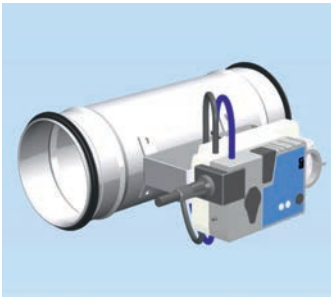


Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung

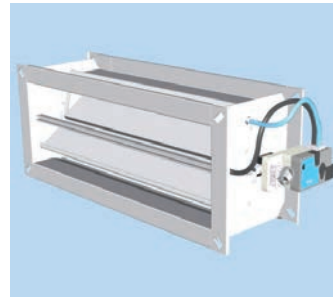
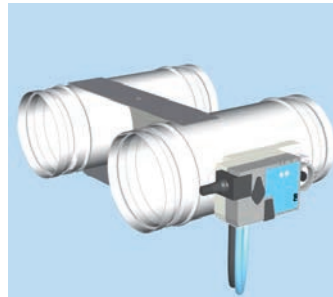
# LTG Luftverteilung

Variable Volumenstromregler  
*VR.active*

**active**  
*control*



Rund



Rechteckig

# Inhalt

<b>LTG Raumlufttechnik</b>	
Luft-Wasser-Systeme	<b>Inhalt</b>
Luftdurchlässe	
<b>Luftverteilung</b>	

Inhalt	Seite
<b>0. EG-Konformitätserklärung</b>	<b>3</b>
<b>1. Sicherheit</b>	<b>4</b>
1.1 Symbol- und Hinweiserklärung	4
1.2 Sicherheitshinweise	5
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	5
<b>2. Transport, Lagerung, Anlieferung</b>	<b>6</b>
2.1 Transportanweisung	6
2.2 Anlieferung	6
2.3 Lagerung	6
<b>3. Funktion</b>	<b>7</b>
3.1 Funktionsweise	7
3.2 Einsatzbereich	7
<b>4. Technische Daten</b>	<b>8</b>
4.1 Abmessungen, Masse VREactive	8
4.2 Abmessungen, Masse VRDactive	9
4.3 Abmessungen, Masse VRFactive	10
4.4 Regelungskomponenten	11
<b>5. Montage</b>	<b>12</b>
5.1 VREactive, VRDactive	13
5.2 VRFactive	14
<b>6. Inbetriebnahme</b>	<b>15</b>
6.1 Kabelanschluss, Schaltpläne	15
<b>7. Betrieb</b>	<b>17</b>
7.1 Absperrbetrieb (ZU)	17
7.2 Variabler Volumenstrombetrieb (VAV)	18
7.3 LED-Funktionstabelle	18
<b>8. Wartung, Instandhaltung</b>	<b>20</b>
<b>9. Ersatzteile</b>	<b>20</b>
<b>10. Außerbetriebnahme, Entsorgung</b>	<b>20</b>

## Hinweise

Die Abmessungen in diesem Dokument sind in mm angegeben.

Für die in diesem Dokument angegebenen Abmessungen gelten die Allgmeintoleranzen nach DIN ISO 2768-vL.

Die Volumenstromregler VRE, VRF, VREactive und VRFactive sind so konzipiert, dass sie in Raumlufttechnische Anlagen gemäß VDI 6022 Blatt 1+2 und DIN 1946 Blatt 2 eingebaut werden können.

# Konformitätserklärung

## 0. EG-Konformitätserklärung



### EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II, Nr. 1A

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend bezeichnete Maschine mit allen einschlägigen Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG in Übereinstimmung ist.

**Hersteller:** **LTG Aktiengesellschaft,  
Grenzstr. 7, 70435 Stuttgart**

**Bezeichnung der Maschine:** **Volumenstromregler**

**Maschinentyp:** **VREactive, VRFactive, VRDactive, VREactive-S**  
alle Baugrößen

**Einschlägige EG-Richtlinie:** EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG,  
Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU,  
EMV-Richtlinie 2014/30/EU\*,  
\*nur für den Motor

**Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere:** DIN EN ISO 12100,  
DIN EN ISO 13854,  
DIN EN ISO 13857

**Sonstige Richtlinien:** DIN EN 60730-1, DIN EN 60730-2-14,  
DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-3

Stuttgart, den 27.07.2020

Hersteller-Unterschrift

Angaben zum  
Unterzeichner:

  
Wagner

  
ppa. Dehlwes

#### Innovative Lösungen für Menschen und Produkte.

LTG Aktiengesellschaft  
Grenzstraße 7, 70435 Stuttgart  
Deutschland

Tel. +49 711 8201-0  
Fax: +49 711 8201-720  
info@LTG.de  
www.LTG.de

Vorstand:  
Dipl.-Ing. Wolf Hartmann (Vorsitzender)  
Dipl.-Ing. Ralf Wagner

Vorsitzender des Aufsichtsrats:  
Dr. Franz Wimpffen

USt-IdNr. / VAT Reg No.:  
DE 812753932

Handelsregister:  
Amtsgericht Stuttgart,  
Nr. HRB 20451  
Erfüllungsort und  
Gerichtsstand Stuttgart

Bankverbindungen:  
Landesbank Baden-Württemberg, Stuttgart  
IBAN: DE34 6005 0101 0002 5756 67  
SWIFT-BIC: SOLADEST600

Commerzbank AG, Stuttgart  
IBAN: DE44 6004 0071 0755 0031 00  
SWIFT-BIC: COBADEFFXXX

VREactive\_VRFactive\_VRDactive\_VREactive-S\_CQ-11-0-Konformitätserklärung-DE/Seite 1 von 1

## Sicherheit

### 1. Sicherheit



Montage, Demontage, Inbetriebnahme und Wartung müssen von geschultem Personal durchgeführt werden, um Zuverlässigkeit, Sicherheit und beste Ergebnisse zu erzielen. Dabei sind die anerkannten Regeln der Technik und Vorschriften (insbesondere Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften) einzuhalten.

#### 1.1 Symbol- und Hinweiserklärung

##### Arbeitssicherheitsymbol



Dieses Symbol finden Sie bei allen ArbeitssicherheitsHinweisen in dieser Betriebsanleitung, bei denen Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle ArbeitssicherheitsHinweise auch an andere Benutzer weiter. Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemeingültigen Sicherheits und Unfallverhütungsvorschriften berücksichtigt werden; wie z.B. hier abgebildet: Warnung vor einer Gefahrenstelle.

##### Informations-Hinweis



Dieses InformationsSymbol steht an den Stellen in dieser Betriebsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten werden, sowie eine Beschädigung und Zerstörung des Aggregates und/oder anderer Anlagenteile verhindert wird.



Diese Gebotszeichen stehen in Verbindung mit den ArbeitssicherheitsHinweisen und zeigen, welche Schutzmaßnahmen an den entsprechenden Arbeitsplätzen eingehalten werden müssen und daher ein bestimmtes Verhalten verbindlich vorschreiben; wie z.B. hier abgebildet: Handschutz benutzen.



Diese Verbotssymbole stehen in Verbindung mit den ArbeitssicherheitsHinweisen, die ein gefährdendes oder fahrenträchtiges Verhalten untersagen; wie z. B. hier abgebildet: Berühren verboten.

## Sicherheit

### 1.2 Arbeitssicherheitshinweise

Variable Volumenstromregler VR.active dürfen nur nach sorgfältigem Studium dieser Anleitung betrieben werden!

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Das Gerät erfüllt alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften.



Installation und Wartung von Variablen Volumenstromreglern VR.active können gefährlich sein, da hohe Drücke vorhanden sind und elektrische Teile unter Spannung stehen. Aus diesen Gründen darf die Installation, Wartung und Reparatur nur von geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Insbesondere die elektrischen Anschlüsse dürfen nur von hierzu Befugten entsprechend den örtlichen Sicherheitsvorschriften hergestellt, abgebaut oder verändert werden.

Sicherheitshinweise in den technischen Unterlagen und auf Etiketten am Gerät sind zu beachten.

