



Serie VMR mit Anbaugruppe BTD



Serie VMR mit Anbaugruppe XTD



Serie VMR mit Anbaugruppe ELAB TCU3



Geprüft nach VDI 6022

# Volumenstrommessung

## VMR



### Zur Volumenstrommessung in Luftleitungen

Runde Volumenstrommesseinrichtung zur Erfassung oder Überwachung des Volumenstroms

- Manuelle Luftstrommessung
- Permanente Luftstrommessung
- Messwertaufnahme für Folgeregler oder Luft-Management-System LABCONTROL
- Optionaler Wirkdrucktransmitter zur automatischen Messwertaufnahme werkseitig montiert, verschlaucht und verdrahtet
- Gehäuse-Leckluftstrom nach EN 15727, Klasse C

Optionale Ausstattung und Zubehör

- Beidseitig mit Flansch
- Lippendichtung
- Dynamische oder statische Wirkdrucktransmitter

Allgemeine Informationen	2	Bestellschlüssel	7
Funktion	3	Varianten	9
Technische Daten	4	Abmessungen und Gewichte	11
Schnellauslegung	4	Produktdetails	15
Ausschreibungstext	6	Legende	18

## Allgemeine Informationen

### Anwendung

- Runde Volumenstrommesseinrichtungen zur manuellen oder automatischen Messung von Volumenströmen
- Vereinfachung von Inbetriebnahme, Abnahme und Wartung
- Optional mit dynamischem Wirkdrucktransmitter für Anlagen mit sauberer Luft
- Optional mit statischem Wirkdrucktransmitter für Anlagen mit verschmutzter Luft

### Besondere Merkmale

- Aufgrund geringer Druckdifferenzen zur dauerhaften Installation geeignet
- Hohe Messgenauigkeit der Volumenströme (auch bei Bogenanschluss mit  $R = 1D$ )

### Nenngrößen

- 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400 mm

### Varianten

- VMR: Volumenstrommesseinrichtung
- VMR-FL: Volumenstrommesseinrichtung beidseitig mit Flansch

### Ausführung

- Verzinktes Stahlblech
- P1: Oberfläche pulverbeschichtet, silbergrau (RAL 7001)
- A2: Edelstahl

### Bauteile und Eigenschaften

- Inbetriebnahmebereites Gerät, bestehend aus den mechanischen Bauteilen und optionalen Wirkdrucktransmittern
- Mittelwert bildender Differenzdrucksensor zur Luftstrommessung
- Optionale Wirkdrucktransmitter werkseitig montiert und verschlachtet
- Hohe Messgenauigkeit der Volumenströme (auch bei Bogenanschluss mit  $R = 1D$ )

### Anbauteile

- Dynamischer Wirkdrucktransmitter (BTD, XTD)
- Statischer Wirkdrucktransmitter (BTS, XTS)
- LABCONTROL: Komponenten für Luft-Management-Systeme (ELAB)

### Zubehör

- G2: beidseitig mit Gegenflansch
- D2: beidseitig mit Doppellippendichtung (werkseitig aufgebracht)

### Konstruktionsmerkmale

- Rundes Gehäuse
- Rohrstützen passend für runde Luftleitungen nach EN 1506 oder EN 13180
- Rohrstützen mit Einlegesicke für Dichtung
- TVR-FL: Flansche nach EN 12220

### Materialien und Oberflächen

Ausführung verzinktes Stahlblech

- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech
- Sensorrohre aus Aluminium

Ausführung Pulverbeschichtung (P1)

- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech mit Pulverbeschichtung
- Sensorrohre aus Aluminium mit Pulverbeschichtung

Ausführung Edelstahl (A2)

- Gehäuse aus Edelstahl 1.4301
- Sensorrohre aus Aluminium mit Pulverbeschichtung

### Normen und Richtlinien

Erfüllt die Hygieneanforderungen nach

- EN 16798, Teil 3
- VDI 6022, Blatt 1
- DIN 1946, Teil 4
- Weitere Normen, Richtlinien gemäß Hygienezertifikat Gehäuse-Leckluftstrom
- EN 1751, Klasse C

