



Wartungsfreie, elektronische

## VRE1 Volumenstromregler

für raumlufttechnische Anlagen. Universelle Verwendung.

- Größen DN 100 bis DN 400.
- Betriebsspannung: 24 V AC/DC.
- Betriebsmodi: Konstant, 4-Punkt, Variabel (0 – 10 V, 2 – 10 V, 2 – 8 V).
- Dichtheitsklassen nach DIN EN 1751: Gehäuse C, Absperrklappe 3 und 4.
- Messverfahren in das Absperrklappenblatt integriert. Höchste Regelgenauigkeit.
- Anzeigen und Einstellungen erfolgen digital, auch mit PC.
- Effizienzsignal zur Betriebsoptimierung der Ventilatorenleistung.
- Zwangssteuerungen zum vollständigen Öffnen und Schließen.

# VRE1 Volumenstromregler

Eigenschaften



## VRE1 Volumenstromregler

messen den Volumenstrom direkt am Absperrklappenblatt.

Das Rohrgehäuse ist frei von störenden Messleitungen und sonstigen Einbauteilen. Das ergibt große freie Querschnitte. Die Messeinrichtung wird nicht durchströmt! Sie ist somit störungsunempfindlich.

Der **motorische Stellantrieb M1** ist mit Klartextanzeigen, beleuchtetem Display und Einstelltasten versehen. LED-Statusanzeigen informieren durch unterschiedliche Farben und Signalformen ständig über den aktuellen Betriebszustand des Volumenstromreglers.

Zusätzlich können alle Einstellungen und Anzeigen über die frontseitig angeordnete RS232-Schnittstelle auf einen PC übertragen, von diesem eingesehen und ausgeführt werden.

Der **motorische Stellantrieb M2** ist ohne Klartextanzeigen, Display, Einstelltasten und LED-Statusanzeigen. Mit einem PC erfolgen die Einstellungen und Anzeigen über die RS232-Schnittstelle.

**Einstellungen** können auch **werkseitig** erfolgen und bestellt werden. Bauseitige Änderungen sind über die Einstelltasten bzw. mit einem PC möglich.



Zugentlasteter, montageoptimierter Anschlussstecker.

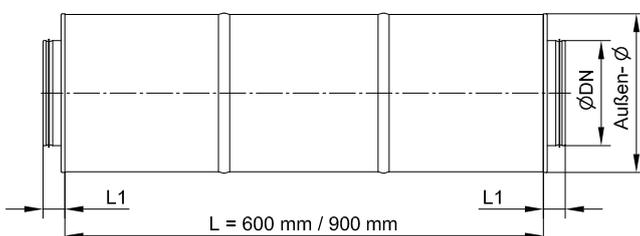
## Option

**VRE1 Volumenstromregler mit Dämmschale** zur Minderung der äußeren Schallabstrahlung.

Alle Abbildungen zeigen VRE1 Volumenstromregler mit motorischem Stellantrieb M1 und mit Lippendichtungen.

## Option

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

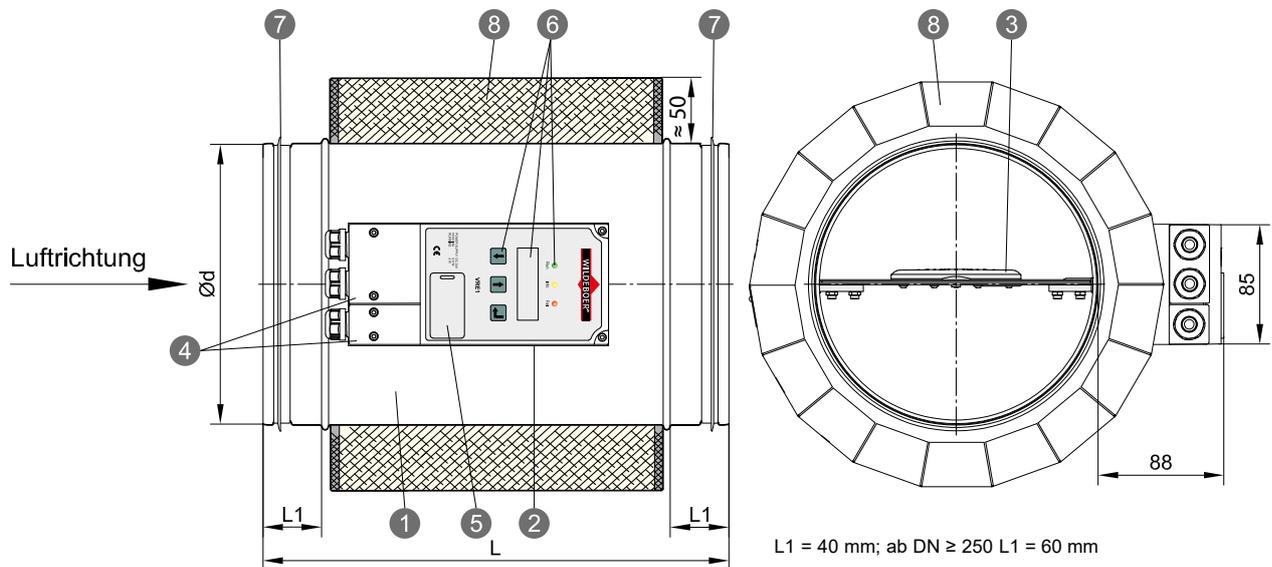


Maximal mögliche Minderung der Strömungsgeräusche  
Schalldämpferlänge

Größe DN	Außendurchmesser Ø [mm]	L1 [mm]	L [mm]	
			600	900
100	200	40	-27 dB	-31 dB
125	225	40	-25 dB	-28 dB
160	260	40	-22 dB	-26 dB
200	300	40	-20 dB	-25 dB
250	355	40	-18 dB	-22 dB
315	415	40	-16 dB	-20 dB
400	500	65	-	-20 dB

# VRE1 Volumenstromregler

Beschreibung / Technische Daten (1)



**VRE1 Volumenstromregler** sind wartungsfreie, elektrische Regler für konstante und variable Volumenströme in raumlufttechnischen Anlagen.

Einbau lageunabhängig in Lüftungsleitungen für Zuluft und Abluft. Gehäuse und Regelmechanik aus verzinktem Stahlblech. Klappenblatt zur Volumenstromregulierung zentrisch gelagert und mit umlaufender Dichtung. Lagerachsen aus Edelstahl in speziellen Lagerbuchsen. Stellantrieb M1 mit Display, Einstelltasten und LED-Statusanzeigen, M2 zur Einstellung nur über PC.

Betriebsmodi: "Konstant", "4-Punkt 24 V AC/DC", "Variabel 0 – 10 V DC", "Variabel 2 – 10 V DC", "Variabel 2 – 8 V DC" und die Zwangssteuerungen "Klappenblatt vollständig offen" und "Klappenblatt geschlossen". Parallelbetrieb und Folgeschaltungen. Effizienzsignal zur Betriebsoptimierung der Ventilatorenleistung.

Das neuartige Messverfahren sorgt bei allen Drücken in den ca. 1 : 10 betragenden Volumenstrombereichen  $V_{min}$  bis  $V_{max}$  für hohe Regelgenauigkeit mit nur etwa  $\pm 5\%$  bis  $\pm 15\%$  Abweichung vom Soll-Volumenstrom. Entsprechend werden die Volumenströme im gesamten Druckbereich konstant gehalten.

- Größen: DN 100 – DN 400
- Volumenstrombereich insgesamt: 34 – 5430 m<sup>3</sup>/h
- Druckregelbereich: 20 – 1000 Pa
- Betriebsspannung: 24 V AC/DC
- *Optionen*
  - Äußere Dämmschale mit Blechmantel
  - Beidseitige Lippendichtungen
  - Werkseitige Voreinstellungen ⇒ siehe Seite 14
  - SRC Rohrschalldämpfer, Längen 600 mm und 900 mm

- 1 Rohrgehäuse.
- 2 Motorischer Stellantrieb M1.
- 3 Klappenblatt mit integrierter Messzelle.
- 4 Anschlussstecker mit integrierter Zugentlastung.
- 5 RS232-Schnittstelle für PC.
- 6 Beleuchtetes Display mit Klartextanzeigen, LED Statusanzeigen und mit Tasten zur Einstellung (nur Stellantrieb M1).
- 7 Lippendichtung (*Option*).
- 8 Dämmschale mit Blechmantel (*Option*).

Größe DN	$V_{min}$ [m <sup>3</sup> /h]	$V_{max}$ [m <sup>3</sup> /h]	Ød [mm]	L [mm]	$A_A$ [m <sup>2</sup> ]
100	34	340	99	329	0,008
125	53	530	124	329	0,012
160	87	870	159	329	0,020
200	136	1360	199	329	0,031
250	212	2120	249	406	0,049
315	337	3370	314	456	0,078
400	543	5430	399	551	0,126

## VRE1 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** und **erfüllen die Anforderungen an Oberflächen- und geometrische Gestaltung**

- mit **Umwelt-Produktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804: EPD-WIL-20150036-ICA1-DE.**

Weitere Informationen und Hinweise ⇒ siehe Hygienezertifikat und Betriebsanleitung



# VRE1 Volumenstromregler

Technische Daten (2) / Betriebsmodi

## Sonstige technische Daten

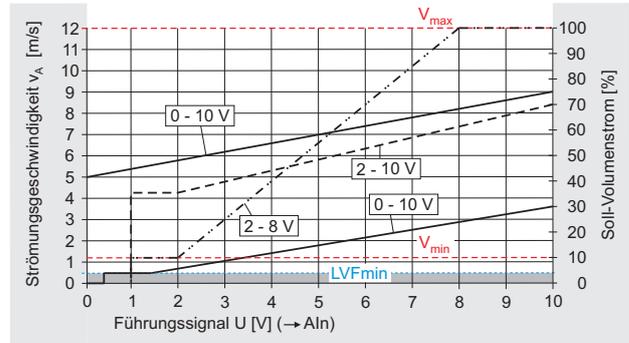
- Strömungsgeschwindigkeit in  $A_A$   
 $v_A = 1,2 - 12 \text{ m/s}$
- Maximaler Differenzdruck: 2000 Pa
- Dichtheit nach DIN EN 1751:
  - Gehäuse: Klasse C
  - Absperrklappenblatt:
    - Klasse 3: DN 100 und DN 125
    - Klasse 4: DN 160 bis DN 400
- Temperaturbereiche
  - innen +5 – +60 °C
  - außen +5 – +50 °C
- Feuchte maximal 80 %, nicht kondensierend
- Betriebsspannung: 24 V AC/DC ±20 %
- Leistungsaufnahme:
  - ruhend (holding): 1,2 VA, 0,5 W
  - regelnd (running): 3,5 VA, 1,5 W
- Schutzart IP 54
- Laufzeit für 90° ca. 90 s
- EMV CE gemäß 2004/108/EG

## Legende

V	[m³/h]	Volumenstrom
$V_{\min}$	[m³/h]	Minimal regelbarer Volumenstrom
$V_{\max}$	[m³/h]	Maximal regelbarer Volumenstrom
$V_{\min}$ bis $V_{\max}$		Arbeitsbereich des Volumenstromreglers
$V_{\text{soll}}$ , $OVF_{\text{const}}$ , $OVF_{\text{min}}$ , $OVF_{\text{max}}$ , $OVF_{\text{mid1}}$ , $OVF_{\text{mid2}}$	[m³/h]	Soll-Volumenströme
$LVF_{\text{min}}$	[m³/h]	Minimal einstellbarer Soll-Volumenstrom
$v_A$	[m/s]	Strömungsgeschwindigkeit in $A_A$
$A_A$	[m²]	Anströmquerschnitt $A_A = \pi/4 \cdot DN^2$
$\Delta p_S$	[Pa]	Statischer Druckverlust
$L_{WA}$	[dB(A)]	A-bewerteter Schallleistungspegel
$L_p$	[dB]	Schalldruckpegel
$L_{p(A)}$	[dB(A)]	A-bewerteter Schalldruckpegel
U	[V]	Führungssignal (variable Sollwert-Vorgabe)

## Funktion der Betriebsmodi

- **Konstant:** Mit  $V_{\min} \leq OVF_{\text{const}} \leq V_{\max}$  wird ein Soll-Volumenstrom eingestellt. Diesen soll der Regler konstant halten.
- **Variabel:** Mit  $OVF_{\text{min}} \geq LVF_{\text{min}} = 0,4 \cdot V_{\min}$  oder  $OVF_{\text{min}} = 0 \text{ m}^3/\text{h}$  und  $OVF_{\text{max}} \geq 30 \% V_{\max}$  wird ein Soll-Volumenstrombereich eingestellt. Innerhalb diesem können durch Führungssignale U Volumenströme  $V_{\text{soll}}$  vorgegeben werden, die vom Regler ab  $V_{\min}$  konstant gehalten werden können.