Das Gerät darf zu Reinigungs-, Wartungs-, und Reparaturzwecken nur ausgebaut werden, wenn sämtliche stromführenden Verbindungen allpolig vom Netz getrennt sind. Das Anschlusskabel darf nicht unter Spannung abgezogen oder gesteckt werden.

Elektroarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden. Der Netzanschluss und der Schutzleiteranschluss müssen nach den Angaben des Schaltplanes durchgeführt werden.

Der elektrische Betrieb des Gerätes in teilweise demontiertem Zustand oder von einzelnen Komponenten ist nicht zulässig, da dadurch Erdungsverbindungen unterbrochen werden können.



Vorsicht bei Arbeiten an den Volumenstromreglern. Blechteile können scharfkantig sein. Handschuhe bei Arbeiten und Transport tragen.



Bei Arbeiten über Kopf Schutzmaßnahmen gegen herabfallende Teile treffen.



Die Geräte und Aufhängungen dürfen nicht zusätzlich belastet sein, da sonst die Festigkeit nicht ausreichend sein könnte.

Wenn

- das Gerät mechanisch beschädigt wurde
- das Gerät einen Wasserschaden erlitt
- die Aufhängung oder Verkleidung deutliche Korrosions- oder Alterungsschäden aufweisen,

darf das Gerät erst nach Überprüfung und nach der notwendigen gründlichen Instandsetzung durch geschultes Personal weiter betrieben werden.

Bis zur Überprüfung und Instandsetzung durch geschultes Personal ist das Gerät abzuschalten und allpolig vom elektrischen Netz zu trennen, auch wenn dadurch unbeschädigte Geräte zeitweilig nicht betrieben werden können.

Auf alle Fälle muss ein beschädigtes Gerät abgeschaltet werden.

### 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Volumenstromregler sind für den Einbau in das Luftleitungsnetz von raumluftechnischen Anlagen zur Regelung des Luftvolumenstroms konstruiert.

Sie dürfen nur für das Medium Luft ohne Feststoffanteile und ohne aggressive und giftige Zusatzstoffe eingesetzt werden.

Die Volumenstromregler dürfen nur für den beschriebenen Einsatz verwendet werden. Jeder Gebrauch, der in dieser Betriebs- und Wartungsanleitung nicht ausdrücklich beschrieben ist, gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## Transport/Anlieferung/Lagerung

### 2. Transport, Anlieferung, Lagerung

Das Gerät muss grundsätzlich unter trockenen und staubfreien Umgebungsbedingungen transportiert, gelagert, aufgestellt und betrieben werden.

Die Geräte werden auf Euro- oder Einwegpaletten gestapelt und mit Schnurpffolie gesichert oder in Kartons verpackt. Die Paletten können mit geeigneten Transport- und Hebezeugen transportiert werden.

Um eine Verschmutzung oder Beschädigung am Gerät zu vermeiden, darf die Verpackung erst unmittelbar vor der Montage auf der Baustelle entfernt werden.



Die LTG Aktiengesellschaft haftet nicht für Verschmutzungen oder Beschädigungen am Gerät.

#### 2.1 Transportanweisung



Für den Transport der Volumenstromregler dürfen nur geeignete Transportfahrzeuge, Hebezeuge und Lastaufnahme-Einrichtungen mit ausreichender Tragkraft verwendet werden.

Die Geräte haben eine hohe Masse (Kapitel 4.1 / 4.2 / 4.3).

Die Ladung muss gegen Beschädigung aller Art - herunterfallen, kippen, stoßen, usw. - zuverlässig gesichert werden.



Herunterfallende Teile oder Werkzeuge.



Scharfe Kanten und Grate.



Beim Transport auf der Baustelle dürfen die Geräte nicht an den Regelkomponenten - wie Stellantrieb, Messblende, Schläuche oder Klappenblatt - getragen werden, sondern nur an den Gehäusekanten.

Die Alu-Messleisten beim VR*Active* sind für die Funktion des Reglers äußerst wichtig und daher besonders sorgfältig zu behandeln. An diesen darf weder gezogen noch gedrückt werden.

### 2.2 Anlieferung

Die Volumenstromregler sind sofort bei Anlieferung auf Vollständigkeit und auf Transportschäden zu prüfen. Bei unvollständiger Lieferung oder bei Transportschäden muss der Spediteur und die Firma LTG Aktiengesellschaft unverzüglich informiert werden.

Das Verpackungsmaterial ist umweltgerecht zu trennen und dem Wertstoffrecycling zuzuführen.

### 2.3 Lagerung

Die Volumenstromregler sind vor hoher Feuchtigkeit (< 95 % rF, nicht kondensierend), Nässe und Verschmutzungen wie Sand, Mörtel und klebrigem Staub etc. geschützt zu lagern.

Mit Rücksicht auf angebaute elektronische Teile sollte eine Umgebungstemperatur von 0...50 °C eingehalten werden.

## Funktion

### 3. Funktion

#### 3.1 Funktionsweise

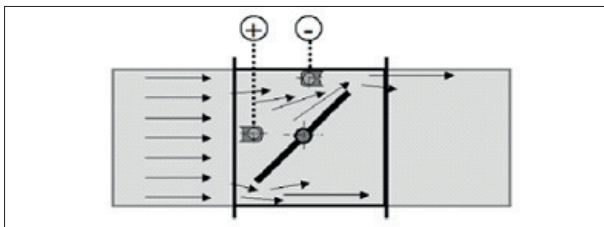
Die Volumenstromregler VREactive, VRDactive und VRFactive dienen zur vordruckunabhängigen Regelung eines konstanten oder variablen Luftvolumenstroms in raumlufttechnischen Anlagen.

Der Volumenstrom wird mit Hilfe von zwei druckintegrierenden Messleisten im Leitungsquerschnitt bestimmt.

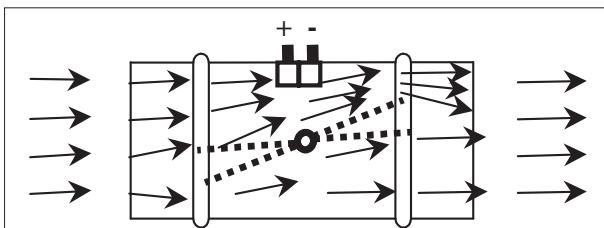
Der in Strömungsrichtung vordere Messpunkt mittelt den Gesamtdruck. Der hintere Messpunkt misst den statischen Druck in der vom Klappenblatt düsenförmig beschleunigten Strömung. Damit wird der Wirkdruck hydraulisch verstärkt. Der Regler vergleicht das Istwertsignal mit dem Sollwert und führt dem elektrischen Stellantrieb ein Ausgangssignal zu. Die Regelungsabweichung wird dann über eine Änderung der Position des Klappenblattes ausgeglichen.

Der baugrößenabhängige Volumenstrombereich kann dem Technischen Prospekt entnommen werden. Werden die Volumenstromregler mit Volumenströmen unter den angegebenen Minimalwerten betrieben, kann eine korrekte Funktion nicht gewährleistet werden.

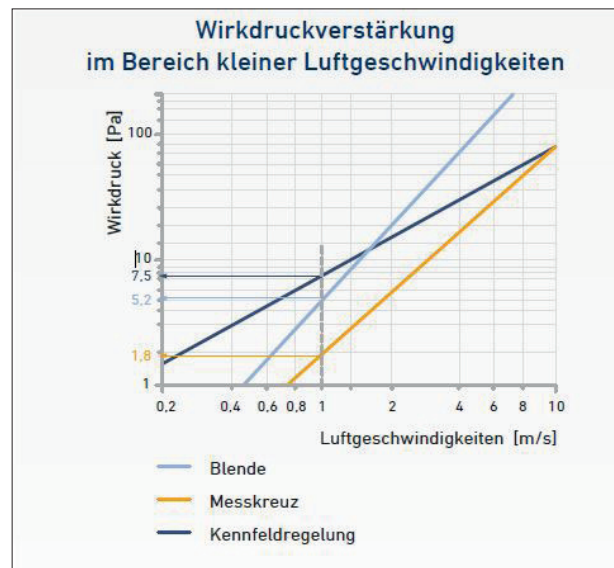
Je nach Führungssignal und programmiertem Arbeitsbereich regelt der Volumenstromregler linear zwischen den eingestellten Minimal- und Maximal-Sollwerten.