### Instandhaltung

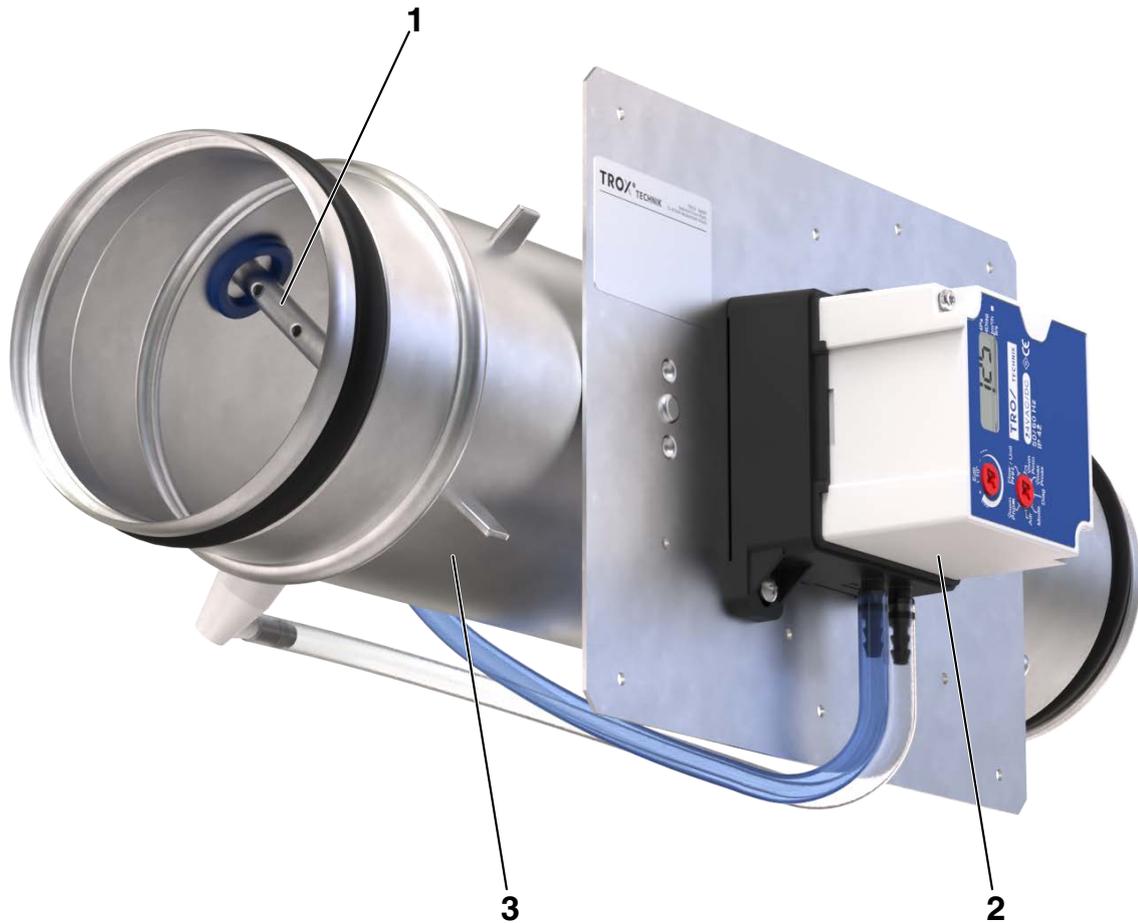
- Wartungsfrei, da aufgrund der Konstruktion und der verwendeten Materialien keine Abnutzung erfolgt

## Funktion

Zur Messung des Volumenstroms enthält die Volumenstrommesseinrichtung einen Wirkdrucksensor. Der an diesem Sensor abgreifbare Wirkdruck kann manuell gemessen

und ausgewertet oder von einem Messumformer (Wirkdrucktransmitter) in ein elektrisches Signal umgeformt werden.