Möglich sind die Führungssignale:

### 0 – 10 V

- Ist  $OVF_{\text{min}} = 0 \text{ m}^3/\text{h}$  eingestellt, schließt das Absperrklappenblatt bei  $U = 0$  bis 0,4 V vollständig. Ab  $U \geq 0,4 \text{ V}$  beginnt die Regelfunktion beim Volumenstrom  $LVF_{\text{min}} = 0,4 \cdot V_{\min}$ .
- Ist  $OVF_{\text{min}} > 0 \text{ m}^3/\text{h}$  eingestellt, beginnt - ohne Schließen - bei diesem Wert die Regelfunktion ab  $U = 0 \text{ V}$ .

Zum Führungssignal U den Soll-Volumenstrom  $V_{\text{soll}}$  berechnen\*):

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

### 2 – 10 V

- Ist  $0 \text{ V} \leq U < 1 \text{ V}$ , schließt das Absperrklappenblatt vollständig. Ist  $1 \text{ V} \leq U \leq 2 \text{ V}$ , beginnt die Regelfunktion mit  $OVF_{\text{min}}$ .
- Ist  $OVF_{\text{min}} = 0 \text{ m}^3/\text{h}$  eingestellt und  $U \geq 1 \text{ V}$ , beginnt die Regelfunktion beim Volumenstrom  $LVF_{\text{min}} = 0,4 \cdot V_{\min}$ .

Zum Führungssignal U den Soll-Volumenstrom  $V_{\text{soll}}$  berechnen\*):

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

### 2 – 8 V

- Ist  $9 \text{ V} < U \leq 10 \text{ V}$ , öffnet das Absperrklappenblatt vollständig. Ist  $8 \text{ V} \leq U \leq 9 \text{ V}$ , arbeitet die Regelfunktion mit  $OVF_{\text{max}}$ . Für  $0 \text{ V} \leq U \leq 2 \text{ V}$  sind die Funktionen wie zu  $U = 2$  bis  $10 \text{ V}$  beschrieben.

Zum Führungssignal U den Soll-Volumenstrom  $V_{\text{soll}}$  berechnen\*):

$$V_{\text{soll}} [\text{m}^3/\text{h}] = OVF_{\text{min}} [\text{m}^3/\text{h}] + OVF_{\text{max}} [\text{m}^3/\text{h}] - OVF_{\text{min}} [\text{m}^3/\text{h}] \cdot (U [\text{V}] - 2 \text{ V}) : 6 \text{ V} [3]$$

- **4-Punkt** Mit  $OVF_{\text{min}}$  und  $OVF_{\text{max}}$  und den Zwischenwerten  $OVF_{\text{mid1}}$ ,  $OVF_{\text{mid2}}$  können vier Volumenströme zwischen  $V_{\min}$  und  $V_{\max}$  eingestellt und konstant gehalten werden. Die Auswahl erfolgt mit LOW und HIGH Signalen (0 V und 24 V AC/DC).

Ansteuerung	DigIn1 Klemme 6	DigIn2 Klemme 7	DigIn3 Klemme 8
$OVF_{\text{min}}$		LOW	LOW
$OVF_{\text{mid1}}$	LOW	LOW	HIGH
$OVF_{\text{mid2}}$		HIGH	LOW
$OVF_{\text{max}}$		HIGH	HIGH
open	HIGH	LOW	ohne Einfluss
close		HIGH	

Zur Klemmenbelegung ⇒ siehe Seite 12

## Zwangssteuerung open/close:

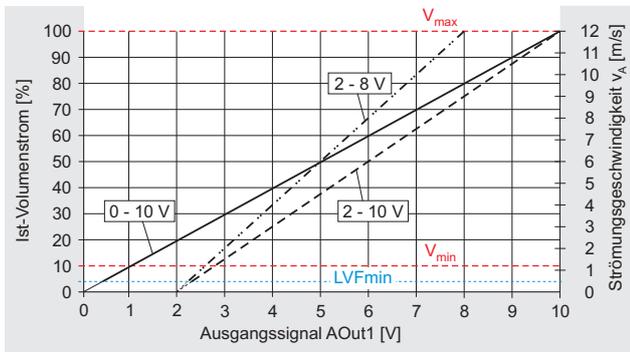
Mit LOW und HIGH Signalen kann das Absperrklappenblatt vollständig geöffnet und geschlossen werden. Dabei werden alle Betriebsmodi übersteuert.

\*) Volumenströme können anstatt in  $\text{m}^3/\text{h}$  auch in  $\% V_{\max}$  eingesetzt werden.  
⇒ siehe Beispiele Seiten 6 und 7

# VRE1 Volumenstromregler

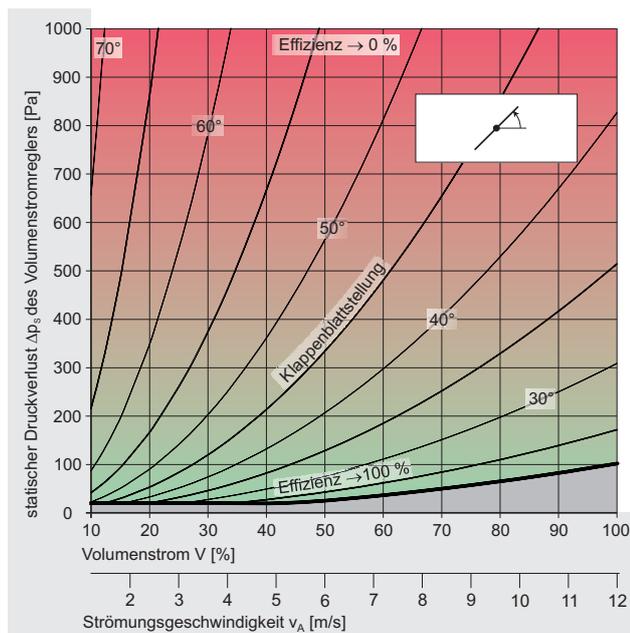
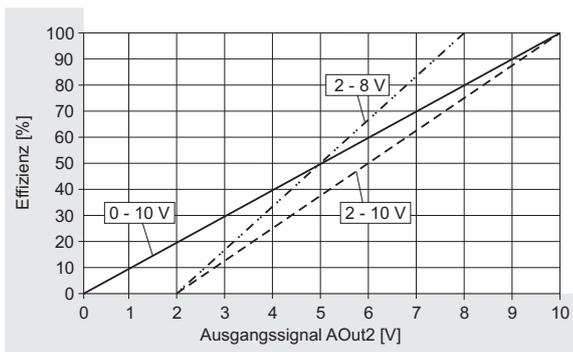
Ist-Volumenstrom / Effizienzsignal zur Betriebsoptimierung der Ventilatorenleistung

## Ausgangssignal AOut1: Ist-Volumenstrom $V_{ist}$



Bei unzureichendem Druck vor dem Volumenstromregler, aufgrund fehlender Ventilatorenleistung beispielsweise, wird nDef im Display angezeigt. AOut1 verharrt dann auf dem vorherigen Wert.

## Ausgangssignal AOut2: Effizienzsignal



Zur **externen Volumenstrom-Anzeige** und als Führungssignal für **Folgeschaltungen** steht am Ausgang 1, Klemme 3, das dem Ist-Volumenstrom  $V_{ist}$  proportionale Ausgangssignal **AOut1** zur Verfügung.

Unabhängig von den Einstellungen am Volumenstromregler ergibt sich das Signal proportional zum maximalen Volumenstrom  $V_{max}$  und zum Führungssignal  $U$  bei:

$$0 - 10 \text{ V: } V_{ist} [\text{m}^3/\text{h}] = V_{max} [\text{m}^3/\text{h}] \cdot \text{AOut1} [\text{V}] : 10 \text{ V} \quad [1a]$$

$$\text{AOut1} [\text{V}] = 10 \text{ V} \cdot V_{ist} [\text{m}^3/\text{h}] : V_{max} [\text{m}^3/\text{h}] \quad [1b]$$

$$2 - 10 \text{ V: } V_{ist} [\text{m}^3/\text{h}] = V_{max} [\text{m}^3/\text{h}] \cdot (\text{AOut1} [\text{V}] - 2 \text{ V}) : 8 \text{ V} \quad [2a]$$

$$\text{AOut1} [\text{V}] = 2 \text{ V} + 8 \text{ V} \cdot V_{ist} [\text{m}^3/\text{h}] : V_{max} [\text{m}^3/\text{h}] \quad [2b]$$

$$2 - 8 \text{ V: } V_{ist} [\text{m}^3/\text{h}] = V_{max} [\text{m}^3/\text{h}] \cdot (\text{AOut1} [\text{V}] - 2 \text{ V}) : 6 \text{ V} \quad [3a]$$

$$\text{AOut1} [\text{V}] = 2 \text{ V} + 6 \text{ V} \cdot V_{ist} [\text{m}^3/\text{h}] : V_{max} [\text{m}^3/\text{h}] \quad [3b]$$

Volumenströme können statt in  $[\text{m}^3/\text{h}]$  auch in  $[\% V_{max}]$  eingesetzt werden.

Zur **energetischen Optimierung der Ventilatorenleistung** steht am Ausgang 2, Klemme 4, das analoge Spannungssignal **AOut2** zur Verfügung. Abhängig von der Einstellung zum Führungssignal  $U$  ist bei:

$$0 - 10 \text{ V: } \text{Effizienz} [\%] = 100 \% \cdot \text{AOut2} [\text{V}] : 10 \text{ V} \quad [4]$$

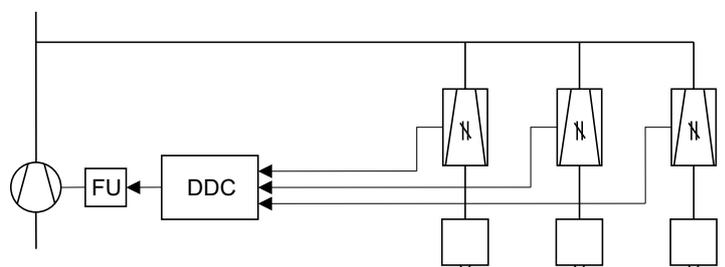
$$2 - 10 \text{ V: } \text{Effizienz} [\%] = 100 \% \cdot (\text{AOut2} [\text{V}] - 2 \text{ V}) : 8 \text{ V} \quad [5]$$

$$2 - 8 \text{ V: } \text{Effizienz} [\%] = 100 \% \cdot (\text{AOut2} [\text{V}] - 2 \text{ V}) : 6 \text{ V} \quad [6]$$

Volumenstromregler sollten so betrieben werden, dass sie den **Volumenstrom gering drosseln**. Sie sollten möglichst weit geöffnet sein. Je kleiner die entstehenden Druckverluste sind, desto energiesparender ist insgesamt der Betrieb der lufttechnischen Anlage.