Strömungsverlauf im Gehäuse beim VRFactive



Strömungsverlauf im Gehäuse beim VREactive und VRDactive



Vergleich der Wirkdrücke unterschiedlicher Messverfahren

#### 3.2 Einsatzbereich

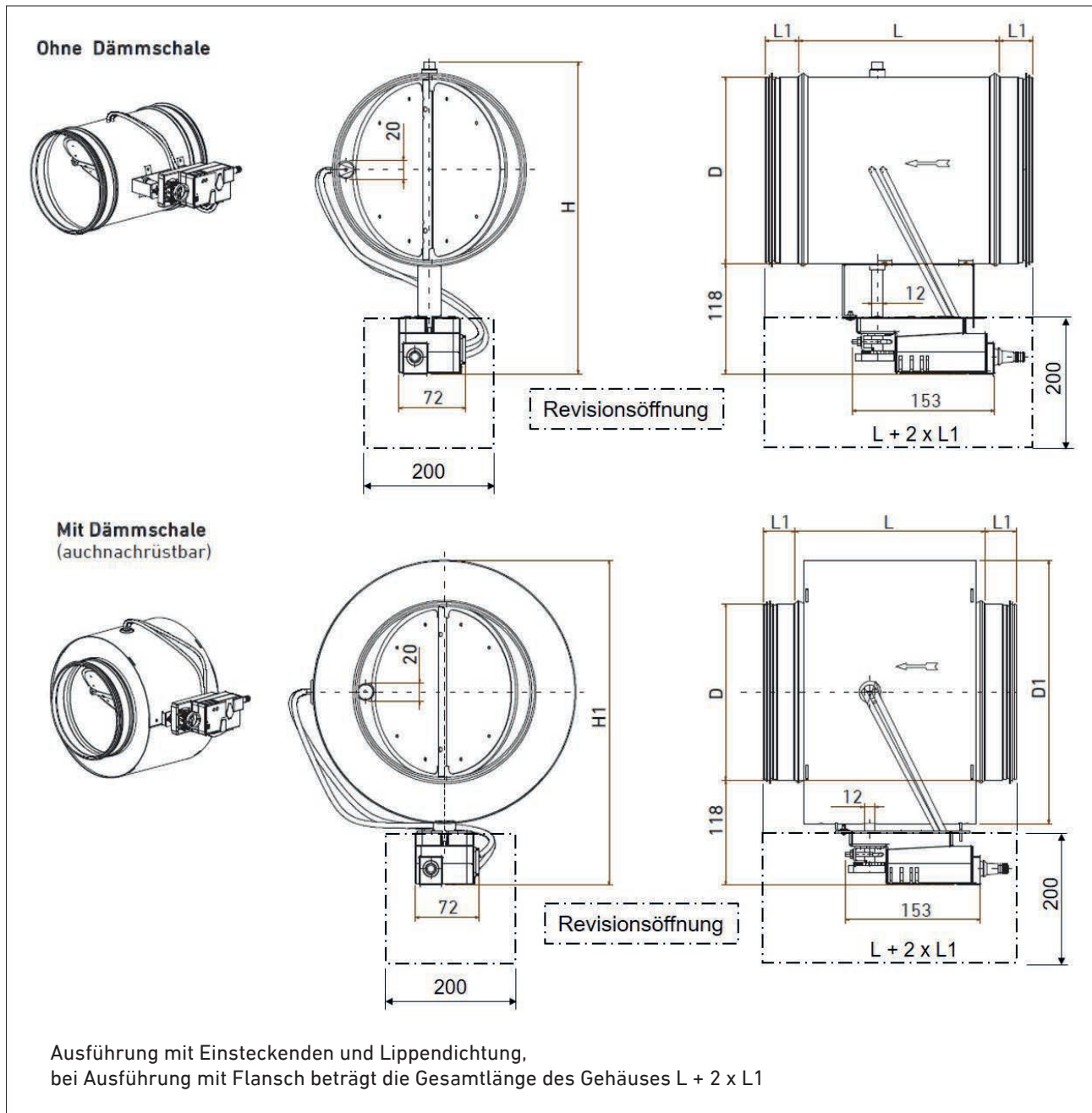
Im Folgenden sind die vorgesehenen Einsatzbereiche und Grenzen aufgeführt:

- Minimale Strömungsgeschwindigkeit 1 m/s
- Nennströmungsgeschwindigkeit 10 m/s
- Maximale Strömungsgeschwindigkeit im freien Gehäusequerschnitt 12 m/s mit werksseitiger Sondereinstellung
- Statischer Überdruck in der Luftleitung gegenüber dem Umgebungsdruck bis 1000 Pa
- Statischer Unterdruck in der Luftleitung gegenüber dem Umgebungsdruck maximal 750 Pa
- Betriebstemperaturen 0...+50 °C bei 5...95 % rH (nicht kondensierend)
- Geeignet für gering verschmutzte Luftströme (z.B. ETA1, ETA2 nach DIN EN 13779), nicht korrosive, aggressive Luft, ohne Lösemittel, welche die EPDM-Klappendichtung angreifen könnten
- Einbaulage mit waagerechter Klappenachse
- freie Ansaugung nur mit vorgeschalteter Luftleitung oder über Formstück