### VMR mit Anbaugruppe XTS



1: Wirkdrucksensor  
2: Messumformer

3: Gehäuse

## Technische Daten

Nenngrößen	100 – 400 mm
Volumenstrombereich	34 – 6279 m³/h bzw. 10 – 1744 l/s
maximal zulässige Druckdifferenz	1000 Pa
Wirkdruckbereich	ca. 2 Pa – 260 Pa *
Messgenauigkeit	5 – 16 %
Betriebstemperatur	10 – 50 °C

\* 260 Pa vom Nennvolumenstrom

## Schnellauslegung

Die Schnellauslegung gibt einen guten Überblick über die Volumenstrommessbereiche, Messgenauigkeiten und die C-Werte der einzelnen Nenngrößen. Berechnung der Volumenströme aus den gemessenen Wirkdrücken bei Ausführung ohne Anbauteile siehe in Abschnitt „Produktdetails“.

### Volumenstrombereiche und Mindestdruckdifferenzen

Anbauteil: ohne, XTD, BTD

NG	qv [l/s]	qv [m³/h]	C-Wert [l/s]	C-Wert [m³/h]	Δqv [±%]
100	10	34	6,1	22,0	16
100	98	354	6,1	22,0	6
125	16	55	10,0	35,9	16
125	160	578	10,0	35,9	6
160	25	88	16,0	57,6	16
160	257	928	16,0	57,6	6
200	40	143	26,1	93,8	16
200	420	1512	26,1	93,8	6
250	60	216	39,5	142,2	16
250	636	2292	39,5	142,2	6
315	100	359	65,6	236,2	16
315	1057	3807	65,6	236,2	6
400	165	591	108,2	389,5	16
400	1744	6279	108,18	389,5	5

Hinweis:

C-Werte für eine Luftdichte von 1,2 kg/m³ bei 20 °C

## Volumenstrombereiche und Mindestdruckdifferenzen Anbauteil: XTS, BTS, ELAB

NG	qv [l/s]	qv [m³/h]	C-Wert [l/s]	C-Wert [m³/h]	Δqv [±%]
100	14	50	6,1	22,0	14
100	98	354	6,1	22,0	6
125	23	81	9,9	35,9	13
125	160	578	9,9	35,9	6
160	36	129	16,0	57,6	14
160	257	928	16,0	57,6	6
200	59	210	26,1	93,8	13
200	420	1512	26,1	93,8	6
250	89	318	39,5	142,2	14
250	636	2292	39,5	142,2	6
315	147	529	65,6	236,2	13
315	1057	3807	65,6	236,2	6
400	242	871	108,2	389,5	13
400	1744	6279	108,2	389,5	5

Hinweis:

- C-Werte für eine Luftdichte von 1,2 kg/m³ bei 20 °C

## Ausschreibungstext

Dieser Ausschreibungstext beschreibt eine Produktvariante, passend für viele Anwendungen. Texte für Varianten generiert unser Auslegungsprogramm Easy Product Finder.

Volumenstrommesseinrichtung in runder Bauform zur Messung von Volumenströmen in RLT-Anlagen, in 7 Nenngrößen. Zur manuellen Bestimmung von Volumenströmen oder zur permanenten Überwachung des Istwertsignals. Inbetriebnahmeberechtigtes Gerät, bestehend aus dem Gehäuse mit dem Mittelwert bildenden Differenzdrucksensor. Wirkdrucksensor mit 3 mm Messbohrungen, dadurch unempfindlich gegen Verschmutzung.

### Besondere Merkmale

- Aufgrund geringer Druckdifferenzen zur dauerhaften Installation geeignet
- Hohe Messgenauigkeit der Volumenströme (auch bei Bogenanschluss mit  $R = 1D$ )

### Materialien und Oberflächen

Ausführung verzinktes Stahlblech

- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech
- Sensorrohre aus Aluminium

P1: Ausführung Pulverbeschichtung (P1)

- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech, Oberfläche pulverbeschichtet, silber (RAL 7001)
- Sensorrohre aus Aluminium mit Pulverbeschichtung

A2: Ausführung Edelstahl (A2)

- Gehäuse aus Edelstahl 1.4301
- Sensorrohre aus Aluminium mit Pulverbeschichtung

### Anschlussausführung

Rohrstutzen mit Einlegesicke für Lippendichtung, passend für Luftleitungen nach EN 1506 oder EN 13180

- FL: Flansch beidseitig nach EN 12220

### Technische Daten

- Nenngrößen: 100 – 400 mm
- Volumenstrombereich: 34 – 6279 m<sup>3</sup>/h oder 10 – 1744 l/s
- Wirkdruckbereich: ca. 2 – 260 Pa
- Messgenauigkeit: 5 – 16 %
- Betriebstemperatur: 10 – 50 °C
- Gehäuse-Leckluftstrom nach EN 1751, Klasse C

