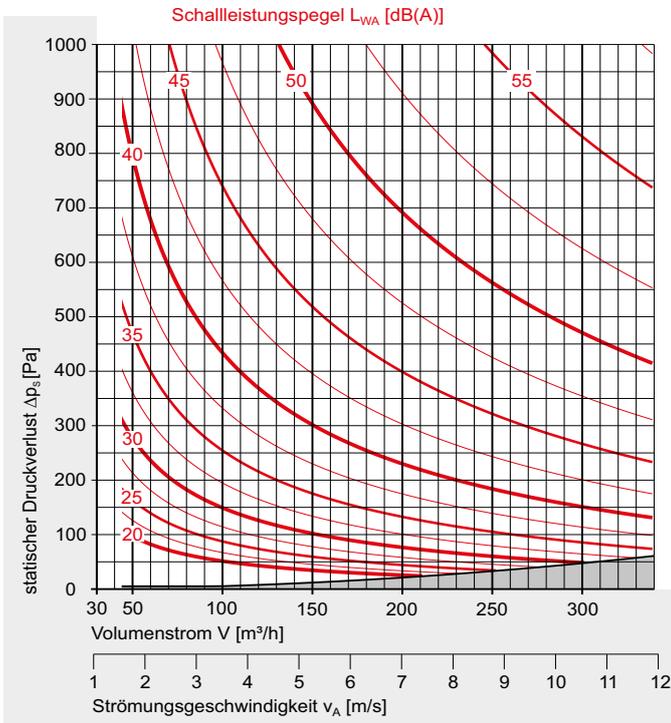
In anderen Unterlagen sind **oftmals Schalldruckpegel** L_p oder L_{pA} anstatt Schalleistungspegel **angegeben**. Sie beinhalten pauschale Dämpfungen von bis zu 18 dB. Beim Vergleich von Zahlenwerten ist dieser Unterschied zu beachten. Zudem ergibt sich die Höhe dieser Dämpfungen tatsächlich erst durch konkrete angeschlossene Leitungen, Umlenkungen, Verzweigungen und Räume.

Weiteres Beispiel \Rightarrow siehe Seite 31

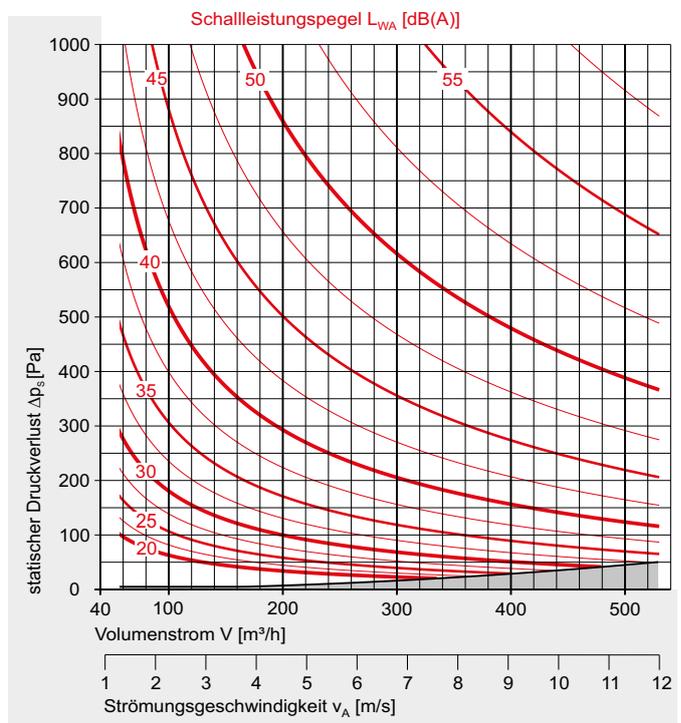
VRup / VRpro Volumenstromregler

Schallleistungspegel außerhalb der Anschlussleitung - Abstrahlgeräusch - (1)