## Technische Daten

### 4. Technische Daten

#### 4.1 Abmessungen, Masse VREactive

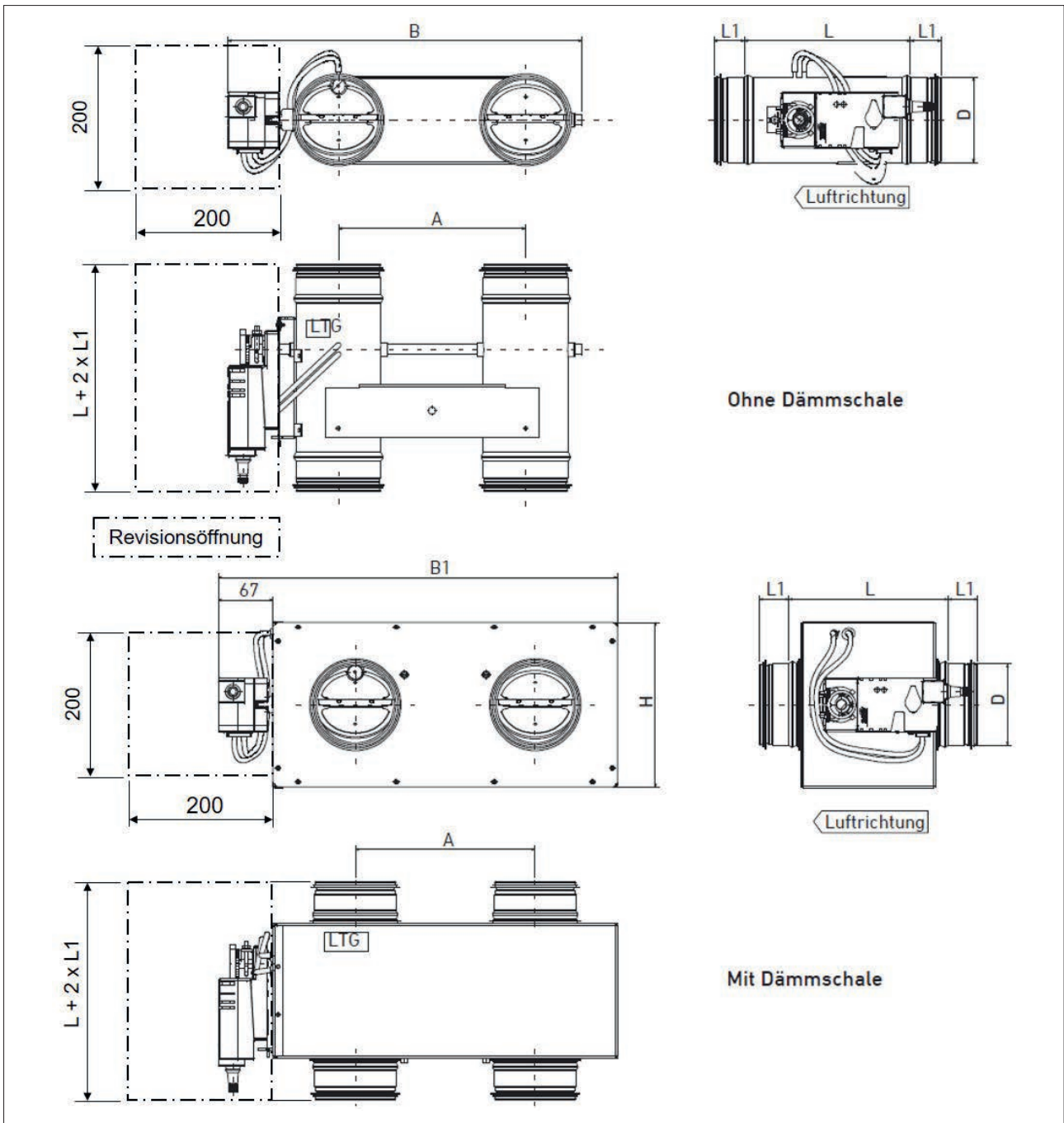


Nenngröße $\emptyset D$ [mm]	L [mm]	L1 [mm]	D [mm]	D1 [mm]	H [mm]	H1 [mm]	Klappen- winkel [°]	Masse [kg] ohne   mit Dämmschale
100	195	36	99	199	233	267	60	1,5   2,9
125	195	36	124	224	258	292	60	1,8   3,4
160	215	36	159	259	293	327	60	2,1   4,1
200	215	36	199	299	333	367	60	2,6   4,9
250	260	54	249	349	383	417	60	3,3   6,5
315	260	54	314	414	448	482	60	4,4   8,2
400	315	72	399	499	533	567	60	6,1   11,7



# Technische Daten

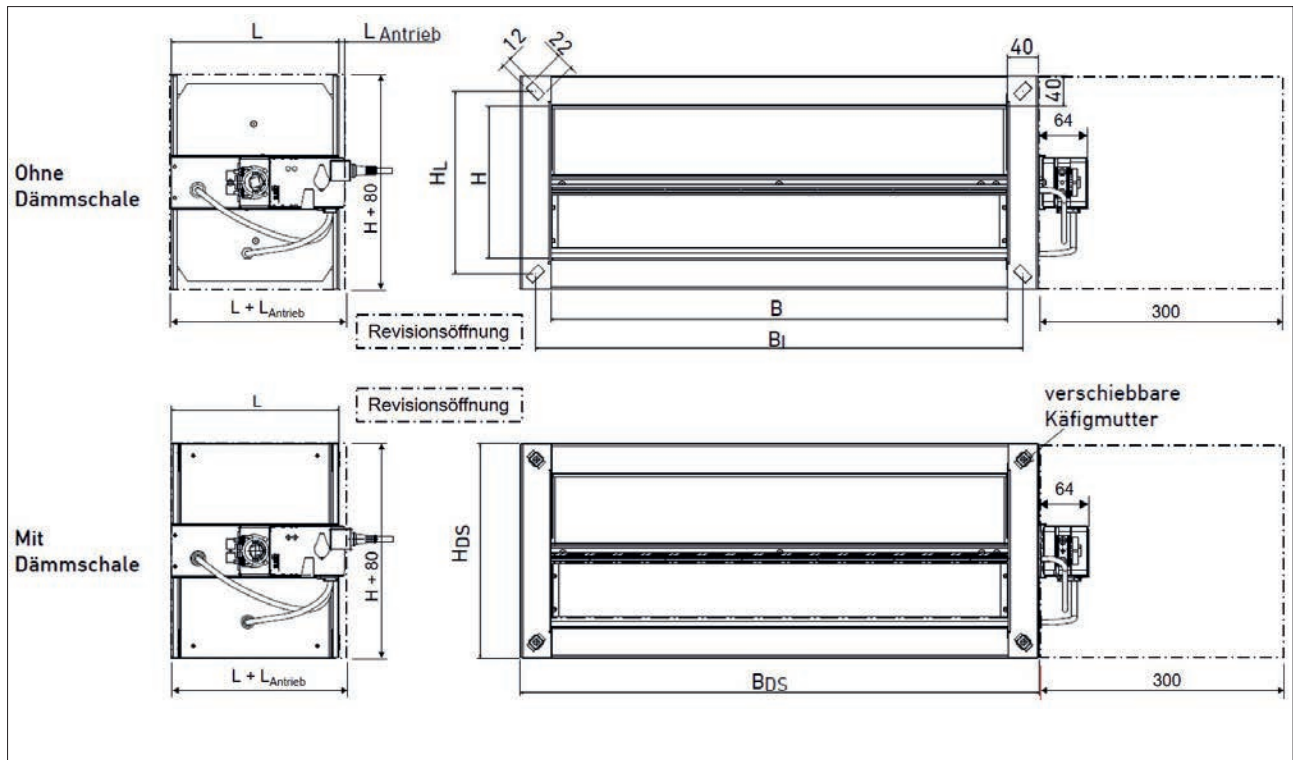
## 4.2 Abmessungen, Masse VRDactive



Nenngröße Ø D [mm]	D [mm]	L [mm]	L1 [mm]	A [mm]	B [mm]	L [mm]	B1		H [mm]	Klappenwinkel [°]	Masse [kg]	
							ohne Dämmschale	mit Dämmschale			ohne DS	mit DS
100	99	195	36	220	416	195	488	199	60	3,2	7,5	
125	124	195	36	245	466	195	538	224	60	4,0	10,0	
160	159	215	36	280	559	215	607	259	60	4,6	11,5	
200	199	215	36	320	616	215	686	298	60	5,8	14,5	

# Technische Daten

## 4.3 Abmessungen, Masse VRActive



Breite B [mm]	Höhe H [mm]	Länge L [mm]	Loch- abstand B <sub>L</sub> [mm]	Loch- abstand H <sub>L</sub> [mm]	Überstand L <sub>Antrieb</sub> [mm]	Breite B <sub>DS</sub> mit DS [mm]	Höhe H <sub>DS</sub> mit DS [mm]	max. Dreh- moment [Nm]	Masse ohne DS [kg]	Masse mit DS [kg]
200	100	135	240	140	60	282	182	5	3,0	4,3
300			340	140		382			3,7	5,5
400			440	140		482			4,4	6,5
500			540	140		582			5,1	7,5
600			640	140		682			5,8	8,3
300	150	170	340	190	60	382	232	5	4,4	6,5
400			440	190		482			5,2	7,6
500			540	190		582			6,0	8,8
600			640	190		682			6,8	10,2
200	200	220	240	240	30	282	282	5	4,3	6,7
300			340	240		382			5,3	8,3
400			440	240		482			6,3	9,5
500			540	240		582			7,3	11,2
600			640	240		682			8,3	12,4
800			840	240		882			10,2	15,2
300	250	270	340	290	30	382	332	5	6,3	11,3
400			440	290		482			7,4	12,3
500			540	290		582			8,5	15,4
600			640	290		682			9,6	17,5
800			840	290		882			11,6	21,8
300	300	325	340	340	0	382	382	10	7,8	13,0
400			440	340		482			9,2	15,5
500			540	340		582			10,2	17,5
600			640	340		682			12,8	20,0
800			840	340		882			15,7	23,5
1000			1040	340		1082			18,7	27,5
400	400	430	440	440	0	482	482	10	12,7	20,0
500			540	440		582			14,5	22,5
600			640	440		682			16,3	26,0
800			840	440		882			19,9	30,5
1000			1040	440		1082			23,5	35,0
1200			1240	440		1282			27,1	40,0

## Technische Daten

### 4.4 Regelungskomponenten

#### Typenübersicht der Standard-Regelungskomponenten

Typ	Drehmoment [Nm]	Leistungsaufnahme [W]	Dimensionierung [VA]	Masse [g]
LMV-D3W-MF-F LTG	5	2	4	ca. 500
LMV-D3W-E-MF LTG	5	2	4	ca. 500
NMV-D3W-E-MP LTG	10	3	5	ca. 700