Ein niedriges Effizienzsignal - Effizienz  $\rightarrow 0 \%$  - bedeutet, der Volumenstromregler arbeitet mit hohem Druckverlust und drosselt stark. Es könnte der Anlagenbetriebsdruck geringer sein und der Ventilator mit einer niedrigeren Drehzahl betrieben werden. Angestrebt werden sollte ein hohes Effizienzsignal, **Effizienz  $\rightarrow 90 \%$** .

Am Volumenstromregler steht dann ein energetisch optimaler Betriebsdruck an. Um jedoch die Luftverteilung und Druckstabilität im Anlagensystem nicht zu gefährden, sind bis zu 95 % sinnvoll.



## Ventilatorensteuerung mit Effizienzoptimierung

Beispiel: In einer DDC - Steuerung werden die Effizienzsignale aller Volumenstromregler analysiert und daraufhin die Drehzahl des Ventilators so angepasst, bis ein Regler ein hohes Effizienzsignal zeigt.

Das **Effizienzsignal** berücksichtigt den Volumenstrom, den Druckverlust und die Klappenblattstellung.

- Im Konstant- und im 4-Punkt-Betrieb werden 0 – 10 V Ausgangssignale und obige Formeln [1a], [1b] und [4] verwendet.
- Erhält ein Regler im variablen Betrieb über das Führungssignal  $U$  oder über eine Zwangssteuerung das Signal zum Schließen/Öffnen, betragen die Ausgangssignale zum Ist-Volumenstrom **AOut1** und zur Effizienz **AOut2** jeweils 0 V bzw. 10 V; im Display wird **close/open** angezeigt.

# VRE1 Volumenstromregler

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

Beim **Einzelbetrieb** ist der Volumenstromregler auf einen der möglichen Betriebsmodi eingestellt. Beim **Parallelbetrieb** betrifft das zwei und mehrere. Die Führungssignale sind immer identisch und elektrisch einzeln bzw. parallel auf die Klemme 5 oder Klemmen 6 bis 8 aufgeschaltet. Parallel geschaltete Regler arbeiten unabhängig voneinander.

Soll-Volumenströme **OVFmin**, **OVFmax**, **OVFmid1**, **OVFmid2** 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. Das Ausgangssignal **AOut1** an Klemme 3 des führenden Reglers (Master) wird die Klemme 5 der zu führenden Regler (Slave) als Führungssignal **AIn** zugeleitet. Ist am Master "Variabel 0 – 10 V", "Variabel 2 – 10 V" oder "Variabel 2 – 8 V" eingestellt, müssen am Slave die gleichen Modi eingestellt werden. Sind "Konstant" oder "4-Punkt" am Master eingestellt, ist „Variabel 0 – 10 V“ am Slave einzustellen. Dazu **OVFmin** = 0 %  $V_{max}$  und **OVFmax** = 100 %  $V_{max}$  am Slave einzustellen ist sinnvoll; jedoch auch **OVFmax** ≥ 30 %  $V_{max}$  kann eingestellt werden.

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

Ist der Betriebsmodus 2 – 8 V an den Reglern eingestellt, erfolgt die Ansteuerung des Regelbereichs mit  $U = 2$  bis 8 V als Führungssignal an **AIn**. Mit **OVFmin** = 35 %  $V_{max}$  und **OVFmax** = 70 %  $V_{max}$  ist entsprechend Seite 4, Formel [3] ein Soll-Volumenstrom vorgegeben. Bei  $U = 2$  V als Führungssignal an **AIn** beträgt er

$$V_{soll} = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (2\text{ V} - 2\text{ V}) : 6\text{ V} = 35\% V_{max}$$

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

$$V_{soll} = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (5,2\text{ V} - 2\text{ V}) : 6\text{ V} = 54\% V_{max}$$

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

$$V_{soll} = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (8\text{ V} - 2\text{ V}) : 6\text{ V} = 70\% V_{max}$$

## Beispiel 2: Parallelbetrieb der Volumenstromregler mit konstanter Volumenstromdifferenz

Ist an den Reglern der Betriebsmodus 2 – 8 V eingestellt, erfolgt die Ansteuerung des Regelbereichs mit  $U = 2$  bis 8 V als Führungssignal an **AIn**.

Mit am 1. Regler **OVFmin** = 35 %  $V_{max}$  und **OVFmax** = 70 %  $V_{max}$  ist dann entsprechend Seite 4, Formel [3] ein Soll-Volumenstrom vorgegeben. Dieser beträgt bei z.B.  $U = 5,2$  V als zwischen 2 und 8 V mögliches Führungssignal:

$$V_{soll} = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (5,2\text{ V} - 2\text{ V}) : 6\text{ V} = 54\% V_{max}$$

Soll sich am 2. Regler ein konstant um stets 12 % geringerer Volumenstrom einstellen, ist an diesem **OVFmin** = 23 %  $V_{max}$  und **OVFmax** = 58 %  $V_{max}$  einzustellen. Bei  $U = 5,2$  V ist dann

$$V_{soll} = 23\% + (58\% - 23\%) \cdot (5,2\text{ V} - 2\text{ V}) : 6\text{ V} = 42\% V_{max}$$

## Beispiel 3: Parallelbetrieb Volumenstromregler mit gleichprozentiger Volumenstromdifferenz

Ist an den Reglern der Betriebsmodus 0 – 10 V eingestellt, erfolgt die Ansteuerung des Regelbereichs mit  $U = 0$  bis 10 V als Führungssignal an **AIn**.

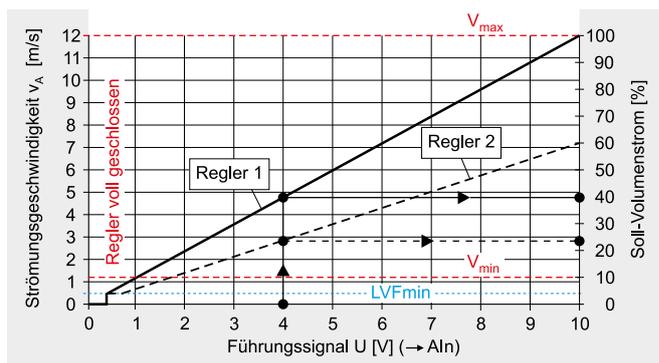
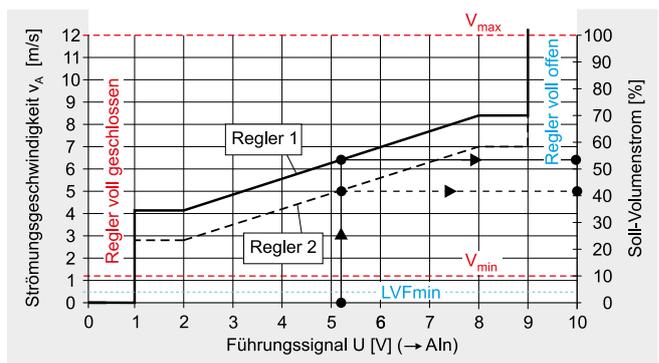
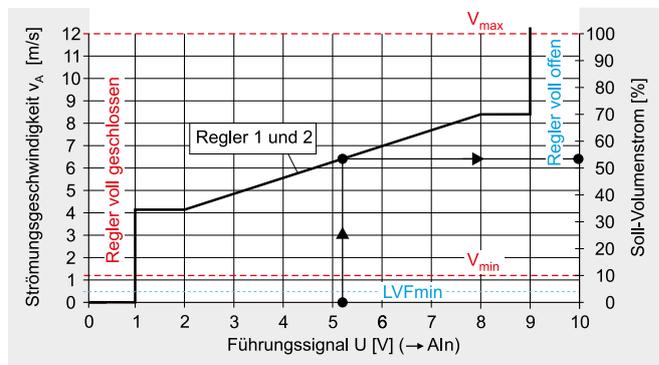
Mit am 1. Regler **OVFmin** = 0 %  $V_{max}$  und **OVFmax** = 100 %  $V_{max}$  ist dann entsprechend Seite 4, Formel [1] ein Soll-Volumenstrom vorgegeben. Dieser beträgt bei z.B.  $U = 4$  V als zwischen 0 und 10 V mögliches Führungssignal:

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

Soll sich am 2. Regler ein stets um 40 % geringerer Volumenstrom einstellen, ist an diesem **OVFmin** = 0 %  $V_{max}$  und **OVFmax** = 60 %  $V_{max}$  einzustellen.

Bei wiederum  $U = 4$  V ist sodann

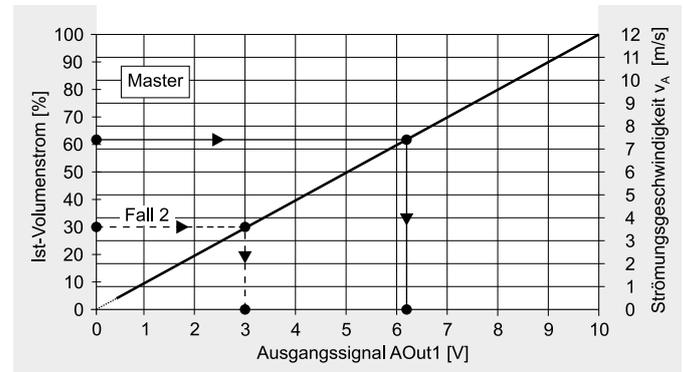
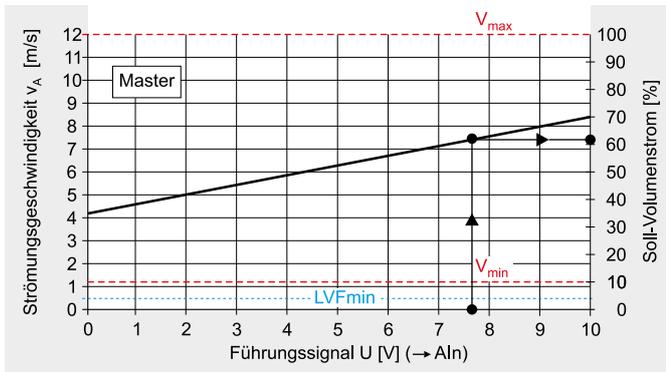
$$V_{soll} = 0\% + (60\% - 0\%) \cdot 4\text{ V} : 10\text{ V} = 24\% V_{max}$$



# VRE1 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 0 – 10 V eingestellt. Der Master wird dann mit  $U = 0$  bis 10 V angesteuert. Für  $OVF_{min} = 35\% V_{max}$  und  $OVF_{max} = 70\% V_{max}$  sowie bei z.B.  $U = 7,6\text{ V}$  ist nach Seite 4, Formel [1]:

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

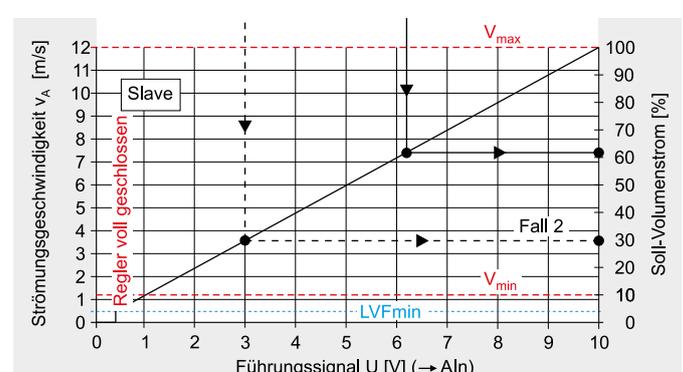
Bei  $V_{ist} = V_{soll}$  ist das **Ausgangssignal** nach Seite 5, Formel [1b]:

$$AOut1 = 10\text{ V} \cdot 62\% : 100\% = 6,2\text{ V}$$

Diese Spannung gibt der Master als Führungssignal dem Slave an **AIn** vor. An diesem kann  $OVF_{max} = 30$  bis 100 %  $V_{max}$  variabel eingestellt werden.