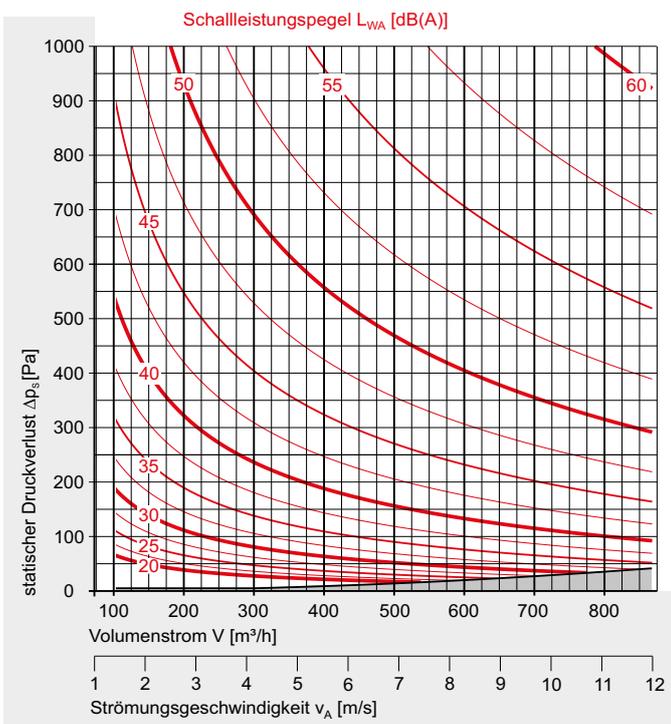
Größe DN 100



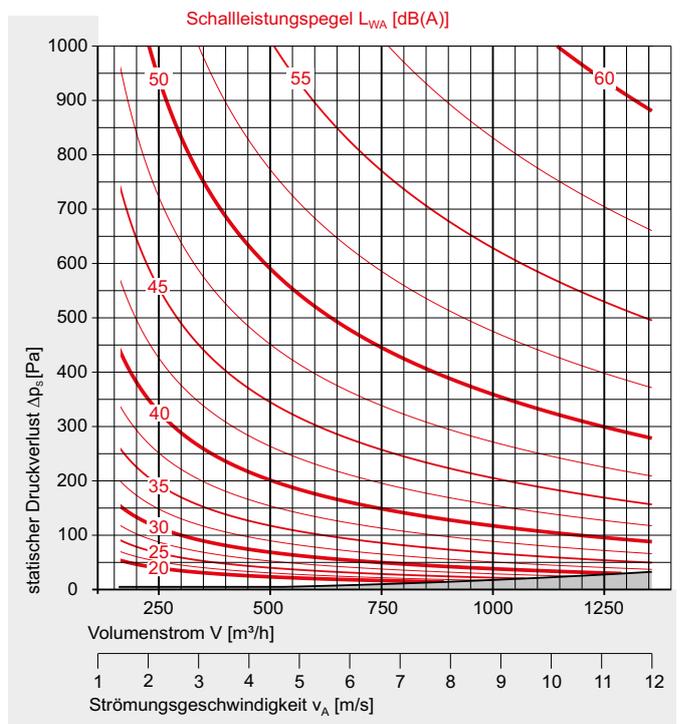
Größe DN 125



Größe DN 160



Größe DN 200



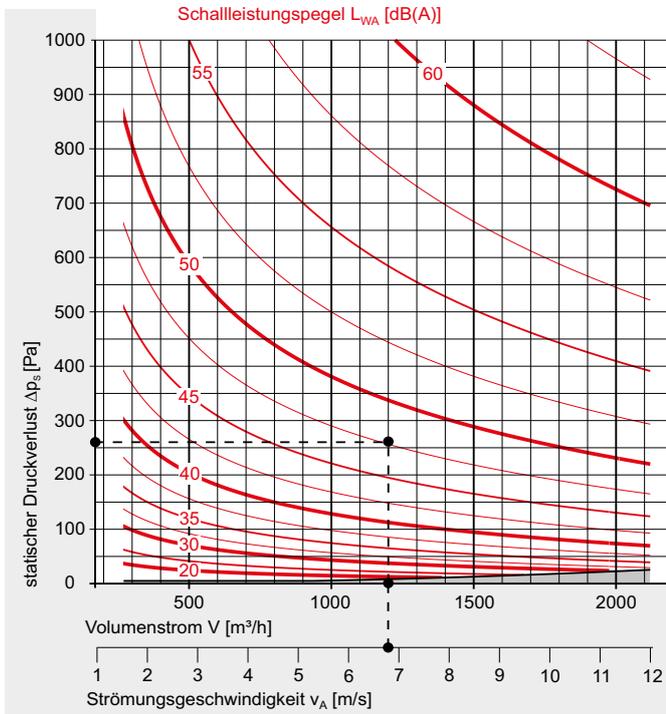
Grau hinterlegte Anwendungsgrenzen beachten.