## Bestellschlüssel

**VMR – P1 – FL / 160 / G2 / BTD / 0**  
 |     |     |     |     |     |  
**1     2     3     4     5     6     7**

### 1 Serie

**VMR** Volumenstrommesseinrichtung, rund

### 2 Material

Keine Eintragung: verzinktes Stahlblech

**P1** Oberfläche pulverbeschichtet RAL 7001, silbergrau

**A2** Edelstahlausführung

### 3 Flansch

Keine Eintragung: ohne

**FL** Flansch beidseitig

### 4 Nenngröße [mm]

**100**

**125**

**160**

**200**

**250**

**315**

**400**

### 5 Zubehör

Keine Eintragung: ohne

**D2** Lippendichtung beidseitig

**G2** Gegenflansch beidseitig

### 6 Anbauteile (Wirkdrucktransmitter)

Keine Eintragung: ohne

**XTD** dynamischer Wirkdrucktransmitter, analog, Display

**BTD** dynamischer Wirkdrucktransmitter, analog, und MP-Bus, Modbus RTU, BACnet MS/TP

**XTS** statischer Wirkdrucktransmitter, analog, Display

**BTS** statischer Wirkdrucktransmitter, analog, und MP-Bus, Modbus RTU, BACnet MS/TP

### 7 Signalspannungsbereich

Nur bei gewähltem Anbauteil erforderlich

Für das Istwertsignal

**0** 0 – 10 V DC

**2** 2 – 10 V DC

### Bestellbeispiel 1: VMR-P1-FL/315/G2/XTS/0

Material	pulverbeschichtet RAL 7001, silbergrau
Luftleitungsanschluss	Flansch beidseitig
Nenngröße	315 mm
Zubehör	Gegenflansch beidseitig
Anbauteile (Wirkdrucktransmitter)	statischer Wirkdrucktransmitter mit Display
Istwertsignal	0 – 10 V DC

### Bestellbeispiel 2: VMR/160/BTD/2

Luftleitungsanschluss	Rohrstutzen
Nenngröße	160 mm
Anbauteile (Wirkdrucktransmitter)	dynamischer Wirkdrucktransmitter mit Busschnittstelle
Istwertsignal	2 – 10 V DC

**VMR – P1 – FL / 160 / G2 / ELAB / EC – E0 / UMZ**  
 |     |     |     |     |     |     |     |     |  
 1     2     3     4     5     6     7     8     9

