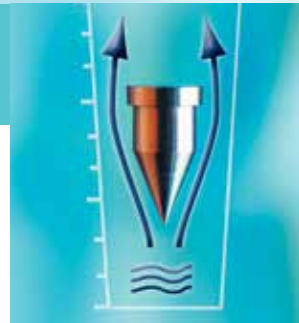


Schwebekörper

Produktübersicht

- Kleinschwebekörper
- Industrieschwebekörper
- Ganzmetallschwebekörper



Beschreibung

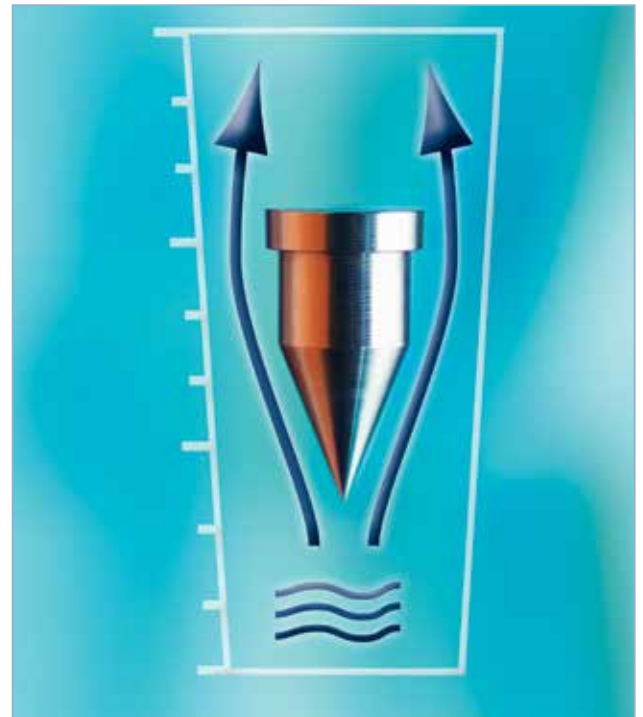
Schwebekörper-Durchflussmesser sind seit Jahrzehnten in der industriellen Messtechnik etabliert. Das volumetrische Messprinzip ist ausgereift und kostengünstig.

Es gibt eine Vielzahl von Gerätevarianten für Gase, Flüssigkeiten und Dampf für Einsatzgebiete in Labor bis Schwerindustrie. Mit Präzisionsventilen im Ein- oder Ausgang kann der Durchfluss eingestellt werden. Mit optionalen Grenzkontakten können min./max. Alarmer für eine weitere externe Behandlung geschaltet werden.

Messprinzip

Ein Schwebekörper besteht aus einem konischen Rohr, das von unten nach oben mit Fluid durchströmt wird. Im Konus befindet sich ein vertikal bewegliches Schwebekörper-Element, das mit seiner Gewichtskraft einen Strömungswiderstand darstellt. In Abhängigkeit der Gewichtskraft, der Schwerkraft und den Stoffeigenschaften (Dichte/Viskosität) ergibt sich eine Auftriebskraft, die das Schwebekörper-Element schweben lässt. Die daraus resultierende Höherstellung ist ein Maß für den Durchfluss und kann an der Skala abgelesen werden.

Schwebekörperinstrumente müssen für das jeweilige Fluid und die Betriebsbedingungen ausgelegt sein. Veränderte Bedingungen oder Fluide können zum größten Teil mit Korrekturfaktoren oder anderen Skalen korrigiert werden.



Es stehen drei Baureihen mit unterschiedlichen Messbereichen zur Verfügung:

ÜBERSICHT BAUFORMEN SCHWEBEKÖRPER

Kleinschwebekörper für Labor, Apparate und Industrie



Anschlüsse
1/4" BSP Innengewinde

Bereiche Gas (Luft)
5...100 mls/min ... 100 ls/min

Bereiche Flüssigkeit (H₂O)
1...10 ml/min ... 0,4 ... 4,4 l/min

Industrieschwebekörper für Maschinen und Industrie



Anschlüsse
1/2" ... 1"