#### Technische Daten

Messbereich	[Pa]	0...600
Kondition Messluft	[°C]	0...+50, 5...95 % rH, nicht kondensierend
Lagertemperatur	[°C]	-20...+80
$V_{max}$	[m <sup>3</sup> /h]	20...100 % von $V_{nenn}$
$V_{min}$	[m <sup>3</sup> /h]	0...100 % von $V_{nenn}$
Schalleistungspegel	[dB(A)]	max. 35
Nennspannung		AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich	[V]	AC 19,2...28,8; DC 21,6...28,8
Regelfunktion		VAV-CAV, Open-Loop-Betrieb
Anwendung VAV und CAV		- Zu-/Abluft in Stand-Alone-Betrieb (Parallelschaltung) - Master-Slave-Folgeschaltung
Mode für Führungseingang Y (Eingangswiderstand min. 100 kΩ)		- DC 2...10 V / (4...20 mA mit 500 Ω) - DC 0...10 V / (0...20 mA mit 500 Ω) - einstellbar DC 0...10 V
Mode für Istwertsignal U5 (max. 0,5 mA)		- DC 2...10 V - DC 0...10 V - einstellbar: Volumenstromstrom, Position des Klappenblattes oder Differenzdruck
Sensoreinbindung		Passive (Pt1000, Ni1000 usw.) und aktive Fühler (0...10 V) z.B. Temperatur, Feuchte 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V), z.B. Schalter, Präsenzmelder
Bedienung und Service		PC-Tool (ab V3.6) / ZTH-VAV Handbediengerät, Anschluss über Servicebuchse oder freie Drahtenden
Anschluss		Kabel, 4 x 0,75 mm <sup>2</sup>
Schutzklasse		III Schutzkleinspannung
Schutzart		IP54

Technische Daten anderer Regelungskomponenten auf Anfrage.

## Montage

### 5. Montage

Vor der Montage muss sämtliches Verpackungsmaterial entfernt werden. Mögliches Polstermaterial ist auch aus dem Inneren des Reglers zu entnehmen.

Bei der Montage ist darauf zu achten,

- dass die Luftleitung frei von Schmutz und losen Gegenständen wie Lappen, Zeitungen, Bohrspänen, Verpackungsmaterial etc. ist, da dadurch die Funktion des Reglers beeinträchtigt werden kann.
- dass die Anschlusskabel und Messschläuche nicht beschädigt werden.

Bei Einbau des Reglers ist die Einbaustelle so zu wählen, dass der Regler sowie alle Regelkomponenten jederzeit frei zugänglich sind.

Anschluss und Aufhängung von Luftleitungen und Volumenstromreglern müssen mit geeignetem Befestigungsmaterial und ausreichender Festigkeit erfolgen.

Vor Anschluss der Luftleitungen sind diese auf Beschädigungen, Verschmutzungen und lose Teile zu überprüfen. Der Übergang zwischen den Luftleitungen muss mit branchenüblichen Dichtmaterialien gegen Leckage abgedichtet werden.

Insbesondere bei Flanschverbindungen ist darauf zu achten, dass auf der Innenseite am Übergang von Volumenstromregler und Luftleitung kein Versatz auftritt.

Zwischen den Flanschen ist eine geeignete Flachdichtung anzubringen. Zur Verbindung der Flansche sind Schrauben und Muttern mit ausreichender Festigkeit einzusetzen und an sämtlichen Flanschbohrungen zu montieren.

Die oben genannten Anforderungen für die Montage gelten ebenfalls für den Einbau von Schalldämpfern.

Bei Schalldämpfern ist das Strömungsrauschen nach den Kulissen und das durch die erhöhten Abströmgeschwindigkeit in den angeschlossenen Formstücken erzeugte Geräusch zu berücksichtigen.

Wenn die Schallabstrahlung über die Oberfläche der Luftleitungen kritisch ist, sind alle Leitungen incl. Regler bis zum Schalldämpfer mit Dämmschalen auszustatten.



#### Strömungsrichtung, Einbaulage

Der Einbau des Volumenstromreglers hat unter Berücksichtigung des am Gehäuse angebrachten Luftrichtungspfeils und mit waagrechter Klappenachse zu erfolgen.

Der Volumenstromregler kann in vertikal und horizontal verlegten Luftleitungen montiert werden.

Der Volumenstromregler ist nahezu anströmungsempfindlich. Dennoch können sich einige Einbausituationen negativ auf die Strömungsmechanik, Regelgenauigkeit und Akustik auswirken und sind deshalb zu vermeiden. Dies sind z.B. extreme Einschnürungen der Strömung, Umlenkungen um scharfe Kanten, asymmetrische Anströmung, freisäugend ohne Einlassteil, Einbau vor oder hinter Störkörpern, etc.

Freie Ansaugung darf nur mit vorgeschalteter Luftleitung oder einem geeigneten Formstück erfolgen.

## Montage

### 5.1 Montage VREactive, VRDactive

Die Einsteckenden sind für Steckverbindungen mit Luftleitungen nach DIN EN 1506 oder EN 13180 geeignet und besitzen jeweils eine Einlegesicke.

Rohrenden mit Bord dienen für Verbindungen mit Spannringen.

Der Anschluss sollte an Luftleitung nach DIN EN 1506 mit derselben Bordhöhe wie auf der Reglerseite (Standard ca. 6 mm) erfolgen. Um eine Dichtheit der Verbindung zu gewährleisten sind geeignete Spannringe und Ringdichtungen unter Berücksichtigung der Luftleitungs-Wandstärke zu wählen.

Spannringe und Ringdichtungen für 1 mm Luftleitungs-bau sind optional als Zubehör lieferbar.

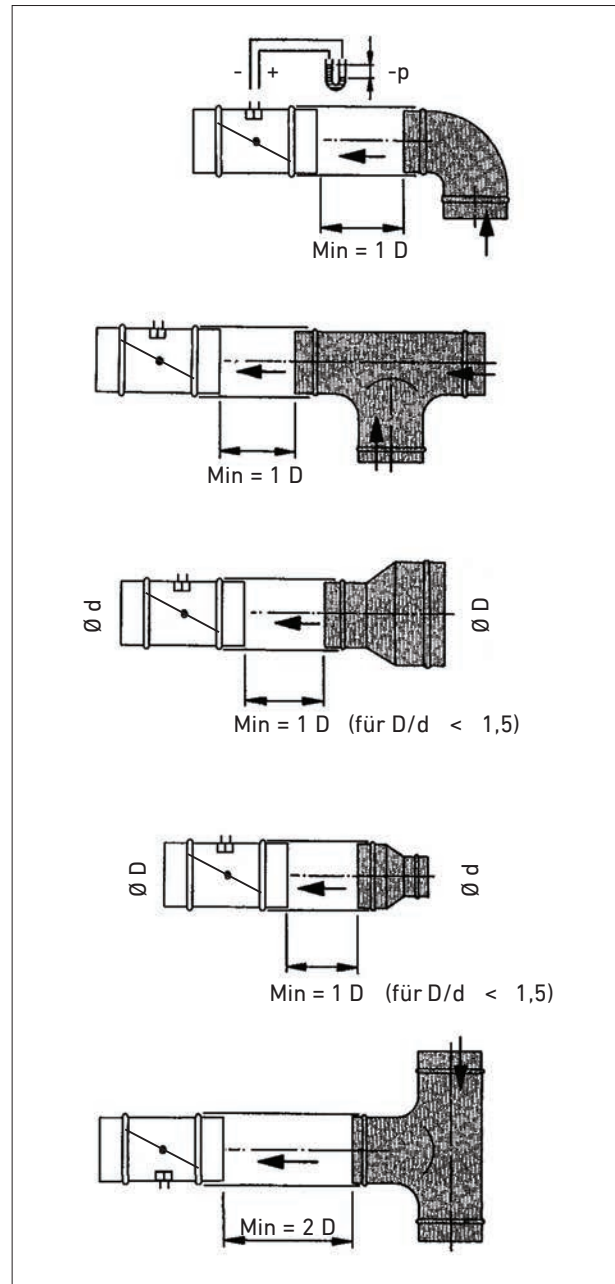
Bei Flanschverbindung sind an der bauseitigen Luftleitung genormte Gegenflansche zu verwenden, die der Anschlussseite entsprechen (Standard: DIN24154 R1). Lose Gegenflansche sind optional als Zubehör erhältlich.