Legende \Rightarrow siehe Seiten 4 und 16

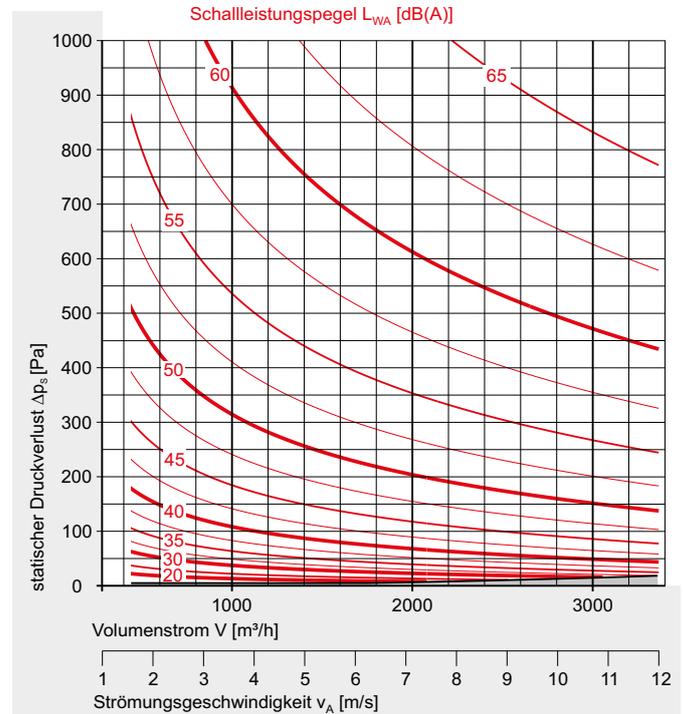
VRup / VRpro Volumenstromregler

Schallleistungspegel außerhalb der Anschlussleitung - Abstrahlgeräusch - (2)