Bereiche Gas (Luft)
4 ... 50 ls/min ... 600 ls/min

Bereiche Flüssigkeit (H₂O)
0,4 ... 4,4 l/min ... 4 ... 40 l/min

Ganzmetallschwebekörper für Maschinen und Industrie



Anschlüsse
Flansche DN15... DN80 / PN16

Bereiche Gas (Luft)
0,2 ... 1,2 m³/h ... 1.500 m³/h

Bereiche Flüssigkeit (H₂O)
5 ... 50 l/min ... 5.000 ... 50.000 l/min

1. Kleinschwebekörper

KLEINSCHWEBEKÖRPER

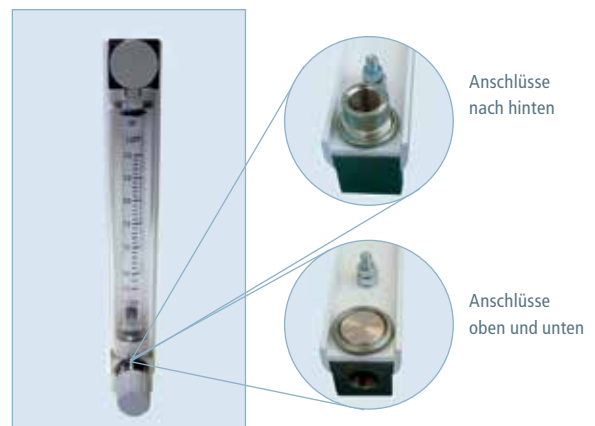
Diese Baureihe gibt es in drei unterschiedlichen Baugrößen, die sich im Wesentlichen durch die Genauigkeit unterscheiden. Die Baureihe Standard ist das gängigste Modell mit den meisten am Lager liegenden fertigen Messrohren.

- Ohne Ventil kann die Leitungsführung von unten nach oben und mit Ventil nur nach hinten abgehend gewählt werden.
- Das Ventil sollte auf den Ein- oder Ausgang gelegt werden, so dass das Messrohr die stabilsten Bedingungen erfährt.
- Mit Hilfe von zwei rückwärtigen M5-Gewindestangen kann das Instrument befestigt werden.
- Sondergase, Gemische oder andere Betriebsbedingungen erfordern einen Umrechnungsfaktor oder ein speziell generiertes Messglas, das ohne größeren Aufwand produziert werden kann.
- Die Baureihe Compact ist für die Montage an Frontplatten 3 HE geeignet.



Technische Daten

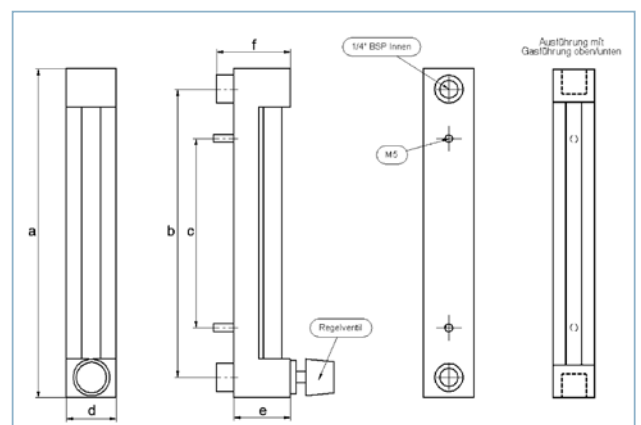
	1.1 Standard S	1.2 Compact C	1.3 Lang L
Temperatur	-15 bis 120 °C	-15 bis 120 °C	-15 bis 120 °C
Druck	Max. 20 bar (stoßfrei)	Max. 20 bar (stoßfrei)	Max. 20 bar (stoßfrei)
Anschlüsse	1/4" BSP-Innengewinde	1/4" BSP-Innengewinde	1/4" BSP-Innengewinde
Viskosität	Max. 20 cP	Max. 20 cP	Max. 20 cP
Endblöcke	Edelstahl/Messing vernickelt	Edelstahl/Messing vernickelt	Edelstahl/Messing vernickelt
Dichtungen	Viton-O-Ringe	Viton-O-Ringe	Viton-O-Ringe
Messrohr	Borosilikatglas	Borosilikatglas	Borosilikatglas
Genauigkeit	2,5 % gemäß VDI/VDE	4 % gemäß VDI/VDE	1,6 % gemäß VDI/VDE
Messrohrlänge	140 mm	60 mm	180 mm




