



# VM-04

## Hochgenauer Zahnrad-Volumensensor für viskose Flüssigkeiten



## Features

/ Für Medien mit Viskositäten ab 1 cSt

/ Hervorragendes Preis-  
Leistungsverhältnis

/ Guss- oder Edelstahl-Ausführungen

/ Genauigkeit besser  
0,3% vom Messwert

/ Hohe Auflösung

/ Druckfest bis 400 bar

/ Geringe Einbaumaße

## Beschreibung:

Das Messwerk des Durchflussmessers VM-04 besteht aus einem Zahnradpaar, welches nach dem Arbeitsprinzip einer Zahnradpumpe vom Flüssigkeitsstrom angetrieben wird. Die Messwerkklagerung ist als Gleitlager oder Kugellager ausgebildet. Über zwei um 90° phasenverschobene, von der Messkammer hermetisch abgetrennte magnetoresistive Sensoren wird die Bewegung der Zahnräder abgetastet. Diese zweikanalige Abtastung ermöglicht mittels einer geeigneten Elektronik eine höhere Messwertauflösung sowie die Erkennung der Durchflussrichtung. Optional sind alle Geräte in explosionsgeschützter Ausführung mit separatem Schaltverstärker lieferbar. Der Zahnrad-Durchflussmesser VM-04 zeichnet sich durch sehr geringen Durchflusswiderstand und besonders niedrigen Schalldruckpegel aus.

## Anwendung:

Durch die hervorragende Messgenauigkeit, verbunden mit der hohen Auflösung, eignen sich diese Geräte besonders für den Einsatz in Prüfständen zur Messung kleiner und kleinster Durchflussmengen

Weitere Einsatzgebiete:

- Verbrauchsmessung
- Steuerung von Abfüllvorgängen
- Dosierung von Ölen und Chemikalien
- Durchflussmessung von Farben und Lacken
- Verhältnisregelung von Polyol und Isocyanat



# Auf. und Messbereiche:

Dichtungswerkstoff	Baureihen	FKM	EPDM	FEP	FFKM
Umgebungstemperatur		-15...+80°C	-30...+80°C	-30...+80°C	-15...+80°C
Betriebsmitteltemperatur bei Standardausführung	1,2,6,7,8	-15...+120°C	-30...+120°C	-30...+120°C	-15...+120°C
	3,4,5	-15...+80°C	-30...+80°C	-30...+80°C	-15...+80°C
Betriebsmitteltemperatur bei Hochtemperaturlausführung	1,2,6,7,8	-15...+150°C	-30...+150°C	-30...+150°C	-15...+150°C
	3,4,5	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
Betriebsmitteltemperatur bei Hochtemperatur-PLUS-Ausführung	1,2,6,7,8	-15...+150°C	nicht erhältlich	-30...+220°C*	-15...+220°C*
	3,4,5	nicht erhältlich	nicht erhältlich	nicht erhältlich	nicht erhältlich
Betriebsmitteltemperatur bei EX-Ausführung	1,2,6,7,8	-15...+80°C	-30...+80°C	-30...+80°C	-15...+80°C
	3,4,5	-15...+80°C	-30...+80°C	-30...+80°C	-15...+80°C

\*max. 200°C bei VM-04.2

## Technische Daten:

<b>Viskositätsbereich /</b>	1...1.000.000 mm <sup>2</sup> /s
<b>Druckverlust /</b>	abhängig von Viskosität und Auslastung der Geräte, max. zulässig 16 bar
<b>Werkstoffe /</b>	
Baureihen 1-4 und 7:	Gehäuse EN-G75-400-15, Messwerk 1.7139
Baureihe 5, 6 und 8:	Gehäuse Edelstahl 1.4404, Messwerk Edelstahl 1.4462
<b>Elektronik /</b>	
Standard:	2 Sensoren, phasenverschoben zur Richtungserkennung
Ex-Ausführung:	mit separatem Schaltverstärker
<b>Versorgungsspannung /</b>	12...30 VDC, verpolungssicher
<b>Ausgangssignal /</b>	Rechteckimpulse, PNP (NPN auf Anfrage), ≥ 0,8 U <sub>B</sub> , Tastverhältnis 1:1 (± 15%)
<b>Schutzart /</b>	IP 65 DIN 40050
<b>Leistungsaufnahme /</b>	0,9 W <sub>max.</sub>
<b>Impulsversatz zwischen beiden Kanälen /</b>	90° ± 30°
<b>Ausgangsleistung/Kanal /</b>	0,3 W <sub>max.</sub> kurzschlussfest