#### 5.1.1 Erforderliche gerade Anströmstrecken

Vor dem Volumenstromregler ist eine gerade Mindestanströmstrecke „Min“ entsprechend den nachfolgenden Abbildungen einzuhalten.

Dabei ist die Lage der Messnippel zu beachten, um die angegebene Regelgenauigkeit zu erreichen.

Abströmseitig gibt es keine Vorgaben.



Min = Mindestabstand.

Wenn die strömungstechnisch ungünstige Kombination von Formstücken nicht vermeidbar ist, beträgt der Mindestabstand ein Mehrfaches des angegebenen Min.

## Montage

### 5.2 Montage VR*Active*

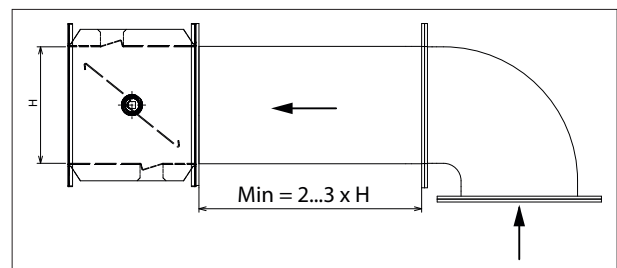
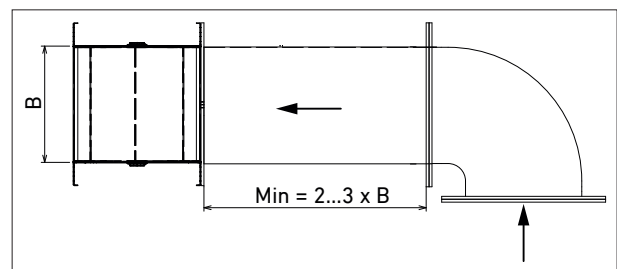
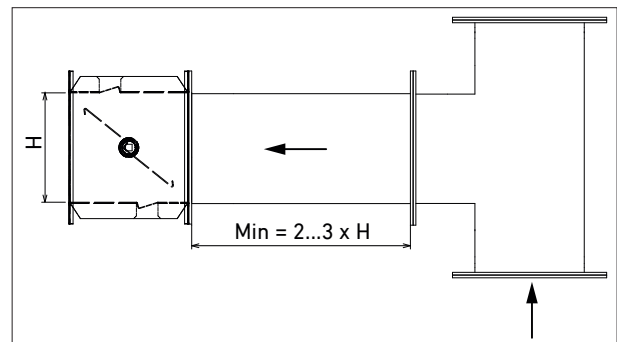
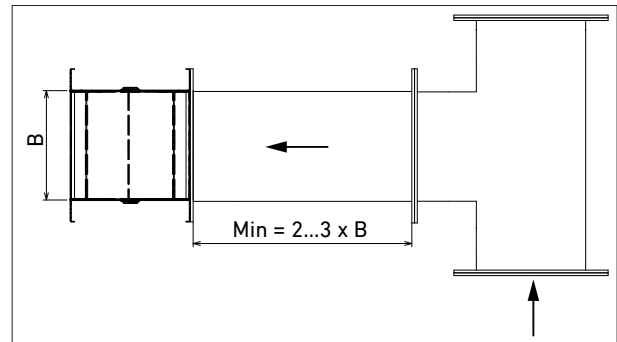
Die Flansche sind mit Langlöchern in den Ecken versehen. An diesen Flanschen lassen sich Luftleitungen mit Flachflanschen (DIN 24192) wie auch Meinig-, MEZ/SBM-Luftleitungsverbindungen mit 30/40 mm Profilhöhe anschließen. Die Gehäusequerschnitte passen zu den empfohlenen Kantenlängen für Rechteck-Luftleitungen nach DIN EN 1505.

#### 5.2.1 Erforderliche gerade Anströmstrecken

Vor dem Volumenstromregler ist eine gerade Anströmstrecke „Min“ entsprechend den nachfolgenden Abbildungen einzuhalten.

Diese den Reglern vorgeschalteten, geraden Luftleitungen sind mit einer Länge  $\text{Min} = 2...3 H$  bzw.  $= 2...3 B$  auszulegen, je nachdem, ob die Störung über Luftleitungshöhe  $H$  oder Breite  $B$  hervorgerufen wird.

Lässt die Einbausituation solche Anströmstrecken nicht zu, sind Leitbleche in der Strömungsumlenkung einzubauen.



# Inbetriebnahme

## 6. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme darf erst nach vollständiger Montage und nach allen Prüfungen erfolgen.

Vor der Inbetriebnahme ist der Volumenstromregler fest in der Luftleitung einzubauen und der Antrieb bzw. die Steuereinheit mit Spannung zu versorgen. Alle Kabel und Messleitungen sind auf eventuelle Beschädigungen zu kontrollieren und so zu verlegen, dass eine Beschädigung der Kabel und Messleitungen im Betrieb ausgeschlossen werden kann.

Nach dem erstmaligen Anlegen einer Speisespannung von 24 V adaptiert sich der Regler selbstständig. Das Klappenblatt wird dabei in seine beiden mechanischen Anschläge gefahren (geöffnet und geschlossen) und somit ihr Drehbereich bestimmt.

**i** Die werksseitig eingestellten Nutensteine des Stellantriebs dienen als Endanschläge zur Drehwinkelbegrenzung des Klappenblattes und dürfen nicht verstellt werden. Anderenfalls ist eine korrekte Funktion innerhalb der Regelungstoleranz und evtl. auch die Festigkeit des Klappenblattes nicht gewährleistet.

Laufzeit und Arbeitsbereich werden auf den verfügbaren Drehwinkel adaptiert und im Kompaktregler hinterlegt. Dieser Vorgang dauert ca. 150 Sekunden. Der Fortgang der Funktion ist am Leuchten der gelben Status-LED ersichtlich. Sollte die Adaption bei der ersten Inbetriebnahme nicht selbstständig erfolgen, ist die Adaption manuell durch Drücken des grünen Power-LED-Tasters auszulösen.

**i** Während des Adaptionsvorganges wird das Klappenblatt vollständig geschlossen. Um mechanische Schäden am Volumenstromregler zu vermeiden, müssen die zulässigen Druckdifferenzen eingehalten werden (Kapitel 3.2 Einsatzbereich). Dies kann durch Abschalten des Ventilators oder durch eine druckgeregelte Ventilatorsteuerung gewährleistet werden.

Die mechanische Funktion der Volumenstromregler ist durch LTG Aktiengesellschaft geprüft. Nach korrekter kundenseitiger Verrohrung und Verbindung aller Anschlüsse und nach erfolgter Adaption ist das Gerät betriebsbereit.