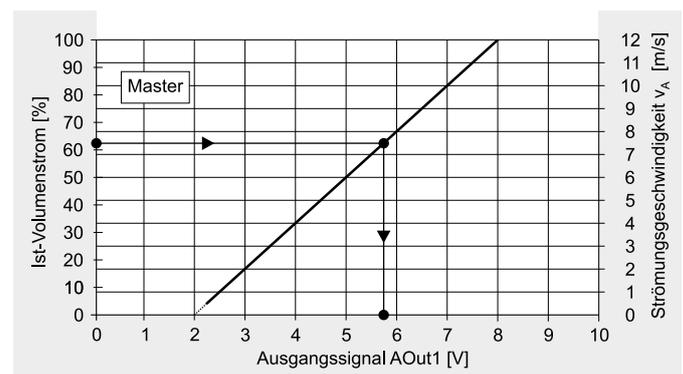
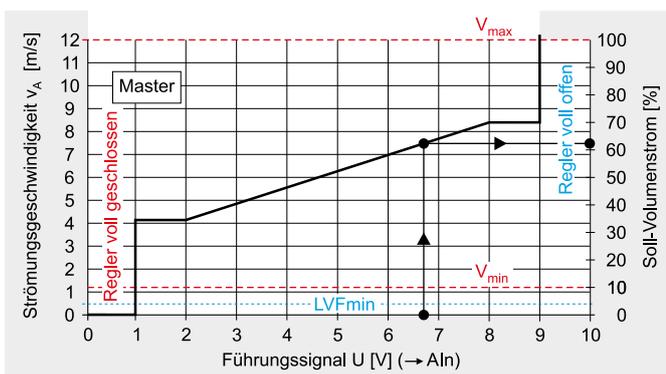
Ist  $OVF_{max} = 100\% V_{max}$  am **Slave** eingestellt, ist nach Seite 4, Formel [1]:

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



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

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



**Master** und **Slave** werden auf die Betriebsmodi 2 – 8 V eingestellt. Der Master wird auf  $OVF_{min} = 35\% V_{max}$  und  $OVF_{max} = 70\% V_{max}$  eingestellt und mit  $U = 2$  bis 8 V angesteuert. Bei  $U = 6,7\text{ V}$  ist nach Seite 4, Formel [3]:

$$V_{soll} = 35\% + (70\% - 35\%) \cdot (6,7\text{ V} - 2\text{ V}) : 6\text{ V} = 62\% V_{max}$$

Bei  $V_{ist} = V_{soll}$  ist das zugehörige **Ausgangssignal** nach Seite 5, Formel [3b]:

$$AOut1 = 2\text{ V} + 6\text{ V} \cdot 62\% : 100\% = 5,7\text{ V}$$

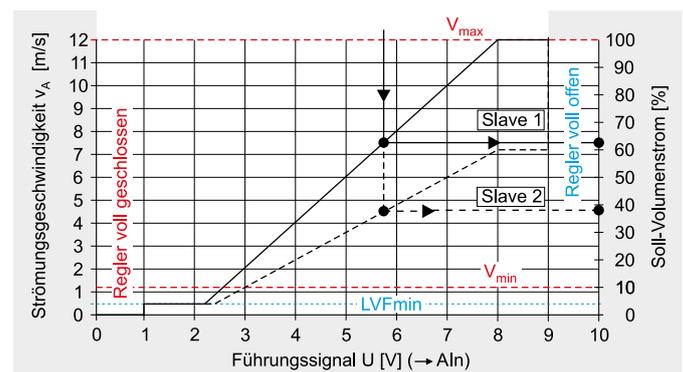
Diese Spannung gibt der Master als Führungssignal **AIn** den Slaves vor. An diesen kann  $OVF_{max} = 30$  bis 100 %  $V_{max}$  variabel eingestellt werden.

Ist  $OVF_{max} = 100\% V_{max}$  am **Slave 1** eingestellt, ist nach Seite 4, Formel [3]:

$$V_{soll} = 0\% + (100\% - 0\%) \cdot (5,7\text{ V} - 2\text{ V}) : 6\text{ V} = 62\% V_{max}$$

Ist  $OVF_{max} = 60\% V_{max}$  am **Slave 2** eingestellt, ist nach Seite 4, Formel [3]:

$$V_{soll} = 0\% + (60\% - 0\%) \cdot (5,7\text{ V} - 2\text{ V}) : 6\text{ V} = 37\% V_{max}$$

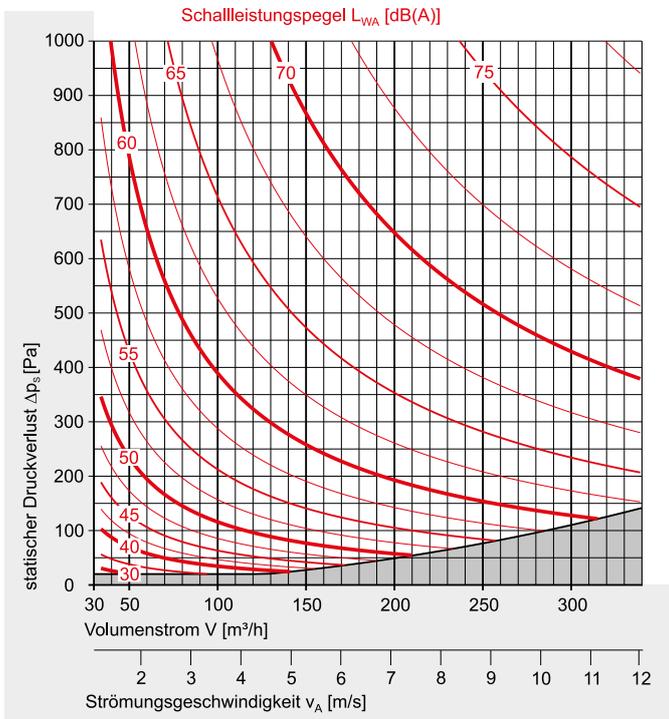


Legende ⇒ siehe Seite 4

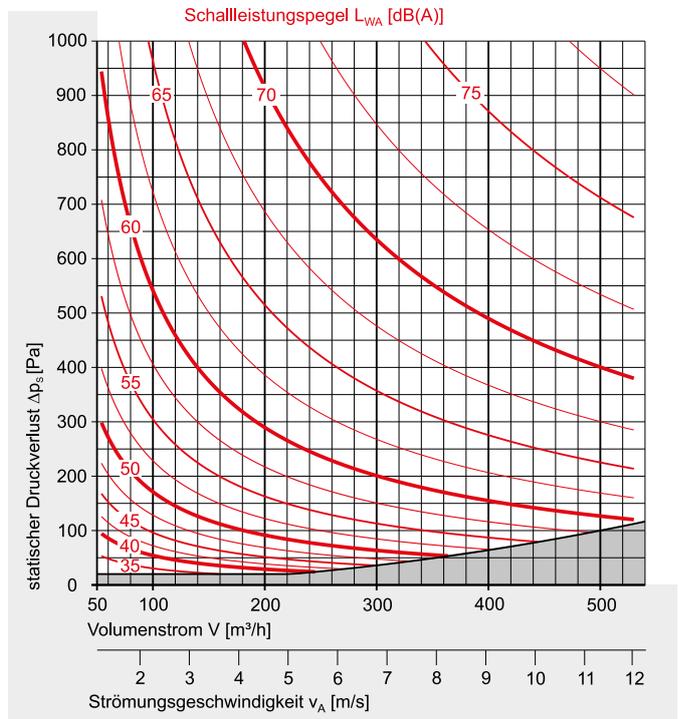
# VRE1 Volumenstromregler

Schallleistungspegel innerhalb der Anschlussleitung - Strömungsgeräusch - (1)