## Typenschlüssel:

<b>Bestellnummer</b>	<b>VM-04.</b>	<b>3.</b>	<b>1.</b>	<b>F.</b>	<b>PS.</b>	<b>3.</b>	<b>S.</b>	<b>0</b>
<b>VM-04 Zahnrad-Volumensensor</b>								
<b>Messbereiche /</b>	2...16 = gemäß Tabelle 3							
<b>Baureihe /</b>	1...8 = gemäß Tabelle 1							
<b>Dichtung /</b>	F = Viton E = EPDM P = FEP, Vitonkern mit PTFE-Mantel K = FFKM							
<b>Anschlussart /</b>	PS = mit Montageplatte, Anschluss seitlich PU = mit Montageplatte, Anschluss unten R = ohne Montageplatte, Anschluss seitlich (nur Baureihe 5, 6 und 8)							
<b>Prozessanschluss /</b>	2 = G 1/8" IG (für Messbereiche 2)* 3 = G 3/8" IG (für Messbereiche 3...4a) 4 = G 1/2" IG (für Messbereiche 5...6) 6 = G 1" IG (für Messbereiche 7...8) 8 = G 1 1/2" IG (für Messbereich 9) 9 = SAE-Flansch 1 1/2" IG (für Messbereich 12...16)							
<b>Elektronik-Ausführung /</b>	S = Standard H = Hochtemperatur-Ausführung (nur Baureihe 1, 2, 6, 7 und 8) H+ = Hochtemperatur-Plus-Ausführung mit getrenntem Vorverstärker (nur Baureihe 1, 2, 6, 7 und 8) X = eigensicher mit separatem Schaltverstärker (EEx ia IIC)							
<b>Optionen /</b>	0 = ohne 1 = bitte im Klartext angeben							
* bei Messbereich 2 mit Anschlußplatte ist das Gewinde G 3/8" IG								



## Ausführungen (Tab. 1):

Je nach Einsatzgebiet und Medieneigenschaften sind die VM-04 in 8 verschiedenen Baureihen lieferbar:

Baureihe	Werkstoff	min. Viskosität (mm <sup>2</sup> /s)	Genauigkeit (% vom Messwert)	Medieneigenschaften		Partikelgröße	Anschlussart
				Viskosität	Schmierfähigkeit		
1	EN-G75-400-15	20	± 0,3	niedrig	gut	20 µm max.	Plattenaufbau
2	EN-G75-400-15	50	± 0,5	mittel	gut	30 µm max.	Plattenaufbau
3	EN-G75-400-15	100	± 1,0	hoch	gut	50 µm max.	Plattenaufbau
4	EN-G75-400-15	100	± 0,5	mittel	gering	30 µm max.	Plattenaufbau
5	Edelstahl 1.4404	100	± 0,5	mittel	gering	30 µm max.	Plattenaufbau oder Direktgewinde
6	Edelstahl 1.4404	20	± 0,3	niedrig	gut	20 µm max.	Plattenaufbau oder Direktgewinde
7	EN-G75-400-15	20	± 1	niedrig	schlecht	20 µm max.	Plattenaufbau
8	Edelstahl 1.4404	20	± 1	niedrig	schlecht	20 µm max.	Plattenaufbau oder Direktgewinde