### 6.1 Kabelanschluss, Schaltpläne

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

VAV mit analogem Führungssignal

1 ~ AC 24 V  
- + DC 24 V

Führungssignal VAV  
0...10 V / 2...10 V  
Führungssignal VAV  
0...10 V / 2...10 V

PP / Istwertsignal  
0...10 V / 2...10 V

1 2 3 5

1 ~ Y U  
- +

..MV-D2-MP  
...MV-D3W

PC-Tool

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

1 ~ AC 24 V  
- + DC 24 V

Führungssignal VAV  
2...10 V  
Führungssignal VAV  
0...10 V / 2...10 V

Umschaltung ZU / VAV-Betrieb

Umschaltung ZU-/VAV-Betrieb

Führungssignal VAV  
0...10 V / 2...10 V  
PP / Istwertsignal  
0...10 V / 2...10 V

1 2 3 5

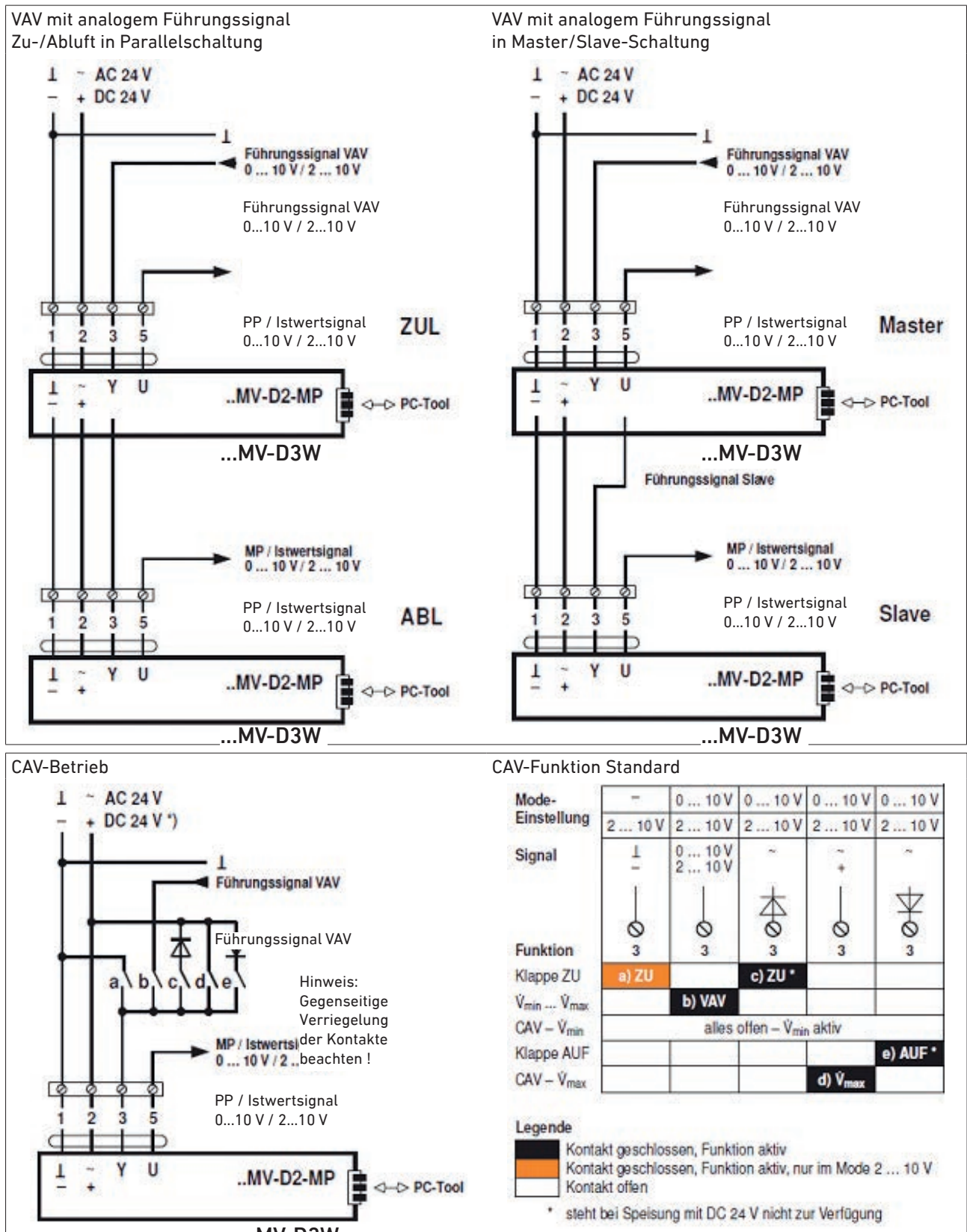
1 ~ Y U  
- +

..MV-D2-MP  
...MV-D3W

PC-Tool

# Inbetriebnahme

## Fortsetzung 6.1 Schaltpläne



Schaltpläne für andere Regelungskomponenten auf Anfrage.



## Betrieb

### 7. Betrieb

Die Volumenstromregler dürfen nur bestimmungsgemäß entsprechend Kapitel 1.3 betrieben werden.

Eine korrekte Funktion setzt voraus, dass die zulässigen Betriebsbedingungen eingehalten werden hinsichtlich:

- Mindestanströmstrecke (Kapitel 5)
- Einbaulage von Volumenstrombox und Fühler (Kapitel 5)
- Speisung und Ansteuerung (Kapitel 4.2)
- Strömungsgeschwindigkeitsbereich (Kapitel 3.2)
- Statischer Überdruck bzw. Unterdruck in der Luftleitung gegenüber Umgebung (Kapitel 3.2)
- Mindestdruckverlust (Technische Prospekte *VREactive*, *VRDactive*, *VRFactive*)
- Medien/Betriebstemperatur, Feuchtigkeit (Kapitel 3.2)
- Luftqualität (Kapitel 3.2)

Bei anderen Reglerfabrikaten sind abweichende Daten möglich.



Beim Schließen des Klappenblattes müssen die zulässigen Druckdifferenzen eingehalten werden (Kapitel 3.2), um mechanische Schäden am Volumenstromregler zu vermeiden. Dies kann durch Abschalten des Ventilators oder durch eine druckgeregelte Ventilatorsteuerung gewährleistet werden.

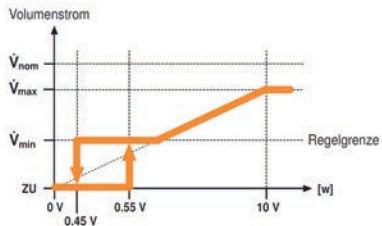
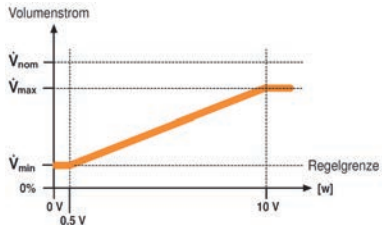
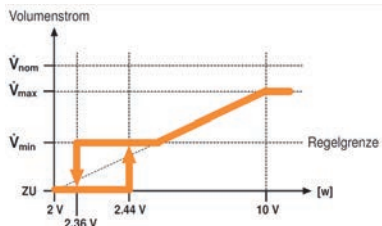
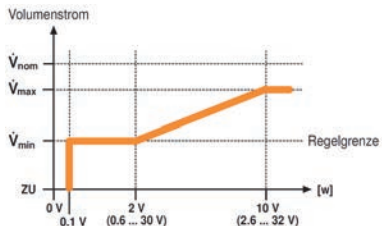
#### 7.1 Absperrbetrieb (ZU)

Ist im VAV-Betrieb eine Absperrung erforderlich, kann diese mittels Einstellung  $V_{\min} = 0\%$  oder Arbeitsbereich 2...10 V erreicht werden (siehe Tabelle zu 7.2).

## Betrieb

### 7.2 Variabler Volumenstrombetrieb (VAV)












Der gewünschte Volumenstrom wird linear innerhalb der Einstellung  $V_{min}...V_{max}$  mit einem analogen Führungssignal auf Klemme 3 vorgegeben.

Einstellungen		Diagramm	Führungssignal Y [V]	Funktion	Berechnung des Führungssignals [V]
Arbeitsbereich [V]	$V_{min}$				
0...10	0 %		0...0,55	ZU	$w = 10 \times \frac{V_{soll}}{V_{max}}$
			>0,55...10	$V_{min}^*...V_{max}$	
			10...0,45	$V_{max}...V_{min}^*$	
			<0,45...0	ZU	
0...10	>0 %		0...0,5	$V_{min}^*$	$w = 9,5 \times \frac{V_{soll} - V_{min}}{V_{max} - V_{min}} + 0,5$
			0,5...10	$V_{min}^*...V_{max}$	
2...10	0 %		0...2,44	ZU	$w = 8 \times \frac{V_{soll}}{V_{max}} + 2$
			>2,44...10	$V_{min}^*...V_{max}$	
			10...2,36	$V_{max}...V_{min}^*$	
			<2,36...0	ZU	
2...10	>0 %		0...0,1	ZU	$w = 8 \times \frac{V_{soll} - V_{min}}{V_{max} - V_{min}} + 2$
			>0,1...<2	$V_{min}^*$	
			2...10	$V_{min}^*...V_{max}$	

\* Ist  $V_{min}$  kleiner als die untere Regelgrenze eingestellt, wird auf den kleinsten regelbaren Wirkdruck (Volumenstrom) geregelt (untere Regelgrenze siehe Technische Prospekte VREactive, VRDactive, VRFactive).