## 1 Serie

**VMR** Volumenstrommesseinrichtung, rund

## 2 Material

Keine Eintragung: verzinktes Stahlblech

**P1** Oberfläche pulverbeschichtet RAL 7001, silbergrau (RAL 7001)

**A2** Edelstahlausführung

## 3 Flansch

Keine Eintragung: ohne

**FL** Flansch beidseitig

## 4 Nenngröße [mm]

**100**

**125**

**160**

**200**

**250**

**315**

**400**

## 5 Zubehör

Keine Eintragung: ohne

**D2** Lippendichtung beidseitig

**G2** Gegenflansch beidseitig

## 6 Anbauteile (Wirkdrucktransmitter)

**ELAB** EASYLAB TCU3

## 7 Gerätefunktion

**SC** Erfassung Zuluft

**EC** Erfassung Abluft

## 8 Spannungsbereich Istwertsignal

**E0** Spannungssignal 0 – 10 V DC

**E2** Spannungssignal 2 – 10 V DC

## 9 Erweiterungen der Anbaugruppe

Option 1: Stromversorgung

Keine Eintragung: 24 V AC

**T** EM-TRF für 230 V AC

**U** EM-TRF-USV für 230 V AC, bietet unterbrechungsfreie Stromversorgung

Option 2: Kommunikationsschnittstelle

Keine Eintragung: ohne

**B** EM-BAC-MOD-01 für BACnet MS/TP

**M** EM-BAC-MOD-01 für Modbus RTU

**I** EM-IP für BACnet IP, Modbus IP und Webserver

**R** EM-IP mit Echtzeituhr

Option 3: automatischer Nullpunktgleich

Keine Eintragung: ohne

**Z** EM-AUTOZERO Magnetventil für automatischen Nullpunktgleich

## Bestellbeispiel 1: VMR-P1-FL/200/ELAB/EC/E2/TZ

<b>Material</b>	pulverbeschichtet RAL 7001, silbergrau
<b>Nenngröße</b>	200 mm
<b>Anbauteile</b>	EASYLAB TCU3
<b>Gerätefunktion</b>	Erfassung Abluft
<b>externe Volumenstromvorgabe</b>	Spannungssignal 2 – 10 V DC
<b>Erweiterungsmodul</b>	mit Erweiterungsmodul EM-TRF, Trafo für 230 V AC Versorgung mit Erweiterungsmodul EM-AUTOZERO, Magnetventil für automatischen Nullpunktgleich

## Varianten

### Volumenstrommesseinrichtung VMR



- Rohrstutzen zum Anschluss der Luftleitungen
- 

### Volumenstrommesseinrichtung VMR-FL



- Beidseitig mit Flansch zum lösbaren Anschluss der Luftleitungen
-

**Materialien**

Ausführung Standard

Bestellschlüsseldetail	Bauteil	Material
-	Wirkdrucksensor	Aluminiumrohr
	Gehäuse	Stahlblech verzinkt

Ausführung Pulverbeschichtet

Bestellschlüsseldetail	Bauteil	Material
P1	Wirkdrucksensor	Aluminium – pulverbeschichtet, RAL 7001, silbergrau
	Gehäuse	Stahlblech verzinkt – pulverbeschichtet, RAL 7001, silbergrau

Ausführung Edelstahl

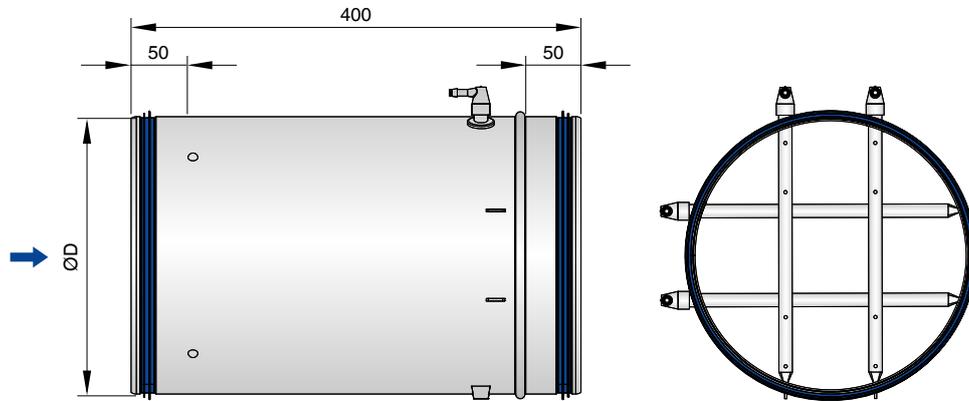
Bestellschlüsseldetail	Bauteil	Material
A2	Wirkdrucksensor	Aluminium – pulverbeschichtet, RAL 7001, silbergrau
	Gehäuse	Edelstahl, Werkstoff-Nr. 1.4301