## Anwendungsbeispiele (Tab. 2):

Baureihe	Anwendungsbeispiel	Medium	Lagerung	Lagerspiel
1	Durchflussmessung und Zählung	Schmieröle	Kugellager	klein
2	Abfüllung	Getriebeöl	Kugellager	vergrößert
3	Verbrauchsmessung	Offsetfarbe	Bronze-Gleitlager	groß
4	Verhältnnisregelung	Polyol + Isocyanat	Hartmetall-Gleitlager	vergrößert
5	Dosierung	Klarlack	Hartmetall-Gleitlager	vergrößert
6	Durchflussmessung	Lösungsmittel	Kugellager aus Edelstahl	klein
7/8		Lösungsmittel	Hybrid- Kugellager	klein

## Messbereiche in l/min (Tab. 3):

Anlauf l/min	Typ	Baureihe							
		1	2	3	4	5	6	7/8	
0,001	VM-04.2	0,008..0,2	-	-	-	-	0,02..0,2*	0,008..0,2	0,008..0,2
0,004	VM-04.3	0,02..0,4	-	-	-	-	-	0,02..0,4	0,02..0,4
0,008	VM-04.4a	0,04..0,8	-	-	0,04..0,8	-	-	0,04..0,8	0,04..0,8
0,01	VM-04.4	0,16..0,16	0,16..0,16	-	0,16..0,16	0,16..0,16	0,16..0,16	0,16..0,16	0,16..0,16
0,01	VM-04.5	0,2..0,40	-	-	0,2..0,30	0,2..0,30	-	-	-
0,02	VM-04.6	0,4..0,80	0,4..0,80	0,6..0,40	0,3..0,60	0,3..0,60	0,4..0,80	0,4..0,80	0,4..0,80
0,03	VM-04.7	0,6..0,160	0,6..0,160	-	0,6..0,100	0,6..0,100	0,6..0,160	-	-
0,04	VM-04.8	1..0,250	1..0,250	1,2..0,80	1..0,160	1..0,160	1..0,250	-	-
0,1	VM-04.12	2..0,600	-	-	-	-	-	-	-
0,2	VM-04.16	3..0,700	-	-	-	-	-	-	-

\*Messgenauigkeit ± 3%; Linearitätsgenauigkeit ± 1,5%

## Kenngößen (Tab. 4):

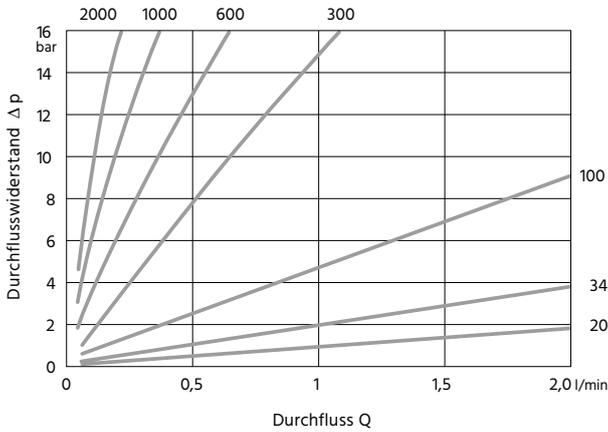
Typ	max. Druck	Druckspitze	SPL in dB(A)	Auflösung Imp./l
VM-04.2	400 bar	480 bar	< 60	40.000
VM-04.3	400 bar	480 bar	< 60	25.000
VM-04.4a	400 bar	480 bar	< 60	10000
VM-04.4	400 bar	480 bar	< 60	4.081,63
VM-04.5	400 bar	480 bar	< 70	2.500
VM-04.6	400 bar	480 bar	< 70	965,25
VM-04.7	315 bar	350 bar	< 70	333,33
VM-04.8	315 bar	350 bar	< 72	191,5
VM-04.12	400 bar	480 bar	< 80	83,33
VM-04.16	400 bar	480 bar	< 80	62,50