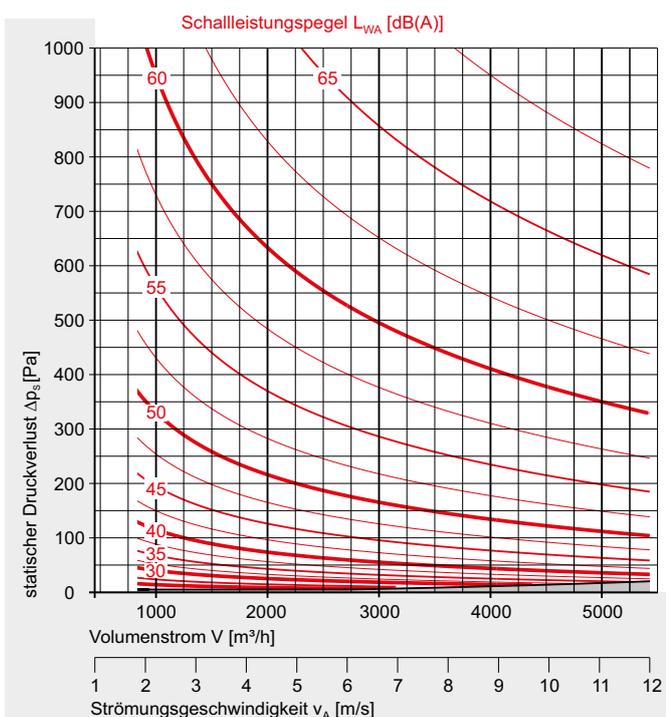
Größe DN 250



Größe DN 315



Größe DN 400



Beispiel

Gegeben: Größe	DN 250
Volumenstrom	$V = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$
Strömungsgeschwindigkeit v_A	$v_A = 6,8 \text{ m/s}$
statischer Druckverlust Δp_S	$\Delta p_S = 260 \text{ Pa}$
Gefunden: Strömungsgeräusch \Rightarrow siehe Beispiel Seite 29	
Schallleistungspegel	$L_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$
Gefunden: Abstrahlgeräusch	
Schallleistungspegel ¹⁾	$L_{WA} = 47,5 \text{ dB(A)}$

1) Der **Schalldruckpegel im Raum** liegt im Mittel bei Aus-rüstung

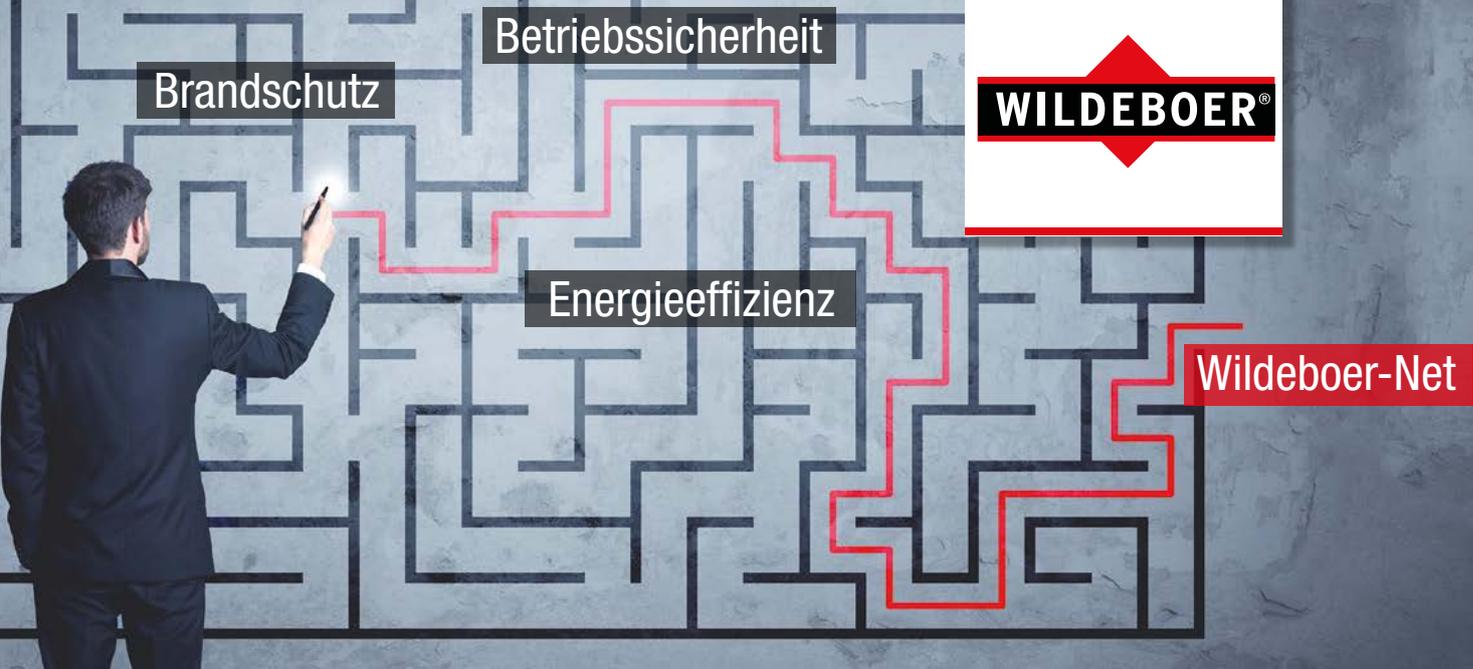
- mit Dämmschale um 26 dB niedriger
- ohne Dämmschale um 8 dB niedriger

als die in den Nomogrammen angegebenen Schallleistungspegel L_{WA} .