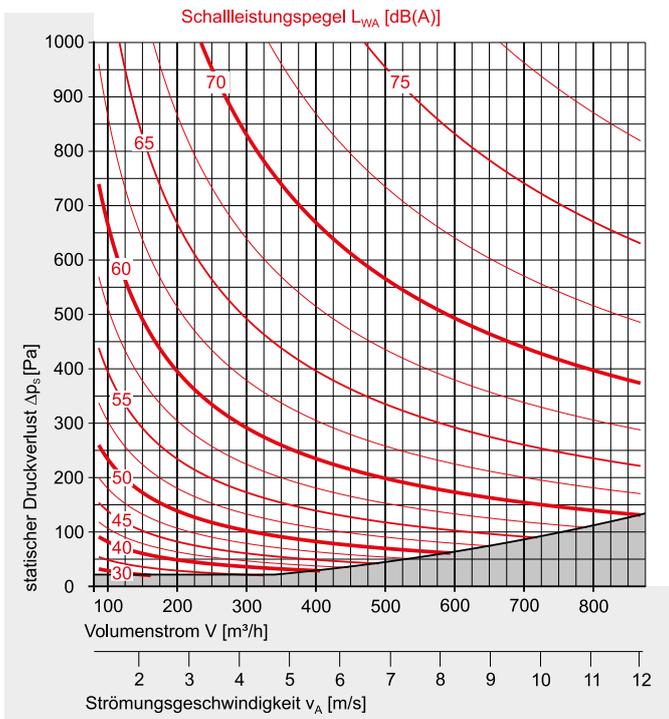
Größe DN 100



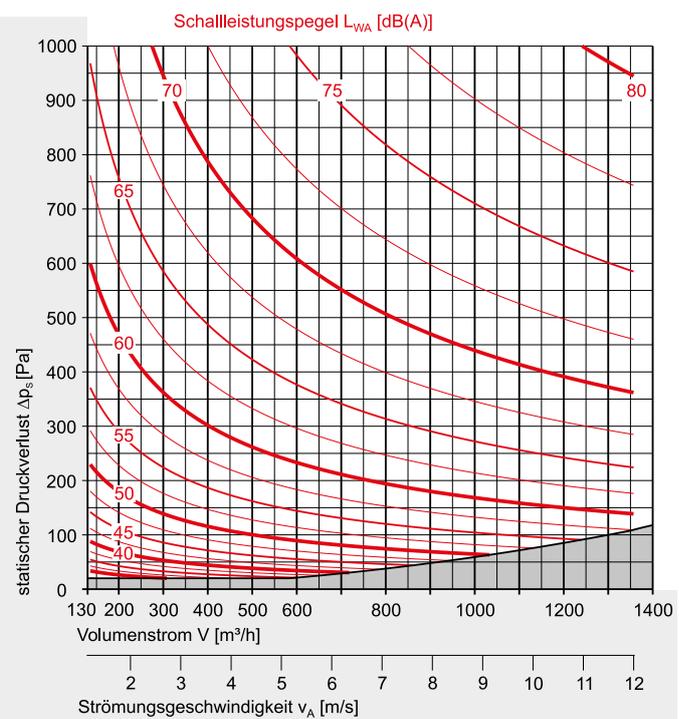
Größe DN 125



Größe DN 160



Größe DN 200



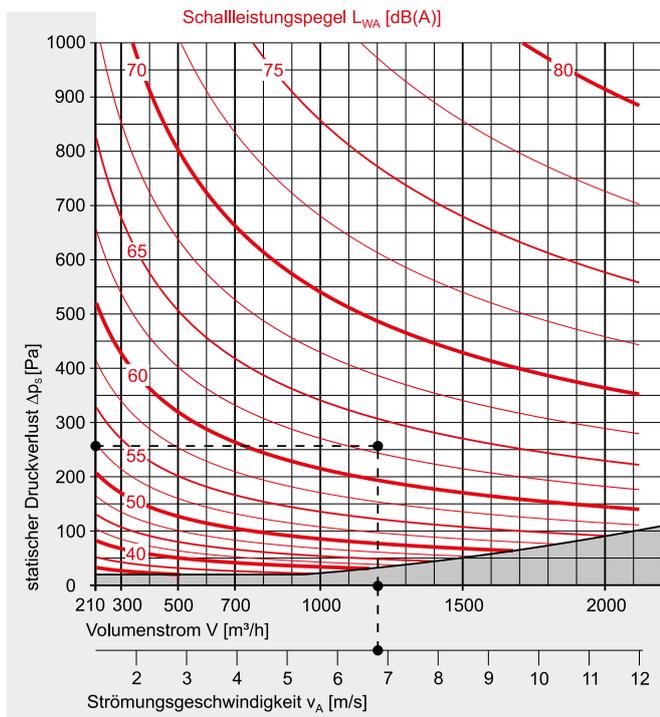
Grau hinterlegte Anwendungsgrenzen beachten.

Legende  $\Rightarrow$  siehe Seite 4

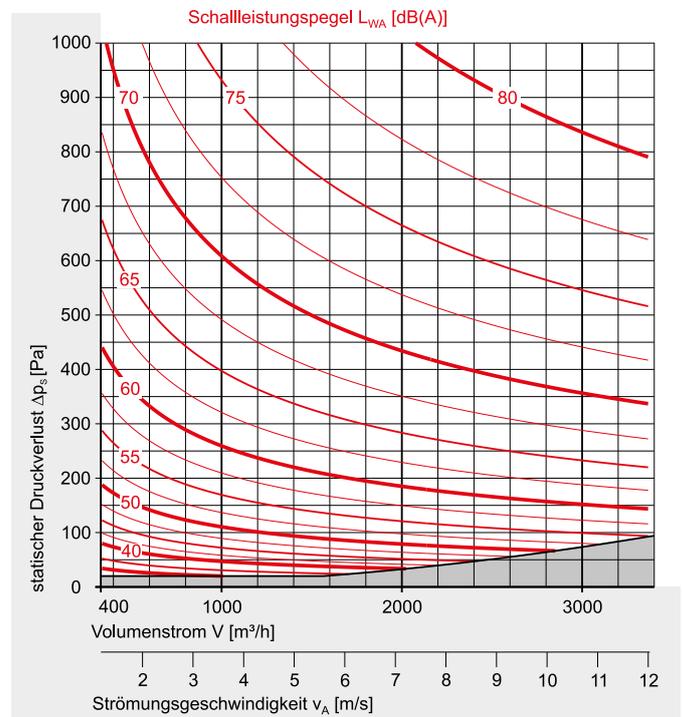
# VRE1 Volumenstromregler

Schalleistungspegel innerhalb der Anschlussleitung - Strömungsgeräusch - (2)

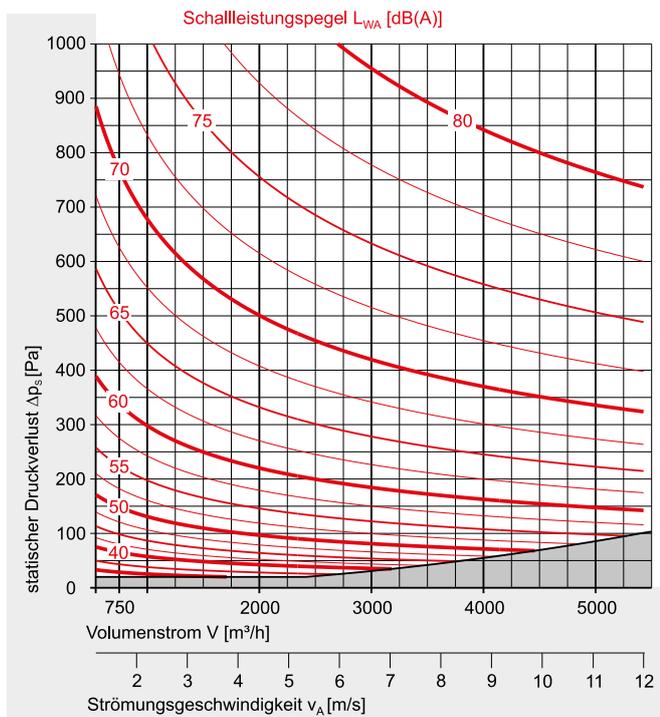
Größe DN 250



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.

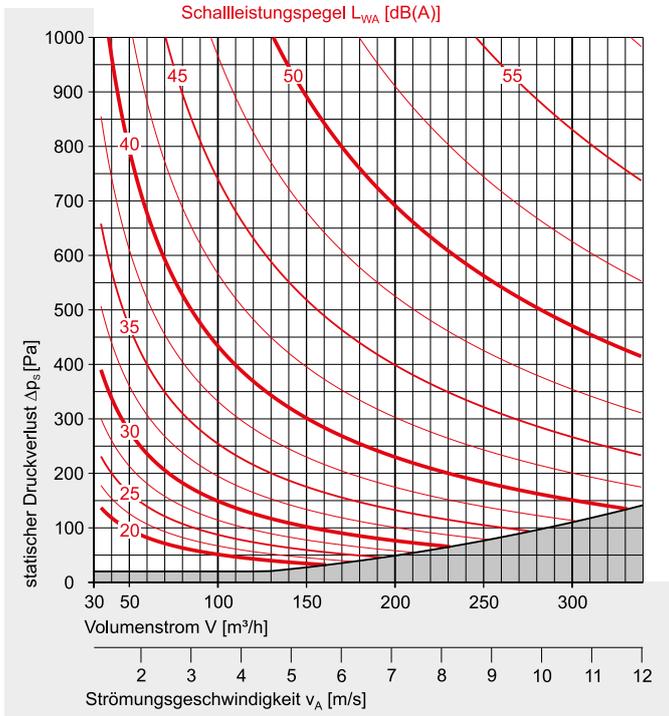
In anderen Unterlagen sind **oftmals Schalldruckpegel**  $L_p$  oder  $L_{pA}$  anstatt Schalleistungspegel **angegeben**. Sie beinhalten pauschale Dämpfungen von bis zu 18 dB. Beim Vergleich von Zahlenwerten ist dieser Unterschied zu beachten. Zudem ergibt sich die Höhe dieser Dämpfungen tatsächlich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

Weiteres Beispiel  $\Rightarrow$  siehe Seite 11

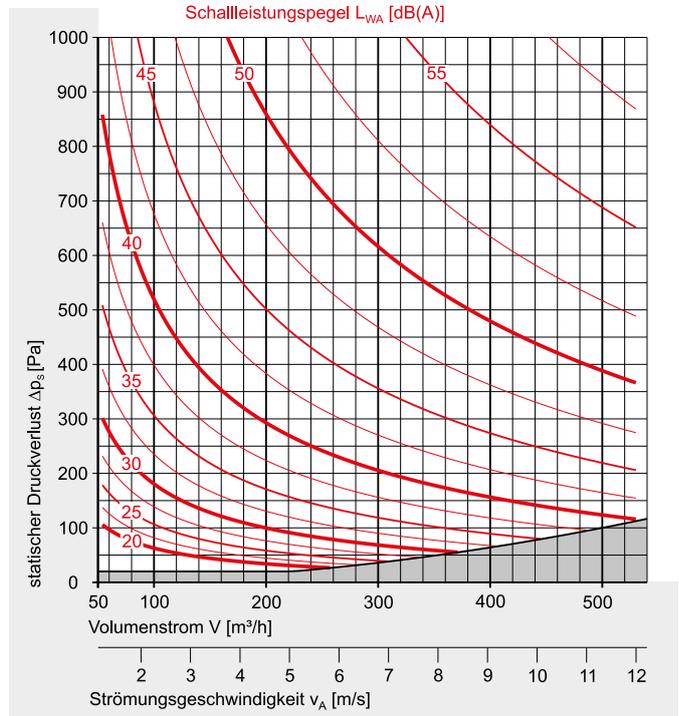
# VRE1 Volumenstromregler

Schallleistungspegel außerhalb der Anschlussleitung - Abstrahlgeräusch - (1)