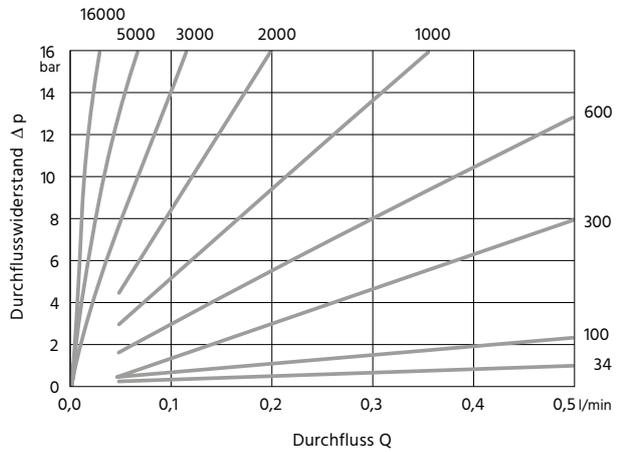
# Durchflusswiderstand VM-04:

Baureihe 1, 2, 6, 7, 8 – Parameter: Viskosität (mm<sup>2</sup>/s)

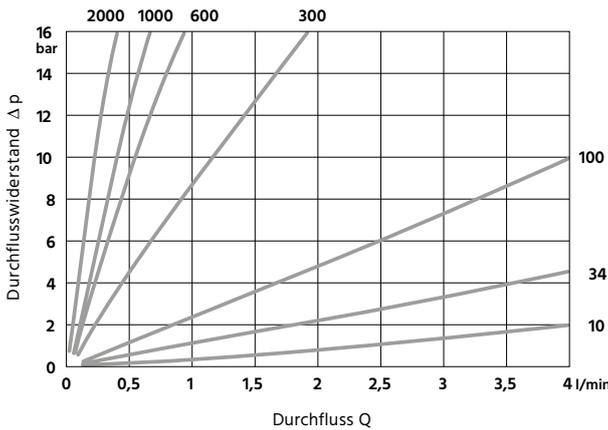
Messbereich 2



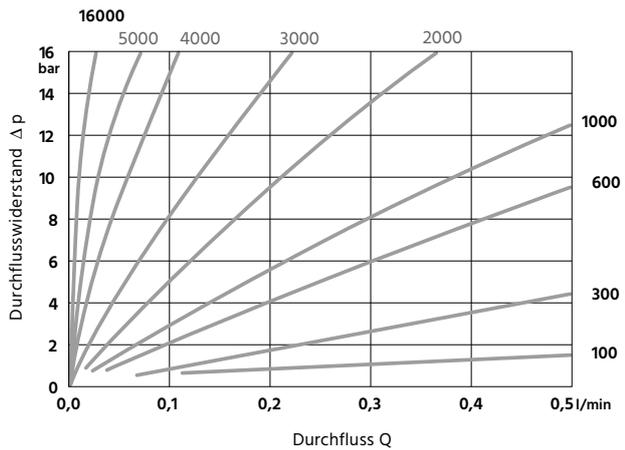
Messbereich 2 (Ausschnitt)