Die Schalldämmung der Dämmschale wird allerdings nur dann wie angegeben wirksam, wenn auch angeschlossene Lüftungsleitungen entsprechend gedämmt (isoliert) sind.

Mit bauseitig weiteren Schalldämmmaßnahmen (abgehängte Decken, hohe Raumdämpfung) kann eine weitere Senkung des Schalldruckpegels erreicht werden.

Weiteres Beispiel \Rightarrow siehe Seite 29



Kommunikationssystem Wildeboer-Net

BS2-VR-01 Volumenstrom- und Druckregler-Modul

Vernetzen Sie Brandschutz und Luftverteilung und minimieren Sie den Aufwand für die Planung, die Installation und die Funktionsprüfungen für Brandschutzklappen entscheidend. Das Kommunikationssystem Wildeboer-Net bietet Ihnen dafür alle Voraussetzungen.

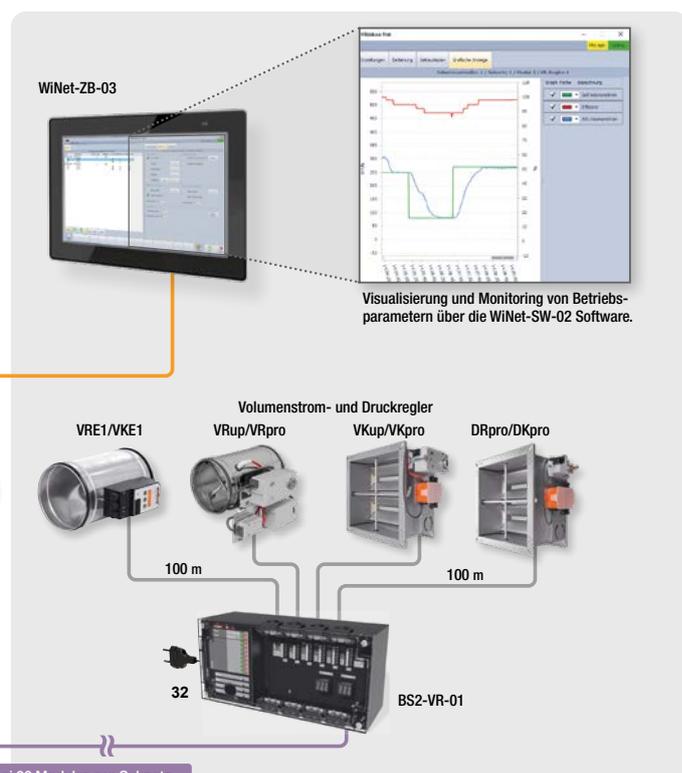


Zusätzlicher Schutz vor Kaltrauchübertragung gemäß VDI-Richtlinie 6010 durch Schließen vorhandener elektronischer Volumenstrom- und Druckregler über parametrierbare Auslösegruppen.



Energieeinsparung durch Reduzierung des mittleren Außenluftvolumenstroms mittels bedarfsabhängiger Luftvolumenstromregelung über parametrierbare Kalender- und Folgesteuerungen.

Lassen Sie sich diese Vorteile nicht entgehen. Weitere Informationen finden Sie im Anwenderhandbuch des Kommunikationssystems Wildeboer-Net. Gerne beraten wir Sie auch hierzu.



Leitungslänge insgesamt bis 3.200m bei 32 Modulen pro Subnetz