## Betrieb

### 7.3 LED-Funktionstabelle

Anwendung	Funktion	Beschreibung/Aktion	LED Muster	Adaption 	LED 1 Power	LED 2 Status
N1 Betrieb	Zustandsanzeige	- 24 V Spannungsversorgung o.k. - VAV-Compact betriebsbereit	LED 1  LED 2 			
S1 Servicefunktion	Synchronisation	Synchronisation gestartet durch: a) Bedien-/Servicegerät b) Handausrüstung am VAV-Compact c) Power-ON Verhalten	LED 1  LED 2 	 Start Synch-Zeit 		
S2 Servicefunktion	Adaption	Adaption gestartet durch: a) Bedien-/Servicegerät b) Taste am VAV-Compact	LED 1  LED 2 	 Start Adaption-Zeit 		

#### Legende

 Grüne LED (Power) leuchtet

 Gelbe LED (Status) leuchtet



 LED-Funktionstabellen anderer als der Standard-Regelungskomponenten (Kapitel 4.4) auf Anfrage.

## Wartung/Instandhaltung

### 8. Wartung, Instandhaltung

Alle Bauteile sind unter normalen Bedingungen wartungsfrei, alterungsbeständig und korrosionsfest. Um die Funktion der Volumenstromregler sicherzustellen, sollten diese jedoch im Rahmen einer allgemeinen Anlagenwartung auf ihre Funktion hin überprüft werden. Dabei ist zu untersuchen:

- Funktion des Volumenstromreglers
- Funktion des Stellantriebs
- Funktion der Zwangssteuerung
- Dichtheit der Anschlüsse und Druckmessschläuche

Gemäß den allgemeinen Regeln der Lüftungstechnik DIN 1946 Teil 2 (VDI-Lüftungsregeln) ist eine Zugänglichkeit zu dem Leitungssystem und den Volumenstromreglern für eine eventuelle Verstellung und Instandhaltung vorzusehen. Für Volumenstromregler mit elektrischen Antriebs- und Regelungskomponenten gelten zusätzlich die Angaben des Antriebs- und Regelungsfabrikats.



Die werkseitig eingestellten Nutensteine des Stellantriebs dienen als Endanschläge zur Drehwinkelbegrenzung des Klappenblattes und dürfen nicht verstellt werden. Anderenfalls ist eine korrekte Funktion innerhalb der Regelungstoleranz und, evtl. auch die Festigkeit des Klappenblattes nicht gewährleistet.

Beim Austausch defekter Regelungskomponenten ist nach folgendem Ablauf vorzugehen:

- Es dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden
- Versorgungsspannung und Luftzufuhr abschalten
- Verdrahtung/Schlauchanschlüsse eindeutig kennzeichnen und lösen
- Bauteil austauschen und alle Verbindungen wieder herstellen



Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

Bei Arbeiten am Gerät ist die Arbeitsstelle gegen unbefugtes Betreten zu sichern. Personen dürfen sich nicht direkt unterhalb des Geräts aufhalten.

Alle Arbeiten sind nur mit geeignetem Werkzeug und geeigneter Schutzkleidung zulässig und dürfen nur von unterwiesenen Personen durchgeführt werden.

Vor Beginn der Wartung ist das Gerät allpolig von der Stromversorgung zu trennen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

### 9. Ersatzteile

Folgende **Ersatzteile** (Standard-Regelungskomponenten) können bei der LTG Aktiengesellschaft unter Angabe des Gerätetyps und der Benennung bestellt werden:

Benennung	Für Typ
LMV-D3W-MF-F LTG	VRE <sub>active</sub> , VRD <sub>active</sub>
LMV-D3W-E-MF LTG	VRF <sub>active</sub>
NMV-D3W-E-MP LTG	VRF <sub>active</sub>

Die Regelungskomponenten werden werkseitig voreingestellt. Die hierfür erforderlichen Bestellinformationen können dem Technischen Prospekt bzw. dem Typenschild entnommen werden.

### 10. Außerbetriebnahme, Entsorgung





Wird der Volumenstromregler außer Betrieb genommen sind alle Bauteile fachgerecht und materialbedingt zu entsorgen.

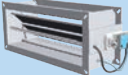
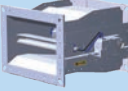
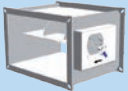
Wird das Gerät außer Betrieb genommen, nicht mehr verwendet und als Abfall beseitigt, ist zu beachten:

- Alle Stahlteile sind Abfall für die Verwertung
- Alle Kunststoffteile sind Abfall für die Verwertung
- Alle Hilfs- und Schmierstoffe sind gemäß der EAK-Klassifizierung (Europäischer Abfallkatalog) bestimmungsgemäß zu entsorgen.

## Produktübersicht • LTG Luftverteilung


### Volumenstromregler


Rund			
Variabel		VREactive	LTG Kennfeldregelung <i>ActiveControl</i> ; höchste Präzision, kurze Einbaulänge
		VRDactive	
		VRE	Zur Kombination mit Sonderantrieben; VRE auch in PPs erhältlich
		VRD	
Konstant		VRW	Ohne Fremdenergie; verschmutzungsunempfindlich
		VRZ	

Eckig			
Variabel		VRFactive	LTG <i>ActiveControl</i> ; höchste Präzision, kurze Einbaulänge
		VRFvent	LTG Regelprinzip <i>VenturiControl</i> ; hohe Genauigkeit bei geringem Druckverlust, zur Kombination mit Sonderantrieben
Konstant		VRX	Ohne Fremdenergie; verschmutzungsunempfindlich



Alle variablen Regler sind mit dynamischem oder statischem Messprinzip erhältlich.


### Druckregler

Rund		
	DRE DREactive	Zum Abgleich stark unterschiedlicher Druckniveaus; optional mit Volumenstrommessung

Eckig		
	DRF DRFactive	Zum Abgleich stark unterschiedlicher Druckniveaus; optional mit Volumenstrommessung

### Absperrklappen

Rund		
	KLB	Hochdichte Absperrklappe
	ARE	Luftdichte Absperrklappe

Eckig		
	ARF	Luftdichte Absperrklappe

Luftdichte Absperrung nach DIN EN 1751: Klasse 4

### Ingenieur-Dienstleistungen



LTG Ingenieur-Dienstleistungen Raumluftechnik

### Produktportfolio

Unser komplettes Produktprogramm Luftverteilung mit passendem Zubehör finden Sie unter <https://www.ltg.de/produkte-dienstleistungen/ltg-raumluftechnik/luftverteilung/>



**AIR TECH  
SYSTEMS**

### **Raumlufttechnik**

Luft-Wasser-Systeme  
Luftdurchlässe  
Luftverteilung

### **Prozesslufttechnik**

Ventilatoren  
Filtertechnik  
Befeuchtungstechnik

### **Ingenieur-Dienstleistungen**

Laborversuch / Experiment  
Feldmessung / Optimierung  
Simulation / Analyse  
Entwicklung / Inbetriebnahme

#### **LTG Aktiengesellschaft**

Grenzstraße 7  
70435 Stuttgart  
Deutschland  
Tel.: +49 711 8201-0  
Fax: +49 711 8201-720  
E-Mail: [info@LTG.de](mailto:info@LTG.de)  
[www.LTG.de](http://www.LTG.de)

#### **LTG Incorporated**

105 Corporate Drive, Suite E  
Spartanburg, SC 29303  
USA  
Tel.: +1 864 599-6340  
Fax: +1 864 599-6344  
E-Mail: [info@LTG-INC.net](mailto:info@LTG-INC.net)  
[www.LTG-INC.net](http://www.LTG-INC.net)