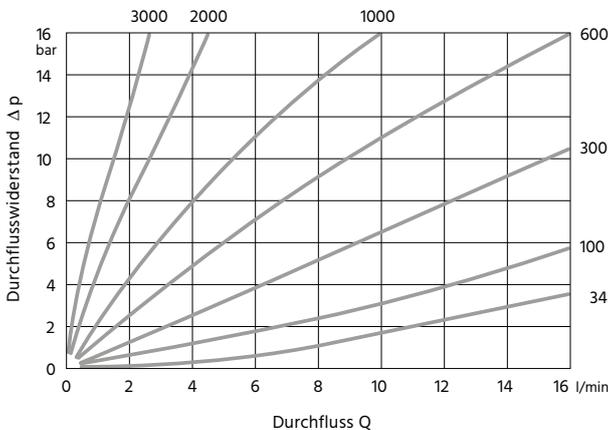
Messbereich 3



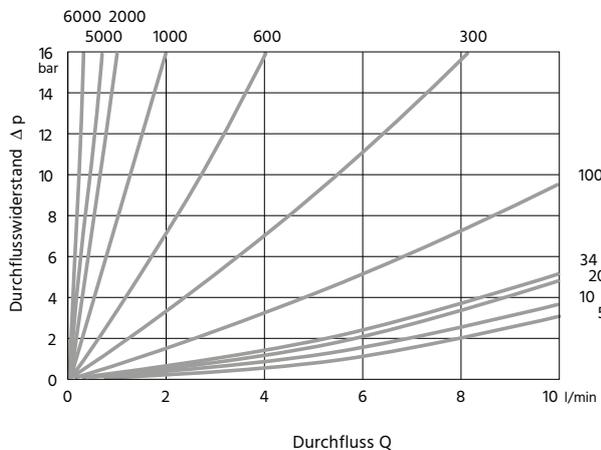
Messbereich 3 (Ausschnitt)