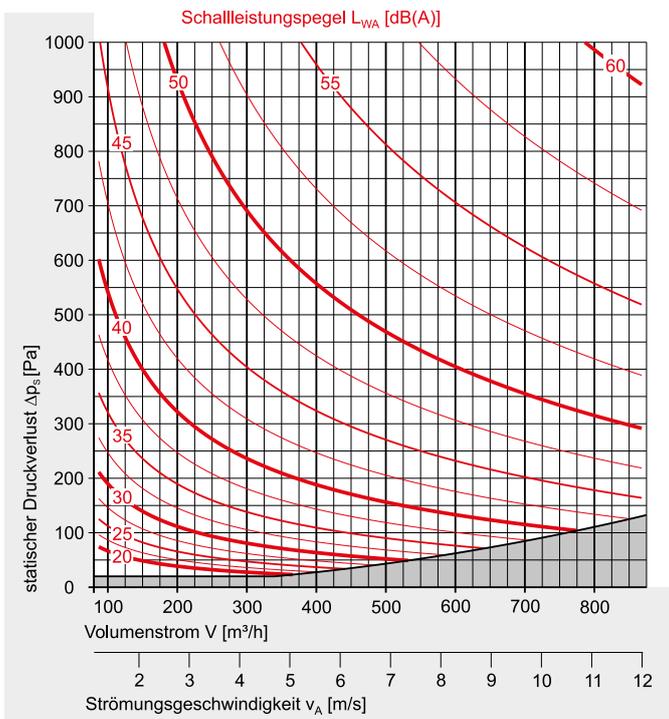
Größe DN 100



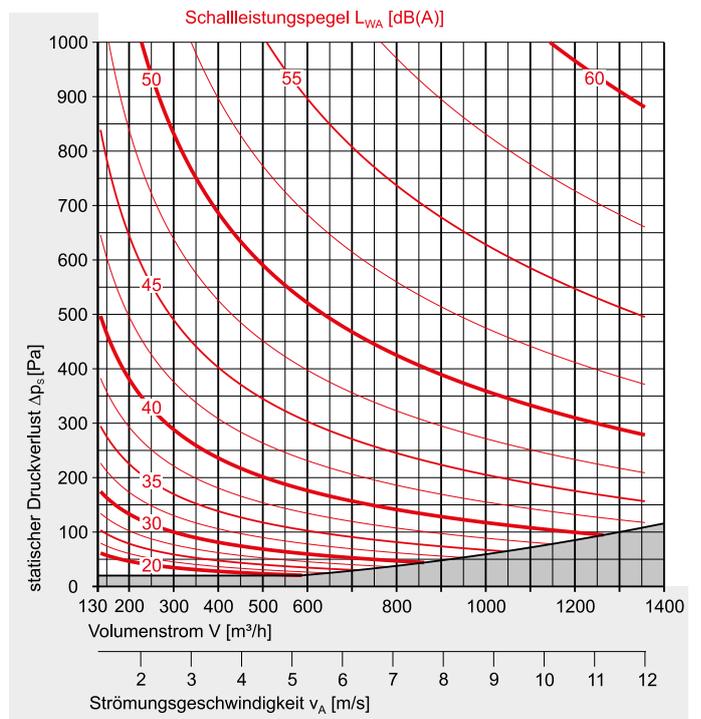
Größe DN 125



Größe DN 160



Größe DN 200



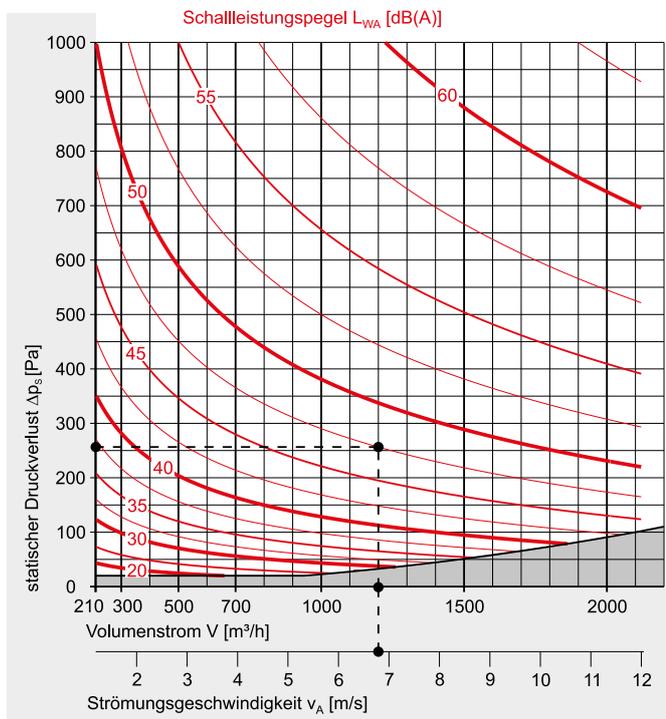
Grau hinterlegte Anwendungsgrenzen beachten.

Legende  $\Rightarrow$  siehe Seite 4

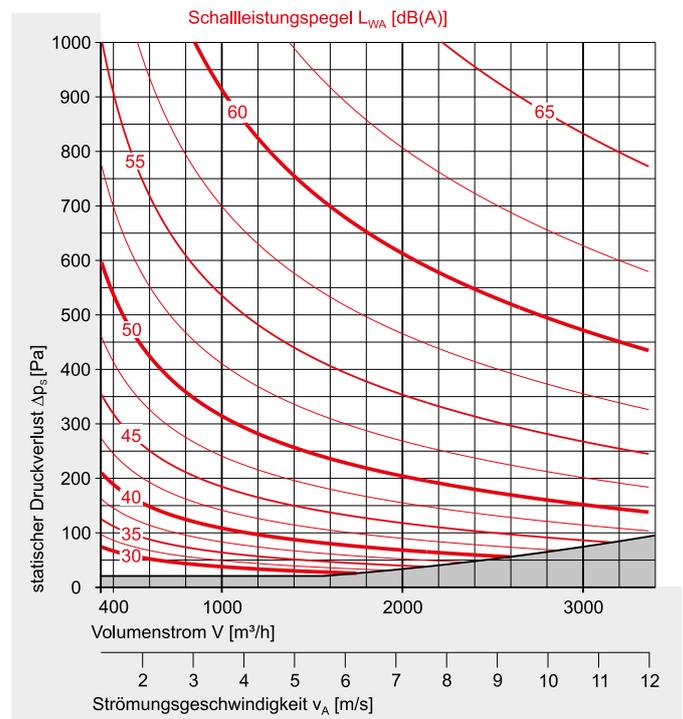
# VRE1 Volumenstromregler

Schallleistungspegel außerhalb der Anschlussleitung - Abstrahlgeräusch - (2)

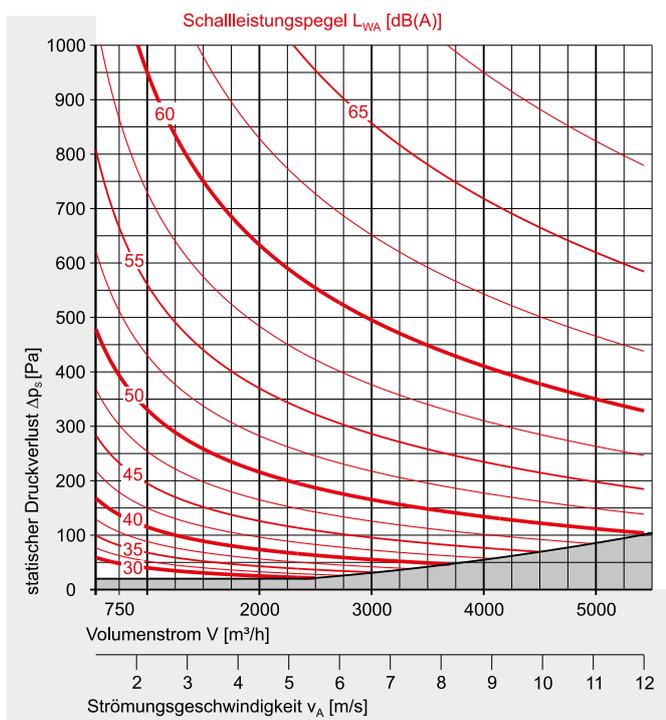
Größe DN 250



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 $\Delta p_s$	$\Delta p_s = 260 \text{ Pa}$
Gefunden: Strömungsgeräusch $\Rightarrow$ siehe Beispiel Seite 9	
Schallleistungspegel	$L_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$
Gefunden: Abstrahlgeräusch	
Schallleistungspegel <sup>1)</sup>	$L_{WA} = 47,5 \text{ dB(A)}$

#### 1) Der Schalldruckpegel im Raum

liegt im Mittel bei Ausrüstung

- 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.

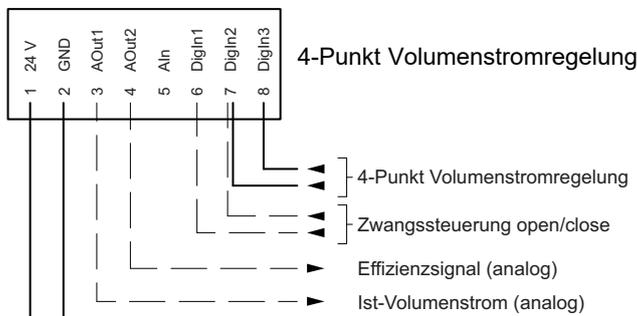
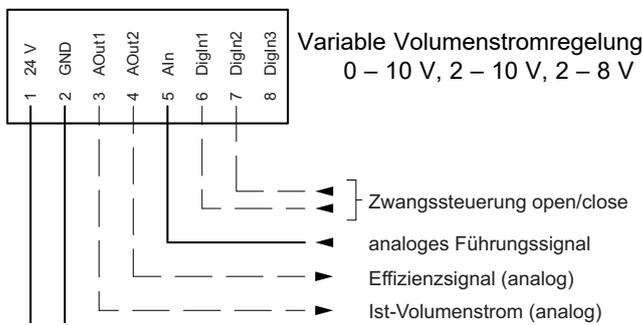
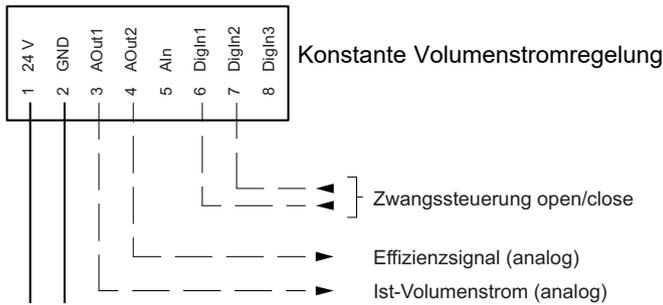
Mit bauseitig weiteren Schalldämmmaßnahmen (abgehängte Decken, hohe Raumdämpfung) kann eine weitere Senkung des Schalldruckpegels erreicht werden.

Weiteres Beispiel  $\Rightarrow$  siehe Seite 9

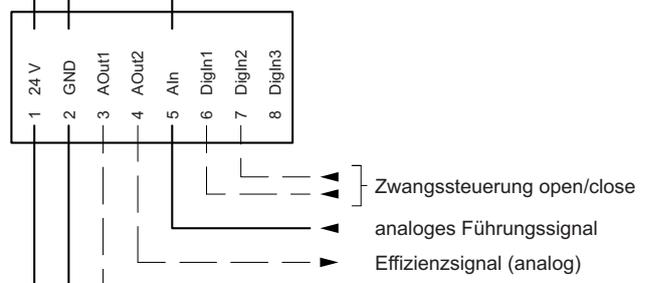
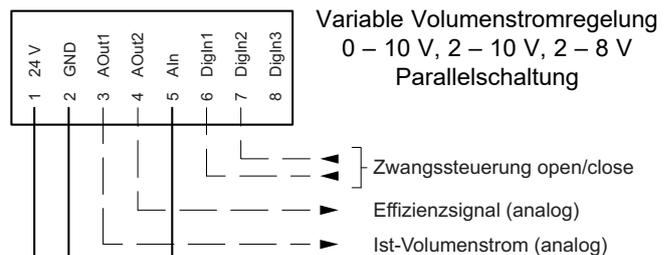
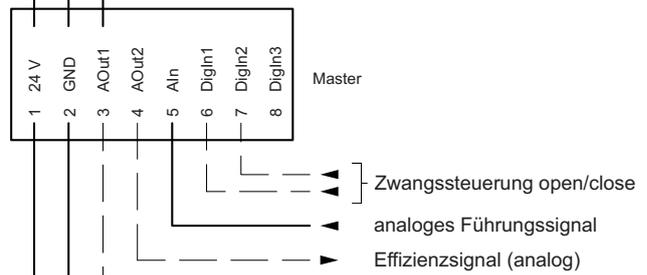
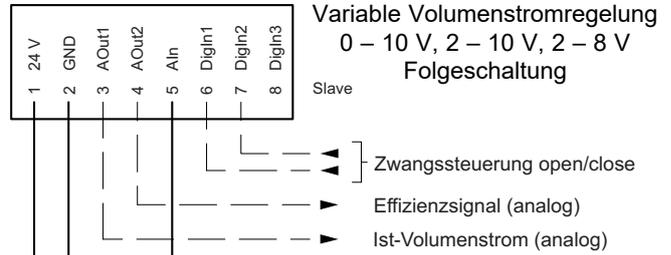
# VRE1 Volumenstromregler

Elektrische Anschlüsse / Klemmenbelegung

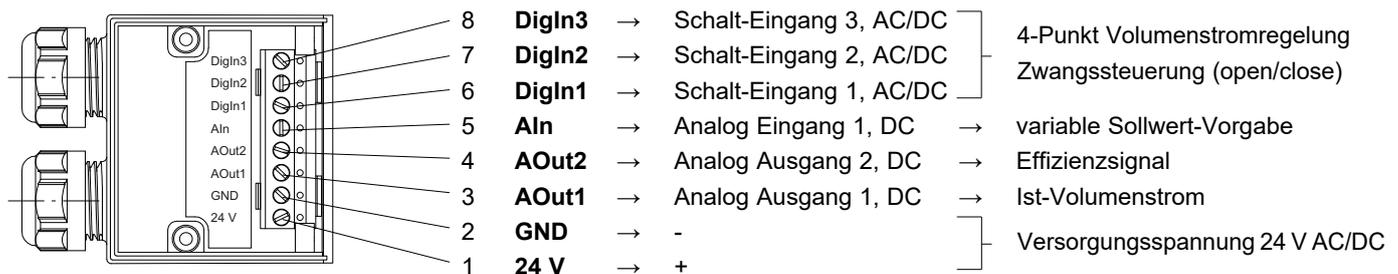
## Elektrische Anschlüsse



— : Anschlüsse sind zwingend erforderlich.  
- - - : Anschlüsse sind optional.