Option Doppellippendichtung

Bestellschlüsseldetail	Bauteil	Material
D2	Doppellippendichtung	Gummi, EPDM

## Abmessungen und Gewichte

VMR



## Abmessungen/Gewichte für VMR (Standard)

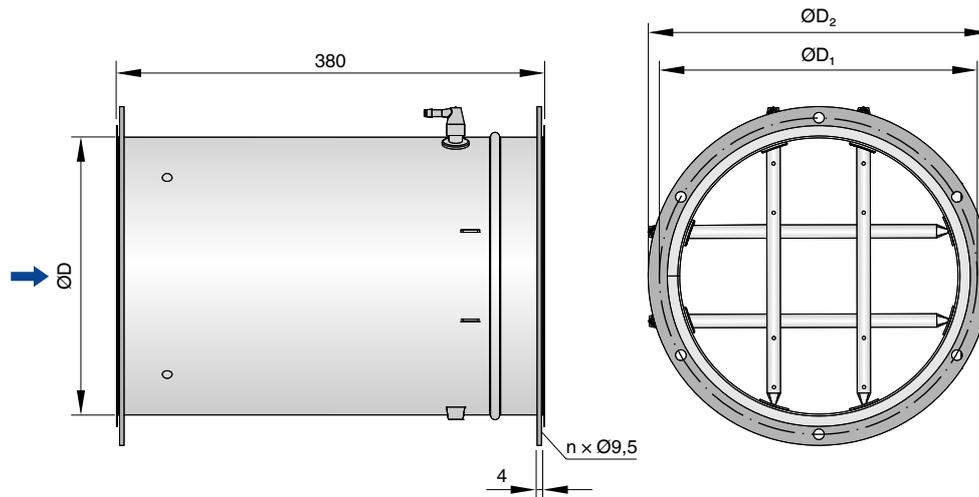
NG	ØD	kg
100	99	0,8
125	124	1
160	159	1,2
200	199	1,6
250	249	1,9
315	314	2,4
400	399	3,1

Hinweis:

Gewichtsangabe nur für VMR ohne Anbauteil.

Eventuell zusätzliche Gewichte durch optionale Wirkdrucktransmitter (Anbauteile BTM, XTM, BTD, XTD, ELAB) je nach Ausführung beachten.

VMR-FL


**Abmessungen/Gewichte für VMR-FL**

NG	$\varnothing D$	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_2$	T	n	kg
100	99	132	152	4	4	1,2
125	124	157	177	4	4	1,5
160	159	192	212	4	6	2,1
200	199	233	253	4	6	2,7
250	249	283	303	4	6	3,3
315	314	352	378	4	8	4,5
400	399	438	464	4	8	5,7

Hinweis:

Gewichtsangabe nur für VMR-FL ohne Anbauteil.

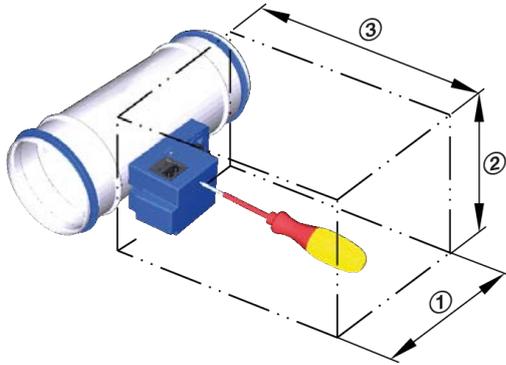
 Eventuell zusätzliche Gewichte durch optionale Wirkdrucktransmitter (Anbauteile BTM, XTD, BTS, XTS, ELAB) je nach Ausführung beachten. Toleranz für Baulänge  $380 \pm 5$  mm.

**Platzbedarf für Inbetriebnahme und Instandhaltung**

Zur Inbetriebnahme und Instandhaltung ausreichenden Bauraum im Bereich der Anbauteile freihalten. Gegebenenfalls sind Revisionsöffnungen in ausreichender Größe erforderlich, so dass die Anbauteile leicht zugänglich sind.

Die gewählten Produktdarstellungen geben keinen Hinweis auf mögliche Einbausituationen. Einige Anbauteile erfordern eine bestimmte Einbaulage, die auf einem Einbaulagenaufkleber am Produkt gekennzeichnet ist.

**Zugänglichkeit der Anbauteile**



Schematische Darstellung erforderlicher Bauräume

**Montageansicht der Anbauteile**

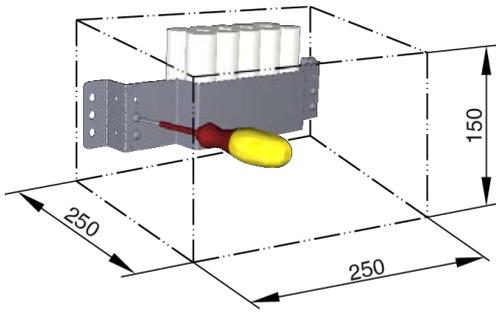


XTD/XTS, BTD/BTS, ELAB

**Platzbedarf**

Anbauteil	①	②	③
Wirkdrucktransmitter: XTD, XTS	250	200	250
Wirkdrucktransmitter: BTD, BTS	520	250	250
Wirkdrucktransmitter: ELAB	550	350	400

### Zugänglichkeit des Notstromakkumulators



Schematische Darstellung erforderlicher Bauräume

Hinweis: Separater Bauraum für Befestigung und Zugänglichkeit des Notstromakkumulators (optionales Zubehör bei Regelkomponenten TROX UNIVERSAL oder LABCONTROL EASYLAB).