Messbereich 4

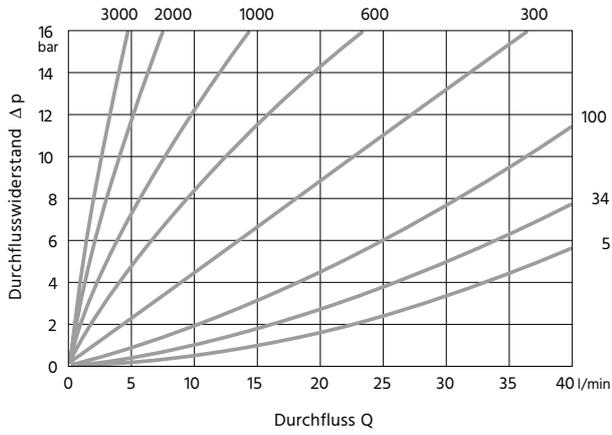


Messbereich 4a

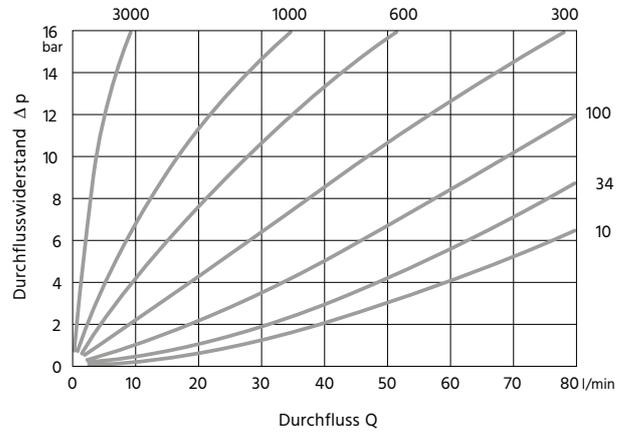




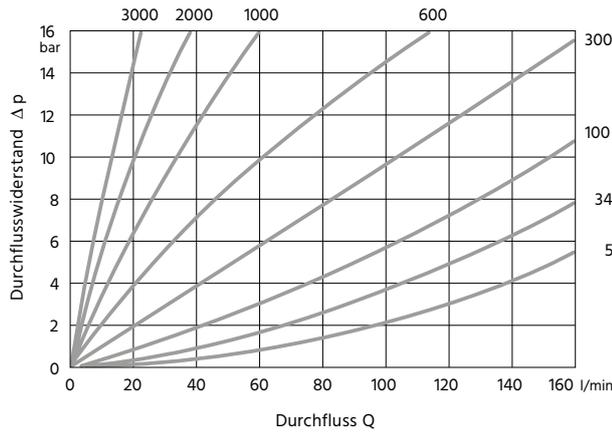
**Messbereich 5**



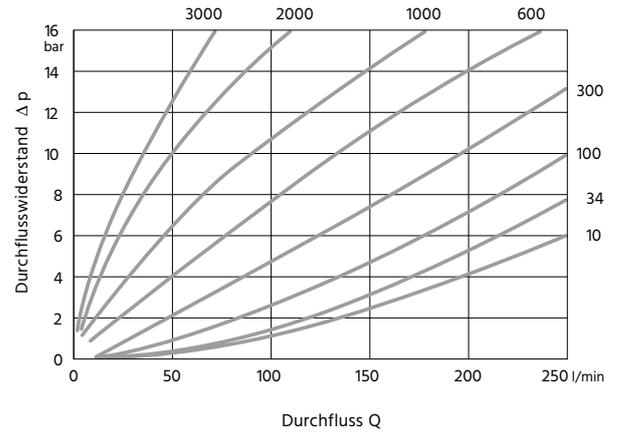
**Messbereich 6**



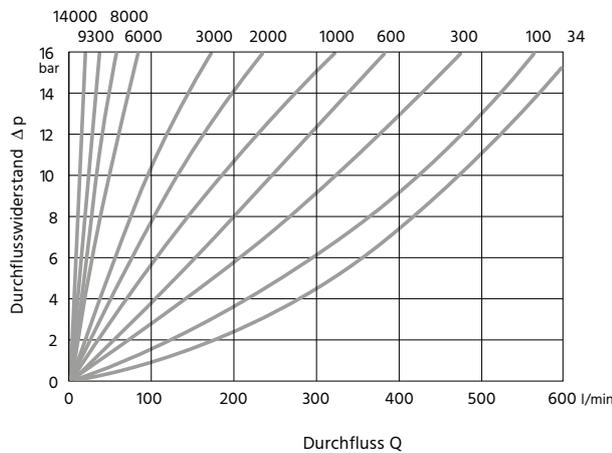
**Messbereich 7**



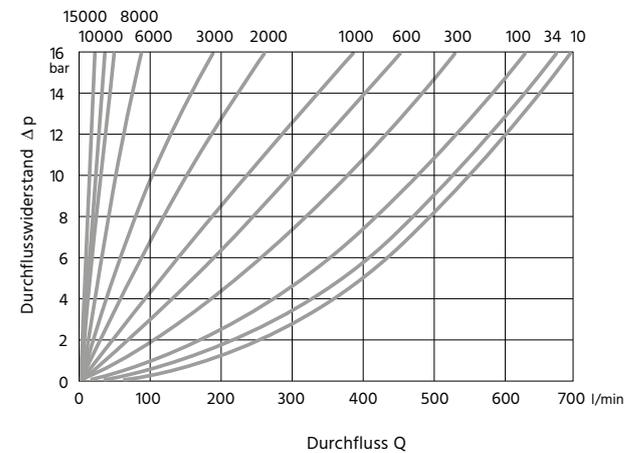
**Messbereich 8**



**Messbereich 12**



**Messbereich 16**

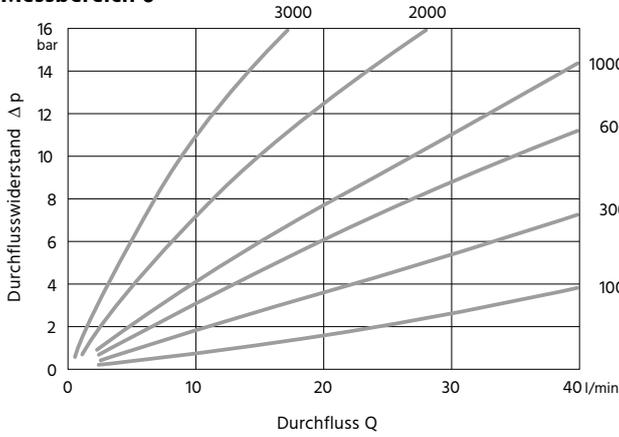




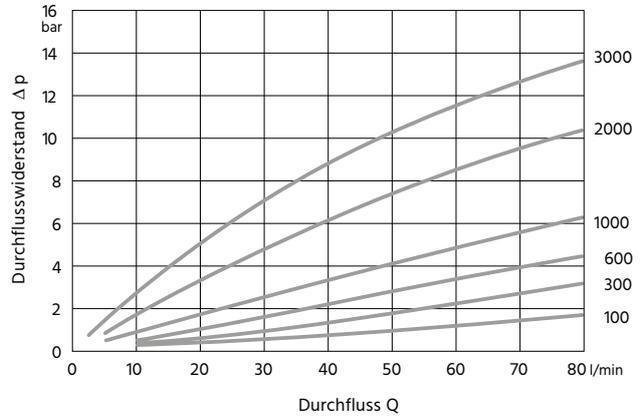
# Durchflusswiderstand VM-04:

**Baureihe 3** – Parameter: Viskosität (mm<sup>2</sup>/s)

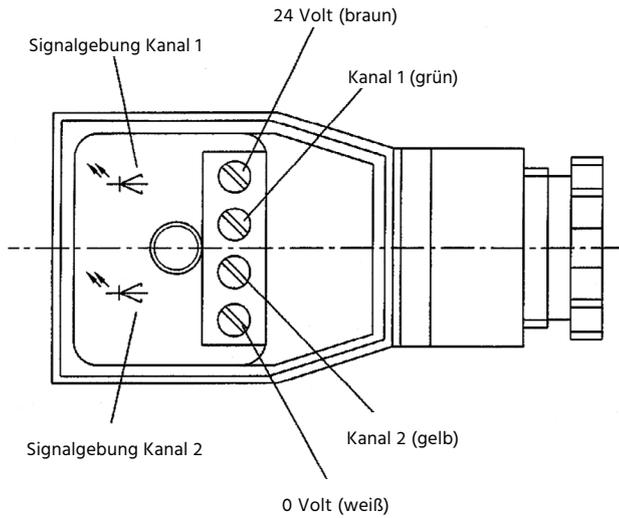
## Messbereich 6



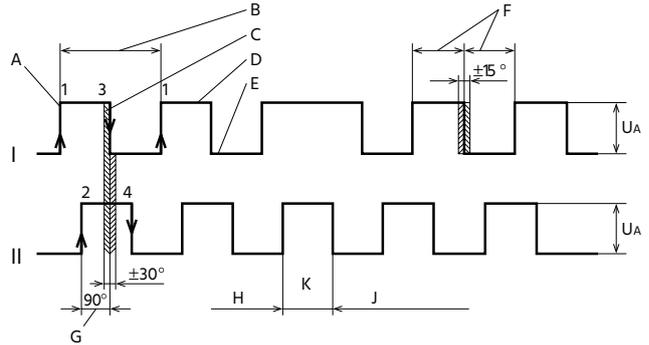
## Messbereich 8



## Elektrischer Leitungsanschluss VM-04:



## Signalverhalten VM-04:



### Kanal I

- A steigende Flanke
- B ein Impuls (entspricht dem Durchsatz eines geometrischen Zahnvolumens  $V_{gz}$ )
- C fallende Flanke
- D Einschaltphase
- E Ausschaltphase
- F Tastverhältnis 1:1 ±15%

### Kanal II

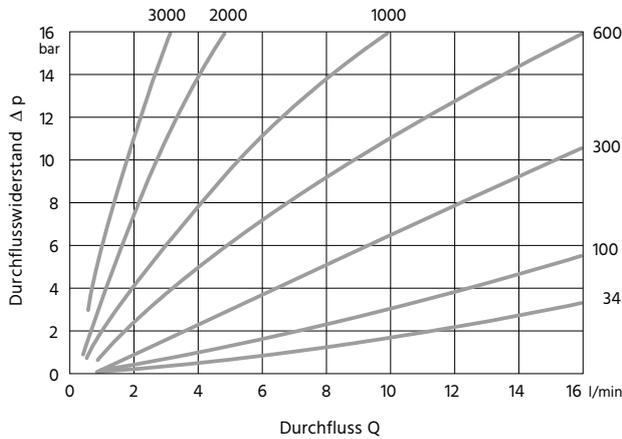
- G Kanalversatz
- H Durchflussrichtung 1
- K Umkehrung der Drehrichtung
- H Durchflussrichtung 2