## Klemmenbelegung des Anschlusssteckers



- Genauigkeit der analogen Ein- und Ausgänge:  $\pm 1\%$  vom Endwert
- Alle Ein- und Ausgänge sind nicht galvanisch getrennt.
- DigIn: 115  $\mu\text{A}$  @ 24 V DC (HIGH > 19,1 V DC, LOW < 12,5 V DC)  
540  $\mu\text{A}$  @ 24 V AC (HIGH > 13,8 V AC, LOW < 9,2 V AC)

- Aln: 50  $\mu\text{A}$  @ 10 V DC (Verzögerung: bis zu 15 s)
- AOut: max.1 mA @ 10 V DC (Bürde > 10 k $\Omega$ ; kurzschlussfest)

# VRE1 Volumenstromregler

## Installationshinweise

- VRE1 Volumenstromregler sind für Lüftungs- und Klimaanlage konzipiert. Eine entsprechende Luftreinheit ist notwendige Betriebsvoraussetzung.
- VRE1 Volumenstromregler sind für den gesamten, regelbaren Volumenstrombereich von  $V_{min}$  bis  $V_{max}$  justiert und erreichen in diesem Bereich die angegebene Regelgenauigkeit. Größere Abweichungen können bei niedrigen Volumenströmen auftreten, besonders bei kleinen Größen.
- Eine optimale Funktion der VRE1 Volumenstromregler setzt weitgehend störungsfreie Anströmungen voraus. Nach Strömungsstörstellen (z. B. Brandschutzklappen, Reduzierungen, Bögen, Abzweige) sind die beispielhaft dargestellten geraden Ein- und Auslaufstrecken mindestens einzuhalten; mehrere Störstellen hintereinander erfordern ggf. längere Einlaufstrecken. Ansonsten ist mit größeren Regelabweichungen zu rechnen.
- VRE1 Volumenstromregler und SRC Rohrschalldämpfer werden einzeln ausgeliefert. Zusammenbau bauseits.
- Werkseitig werden VRE1 Volumenstromregler geöffnet, in etwa 45°-Klappenblattstellung, und in einer Standard-Einstellung oder in kundenspezifischer Voreinstellung ausgeliefert.  
⇒ siehe Seite 14.

Änderungen können bauseits erfolgen am:

- Volumenstromregler mit dem Stellantrieb M1 mit den Einstellrasten und der Klartextanzeige im beleuchtetem Display.
- PC mit zugelieferter Software über die RS232-Schnittstelle.

Rücksetzen in den Auslieferungszustand ist möglich.

- Nach dem Einbau in die Lüftungsleitung erkennt der VRE1 Volumenstromregler seine Einbaulage automatisch und optimiert daraufhin seine Regelgenauigkeit. Wird nachträglich der Einbau verändert, erfolgt die erneute Optimierung durch einmaliges Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung. Steht kein Anlagenbetriebsdruck an erfolgt ein Öffnen auf einen sollwertabhängigen, minimalen Klappenblattstellwinkel. Wird der notwendige Mindest-Druckverlust bzw. Volumenstrom detektiert, geht der VRE1 Volumenstromregler in Betrieb.  
⇒ Anwendungsgrenzen siehe Seiten 8 bis 11
- Eine dauerhafte Funktion und Dichtheit setzt den spannungsfreien Einbau in Rohrleitungen voraus. Montageanweisungen liegen den VRE1 Volumenstromreglern bei.
- Der Antrieb ist überlastsicher. Er verharrt bei Spannungsausfall in aktueller Position. Einstellungen bleiben erhalten.
- Kabel sollen von Energie- und Steuerleitungen getrennt verlegt werden oder in ausreichendem Abstand. Möglichst sollten sie sternförmig und auf kürzestem Weg unter Vermeidung von Schleifen verlegt werden.
- Die Signalein- und -ausgänge der VRE1 Volumenstromregler sind nicht potentialfrei. Die örtlichen Potentialverhältnisse sind zu überprüfen. Ggf. sind Maßnahmen gegen verfälschende oder schädigende Ausgleichsströme zu treffen.

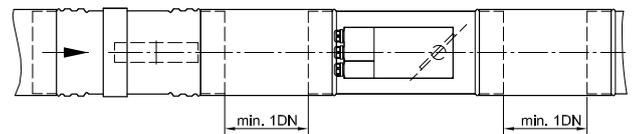


Bild 1: Einbau nach Störstelle, z.B. Brandschutzklappe

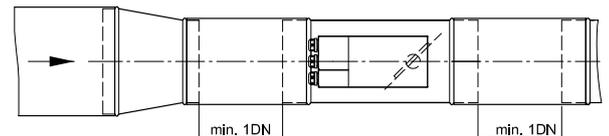


Bild 2: Einbau nach Störstelle, z.B. Reduzierung

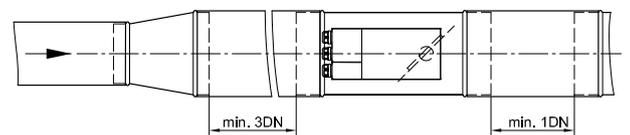


Bild 3: Einbau nach Störstelle, z.B. Aufweitemen

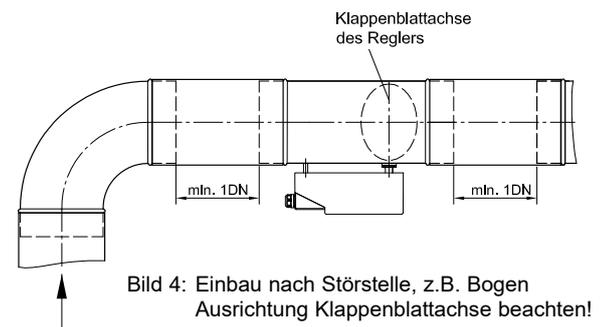


Bild 4: Einbau nach Störstelle, z.B. Bogen  
Ausrichtung Klappenblattachse beachten!

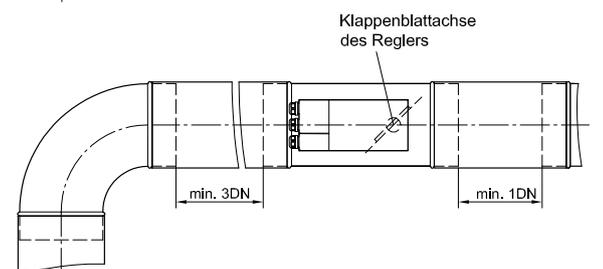


Bild 5: Einbau nach Störstelle, z.B. Bogen  
Ausrichtung Klappenblattachse beachten!

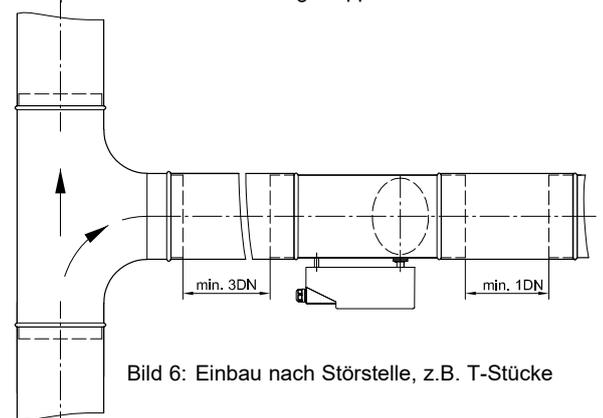
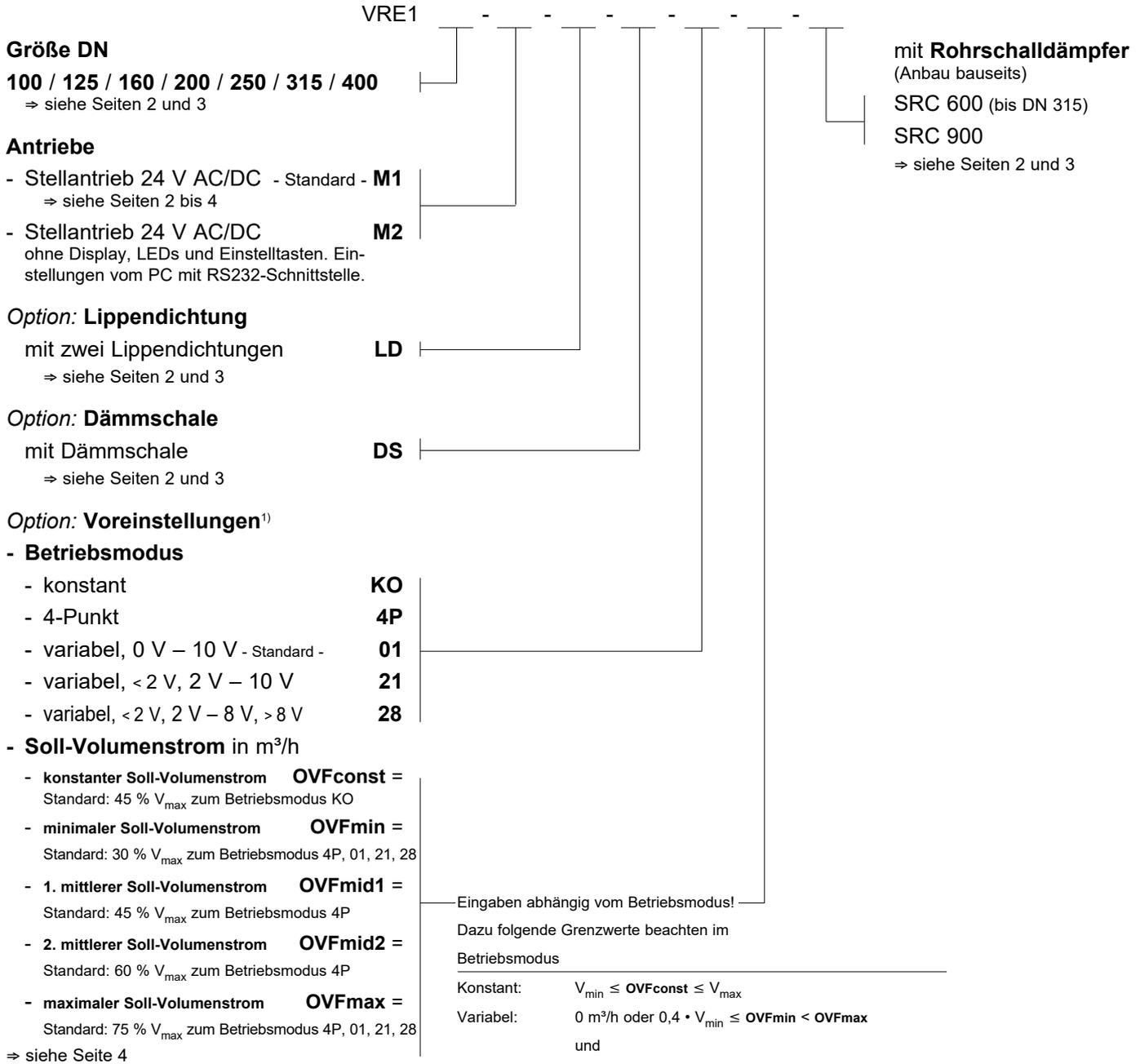


Bild 6: Einbau nach Störstelle, z.B. T-Stücke

# VRE1 Volumenstromregler

## Bestelldaten



<sup>1)</sup> Regler sind werkseitig als "Standard" voreingestellt.  
Kundenspezifische Einstellungen zum Betriebsmodus und zum Soll-Volumenstrom sind als **werkseitige Voreinstellungen** möglich.