## Produktdetails

### Berechnungsgrundlagen

- Grundlage für die Berechnung des Volumenstroms ist der gemessene Wirkdruck
- Wirkdruckmessung mit einem elektronischen Manometer oder einem Schrägrohrmanometer
- Luftdichte  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$

### Vorgaben

- VMR/160
- $\Delta p_w = 100 \text{ Pa}$  (abgelesener Wirkdruck vom Manometer)
- Volumenstrom  $q_v$  in  $\text{m}^3/\text{h}$

### Gerätedaten

- C-Wert aus Tabelle:  $C = 58 \text{ m}^3/\text{h}$  (16,11 l/s)

Volumenstromberechnung für eine Luftdichte von  $1,2 \text{ kg/m}^3$     Volumenstromberechnung für andere Luftdichten

$$q_v = C \times \sqrt{\Delta p_w}$$

$$q_v = \sqrt{\frac{1,2}{\rho}} \times C \times \sqrt{\Delta p_w}$$

### Rechenverfahren

$$q_v = 58 \text{ m}^3/\text{h} \times \sqrt{100}$$

$$q_v = 580 \text{ m}^3/\text{h}$$

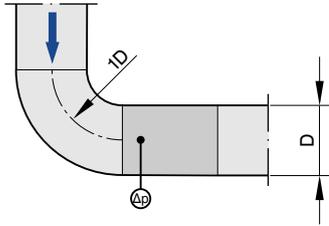
**Einbau und Inbetriebnahme**

- Einbaulage bei ELAB gemäß Geräteaufkleber beachten
- Einbaulage bei Anbauteil XTD/XTS und BTD/BTS beliebig

**Anströmbedingungen**

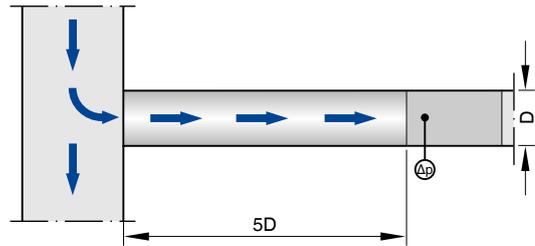
Die Volumenstromgenauigkeit  $\Delta_{qv}$  gilt für gerade Anströmung. Formstücke wie Bögen, Abzweige oder Querschnittsveränderungen verursachen Turbulenzen, die die Messung beeinflussen können. Bei Ausführung von Luftleitungsanschlüssen, wie z. B. dem Abzweig von einer Hauptleitung, ist die EN 1505 zu beachten. Für manche Einbausituationen sind gerade Anströmlängen erforderlich.

**Bogenanschluss**



Ein Bogen mit mindestens 1D Krümmungsradius – ohne zusätzliche gerade Anströmlänge vor der Volumenstrommesseinrichtung – hat keinen nennenswerten Einfluss auf die Volumenstromgenauigkeit.

**Abzweig von einer Hauptleitung**



Das Abzweigen einer Strömung von einer Hauptleitung verursacht starke Turbulenzen. Die angegebene Volumenstromgenauigkeit  $\Delta_{qv}$  ist nur mit mindestens 5D gerader Anströmlänge zu erreichen.