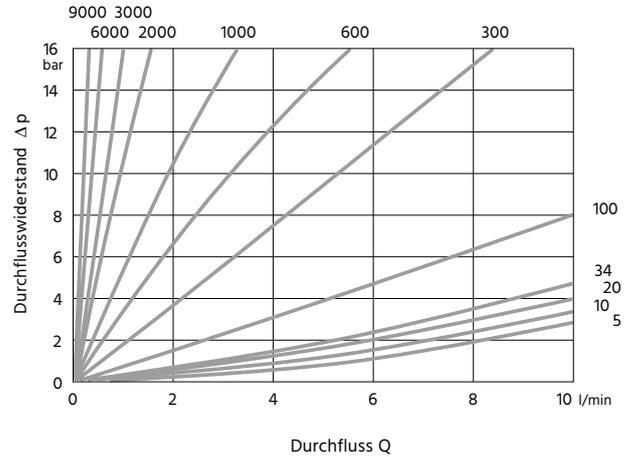
# Durchflusswiderstand VM-04:

Baureihe 4, 5 – Parameter: Viskosität (mm<sup>2</sup>/s)

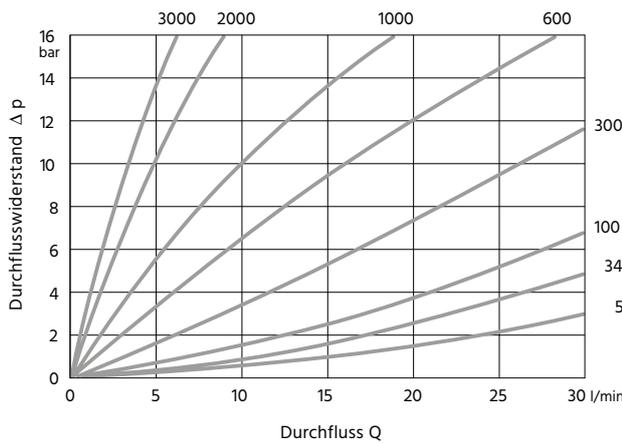
**Messbereich 4**



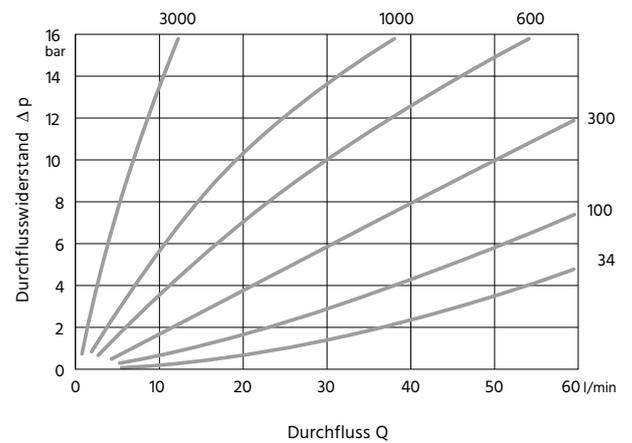
**Messbereich 4a**



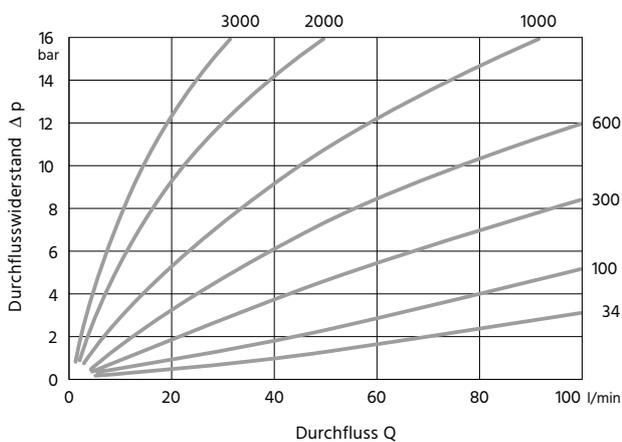
**Messbereich 5**



**Messbereich 6**



**Messbereich 7**



**Messbereich 8**