### Download von [www.wildeboer.de](http://www.wildeboer.de):

- PC-Software für bauseitige Änderungen an den Voreinstellungen
- Hygienezertifikat
- Hygienehinweise zur Desinfektion

# VRE1 Volumenstromregler

## Ausschreibungstext

Wartungsfreie, elektronische Volumenstromregler für variable und konstante Volumenströme. Runde Ausführung zum Einbau in Rohrleitungen für Zuluft und Abluft raumlufthechnischer Anlagen. Rohrgehäuse und zentrisch gelagertes Klappenblatt aus verzinktem Stahlblech, Lagerachsen aus Edelstahl in speziellen Lagerbuchsen. Umlaufende Dichtung am Klappenblatt zum Absperren der Lüftungsleitung.

Messverfahren integriert in das Klappenblatt. Hohe Regengenauigkeit im gesamten, 1 : 10 betragenden Volumenstrombereich. Der Volumenstrom muss bei variablen Drücken ab 20 bis 1000 Pa mit etwa ±5 % bis ±15 % Abweichung konstant gehalten werden.

Wartungsfreier Stellantrieb 24 V mit integriertem elektrischem Anschluss und Zugentlastung. Einstellung der Betriebsmodi konstant, variabel oder 4-Punkt über beleuchtetes Display mit Klartextanzeige oder mittels Software über eine RS232-Schnittstelle. LED Statusanzeigen für die Reglerbetriebszustände. Zum variablen Betrieb einstellbare Betriebsmodi 0 - 10 V, 2 - 10 V und 2 - 8 V. Überlagerte Zwangssteuerung zum Öffnen und Schließen des Klappenblatts. Analoge Ausgangssignale für den Ist-Volumenstrom und zur Effizienz zwecks Optimierung der Ventilatorenleistung. Einrichtungen zum Parallel- und Folgebetrieb mehrerer Volumenstromregler.

Dichtheitsklasse C für das Gehäuse und 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. Mit Umwelt-Produktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804.

Mit Dämmschale, mit Lippendichtungen.

..... Stück

Volumenstrom: von ..... m<sup>3</sup>/h  
 bis ..... m<sup>3</sup>/h

Druckverlust: ..... Pa

Maximale Schallleistungspegel

Strömungsgeräusch ..... dB(A)  
 einschließlich SRC Rohrschalldämpfer

Abstrahlgeräusch ..... dB(A)

Fabrikat: WILDEBOER®

Typ: VRE1

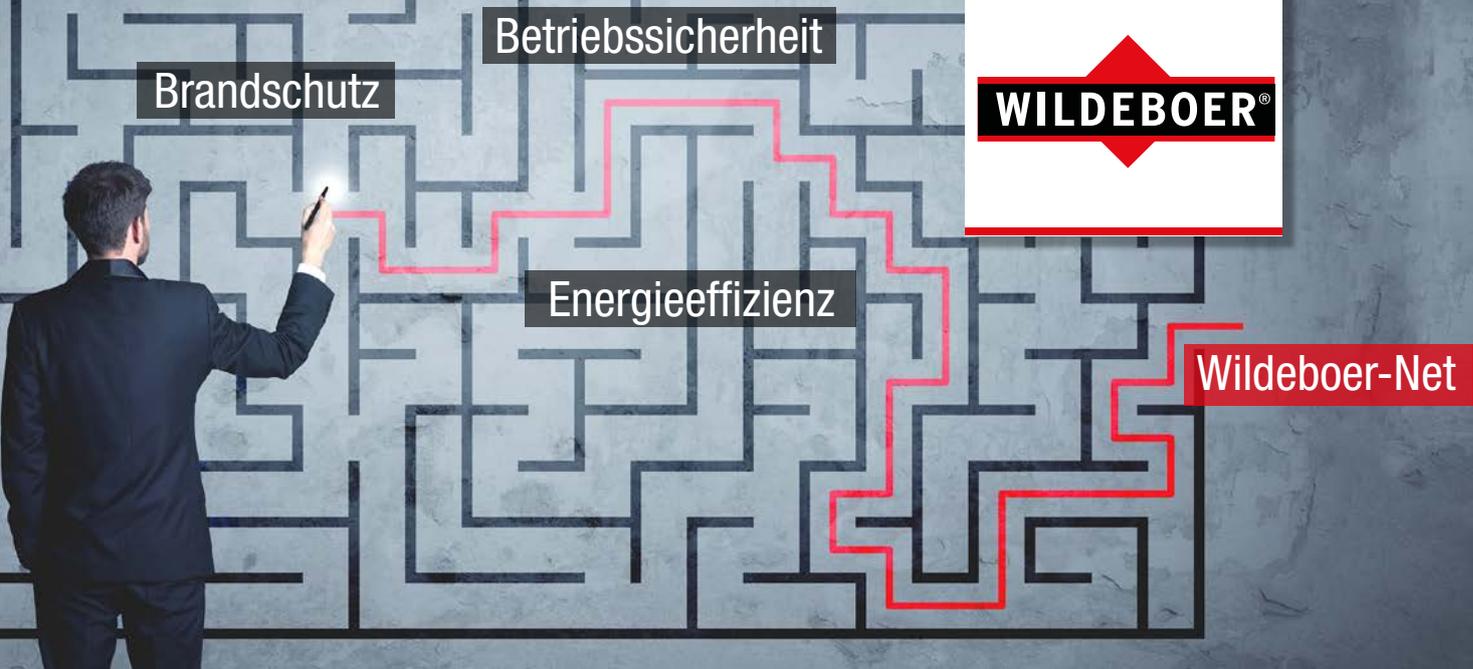
Größe: DN .....

komplett mit Befestigungen liefern: .....  
 montieren: .....

..... Stück Rohrschalldämpfer SRC 600 / 900

liefern: .....  
 montieren: .....

Nicht fettgedruckte Texte nach Bedarf auswählen!



## 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.

Das BS2-VR-01 Volumenstrom- und Druckregler-Modul erweitert den Funktionsumfang um neue Möglichkeiten zur automatischen Regelung der Volumenströme. Die Regelung erfolgt in Abhängigkeit thermischer und stofflicher Lasten oder zur Einstellung der Volumenströme in Abhängigkeit der Zeit.

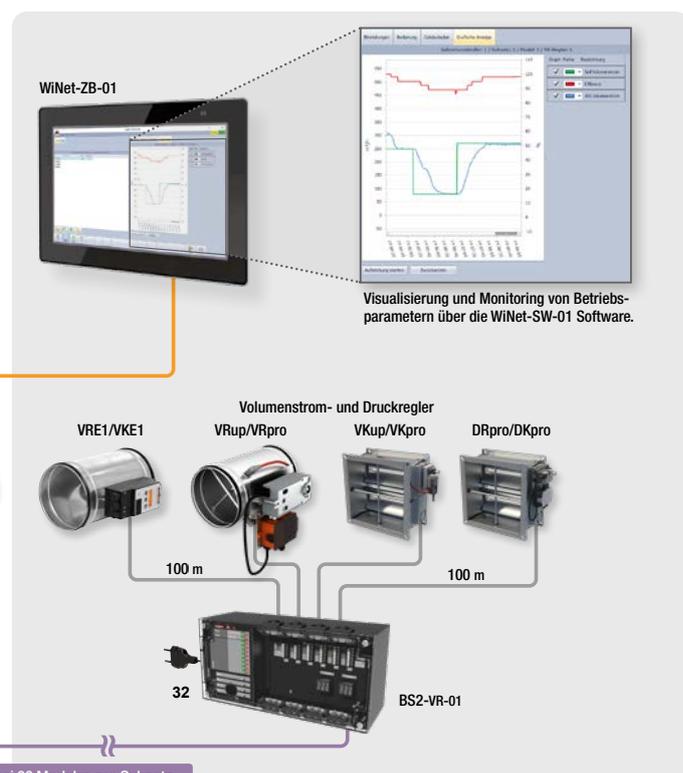


Zusätzlicher Schutz vor Kaltrauchübertragung gemäß VDI-Richtlinie 6010 durch Schließen vorhandener elektronischer Volumenstrom- und Druckregler über parametrierbare Auslösegruppen.

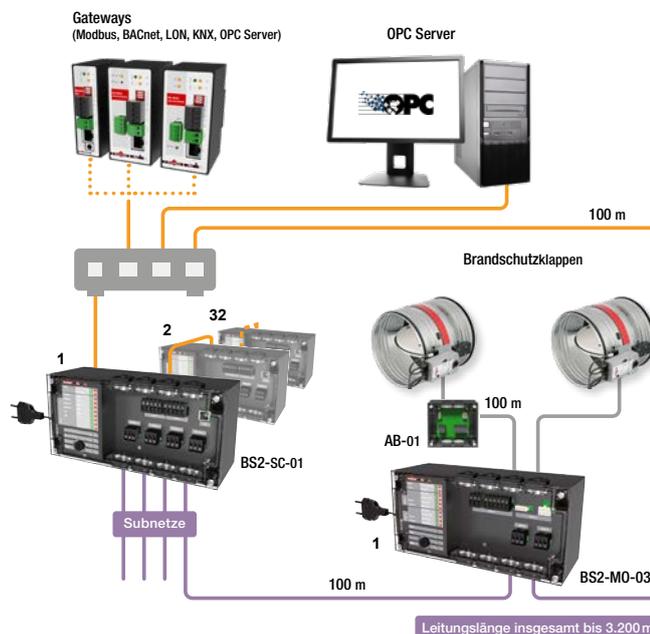


Energieeinsparung durch Reduzierung des mittleren Außenluftvolumenstroms mittels bedarfsabhängiger Luftvolumenstromregelung über parametrierbare Kalender- und Folgesteueringen.

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



© 2011 .... 2021 WILDEBOER BAUTEILE GMBH D26826 WEENER



**Wildeboer Bauteile GmbH**

Marker Weg 11 | 26826 Weener | ☎ +49 4951 950-0 | 📠 +49 4951 950 -27120

✉ info@wildeboer.de | 🌐 www.wildeboer.de

Erklärvideo auf  
YouTube ansehen  
[wildeboer.de/youtube](http://wildeboer.de/youtube)