**Optionale Anbauteile für Wirkdrucktransmitter**

Anbauteil	Schnittstelle	Wirkdrucktransmitter	Fabrikat
Wirkdrucktransmitter, dynamisch			
XTD	0 – 10 V oder 2 – 10 V	integriert	①
BTD	0 – 10 V oder 2 – 10 V oder MP-Bus oder Modbus RTU oder BACnet MS/TP	integriert	②
Wirkdrucktransmitter, statisch			
XTS	0 – 10 V oder 2 – 10 V	integriert	①
BTS	0 – 10 V oder 2 – 10 V oder MP-Bus oder Modbus RTU oder BACnet MS/TP	integriert	②
ELAB	TROX Plug&Play Kommunikationssystem und 0 – 10 V oder 2 – 10 V oder mit optionalem Zubehör: Modbus, BACnet, Webserver	integriert	③

① TROX/Gruner, ② TROX/Belimo, ③ TROX

## Legende

### Maßangaben für eckige Geräte

**B** [mm]

Breite der Luftleitung

**B<sub>1</sub>** [mm]

Lochabstand im Luftleitungsprofil (Breite)

**B<sub>2</sub>** [mm]

Außenabmessung des Luftleitungsprofils (Breite)

**H** [mm]

Höhe der Luftleitung

**H<sub>1</sub>** [mm]

Lochabstand im Luftleitungsprofil (Höhe)

**H<sub>2</sub>** [mm]

Außenabmessung des Luftleitungsprofils (Höhe)

### Maßangaben für runde Geräte

**ØD** [mm]

Grundgeräte aus Stahlblech: Außendurchmesser des Anschlussstutzens, Grundgeräte aus Kunststoff: Innendurchmesser des Anschlussstutzens

**ØD<sub>1</sub>** [mm]

Lochkreisdurchmesser von Flanschen

**ØD<sub>2</sub>** [mm]

Außendurchmesser von Flanschen

**L** [mm]

Gerätelänge einschließlich Anschlussstutzen

**L<sub>1</sub>** [mm]

Gehäuse- oder Dämmschalenlänge

**n** [ ]

Anzahl Schraubenlöcher von Flanschen

**T** [mm]

Flanschdicke

### Allgemeingültige Angaben

**m** [kg]

Gerätegewicht (Masse) ohne Anbauteile

**NG** [mm]

Nenngröße

**q<sub>vNenn</sub>** [m<sup>3</sup>/h]; [l/s]

Nennvolumenstrom (100 %): Wert ist abhängig von Geräteserie, Nenngröße. Werte im Internet und in der Produktbroschüre publiziert und im Auslegungsprogramm Easy Product Finder hinterlegt.

Hinweis zu akustischen Daten: Alle Schalldruckpegel basieren auf einem Referenzwert von 20 µPa.

**q<sub>v</sub>** [m<sup>3</sup>/h]; [l/s]

Volumenstrom

**Δ<sub>qv</sub>** [%]

Volumenstromgenauigkeit

**Δ<sub>pw</sub>**

Messgröße für den am Sensor wirksamen Differenzdruck. Grundlage für die Berechnung des aktuellen Volumenstroms oder die Umwandlung in ein (volumenstromlineares) elektrisches Signal durch Wirkdrucktransmitter.

### Längenangaben

Für alle Längenangaben ohne abgebildete Maßeinheit gilt grundsätzlich die Einheit Millimeter [mm].

### Volumenstrommesseinrichtung

Bestehend aus einem Grundgerät und einem optionalen Wirkdrucktransmitter.

### Grundgerät

Gerät zur Erfassung eines Volumenstroms ohne angebaute Messumformer. Wesentliche Bestandteile sind das Gehäuse mit Sensorelement(en) zur Erfassung des Wirkdrucks und die nach außen geführten Anschlüsse zur Wirkdruckentnahme. Im Gegensatz zu einem Volumenstromregler ist keine Regelklappe vorhanden. Wichtige Unterscheidungsmerkmale für das Grundgerät: Geometrie bzw. Geräteform, Material- und Anschlussvarianten. Das Grundgerät kann entweder für eine manuelle Messung über mobile Differenzdruckmesseinrichtung oder mit elektrischen Anbauteilen zur Wandlung des Wirkdrucks in ein elektrisches Signal ausgestattet werden (Wirkdrucktransmitter).

### Wirkdrucktransmitter

An das Grundgerät montierte elektronische Einheit zur Messung des Volumenstroms. Die elektronische Einheit besteht im wesentlichen aus einem Wirkdrucktransmitter. Wichtige Unterscheidungsmerkmale: Transmitter mit dynamischem Messprinzip für saubere Luft bzw. Transmitter mit statischem Messprinzip für verschmutzte Luft und Schnittstellentechnik (Analogschnittstelle und digitaler Busschnittstelle).