Abmessungen

	1.1 Standard S	1.2 Compact C	1.3 Lang L
a	210 mm	133 mm	250 mm
b	184 mm	108 mm	226 mm
c	121 mm	65 mm	121 mm
d	32 mm	32 mm	32 mm
e	36 mm	36 mm	36 mm
f	47 mm		

Maximale Dicke bei Tafelmontage: 6 mm




1.1 Lagerhaltige Messbereiche der Baureihe STANDARD (Messglasgröße 140 mm)




	Luft	H ₂ O	O ₂	N ₂	NH ₃	CO ₂	CO	Ar	He	H ₂	CH ₄	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
mls/min		1...10											
mls/min		2...25											
mls/min	5...100	4...60	5...90	5...100	10...120	10...100	10...100	5...80	5...100	20...250	10...150	10...140	20...130
mls/min	20...250	30...280	20...220	20...250	30...360	20...250	20...270	20...200	20...280	40...600	40...360	40...300	50...290
mls/min	60...600	40...480	40...600	60...600		60...600	50...700	60...560	50...800			100...700	100...700
mls/min	50...750	50...750	50...700	50...800		50...750	50...800	40...660				100...850	100...800
ls/min											0,05...0,9		
ls/min									0,05...1,1	0,1...2	0,1...1,1		
ls/min	0,1 ... 1,2		0,1...1,1	0,1...1,2	0,1...1,8	0,1...1,1	0,1...1,2	0,1...1	0,1...1,8	0,2...3,4	0,1...1,7	0,1...1,2	0,1...1,1
ls/min	0,2...2	0,1...1,2	0,2...1,8	0,2...2	0,3...3	0,2...1,8	0,2...2	0,2...1,7	0,2...3	0,4...5,6	0,4...2,8	0,3...2,2	0,4...2
ls/min	0,3...3,4		0,3...3,2	0,3...3	0,4...5,8	0,3...3	0,3...3,5	0,2...2,9	0,3...5,8	0,5...10	0,4...4,8	0,3...3,4	0,5...3
ls/min	0,6...5	0,3...3	0,4...4,4	0,6...5	1...8	0,6...4,4	0,6...5	0,4...4	0,5...9	1...15	1...7	0,8...4,8	0,8...4
ls/min	1...10	0,4...4,4	1...9,5	1...10	2...18	1...8,5	1...10	1...8	2...20	3...34	2...14	1,5...9	1,5...8
ls/min	1...13		1...12	1...13	2...22	1...11	1...12	1...11	1...28	2...46	1...18	1...11	1...10
ls/min	2...26		2...25	2...27	4...48	2...20	2...26	2...22	2...60	5...95	2...36	2...22	2...19
ls/min	4...50		4...50	4...50	10...90	4...40	6...54	4...44	5...120	10...180	5...70	4...40	4...36
ls/min	10...100		10...100	10...100	20...180	10...80	10...100	10...90	20...270	40...400	15...140	10...85	10...70

1.2 Lagerhaltige Messbereiche der Baureihe COMPACT (Messglasgröße 60 mm)



	H ₂ O	Luft
mls/min	15 ... 80	
mls/min	25 ... 250	20 ... 200
mls/min	100 ... 700	50 ... 500
ls/min	0,2 ... 1	0,2 ... 1
ls/min		0,5 ... 2,5
ls/min		0,5 ... 5
ls/min		2 ... 12
ls/min		5 ... 25

1.3 Lagerhaltige Messbereiche der Baureihe LANG (Messglasgröße 180 mm)



	H ₂ O	Luft
mls/min	2 ... 80	
mls/min	30 ... 380	
ls/min	0,05 ... 1,5	0,05 ... 1,6
ls/min	0,1 ... 3,4	0,3 ... 4,6
ls/min	0,1 ... 4,8	0,5 ... 16
ls/min		1 ... 33
ls/min		5 ... 115

Bestellangaben Kleinschwebekörper

Beispiel	WAKS-	S	V	B	0,3 – 3 l/min N ₂
Baugröße	Compact	= C			Alle Messbereiche beziehen sich auf Standardbedingungen 1,013 bar und 20 °C.
	Standard	= S			
	Lang	= L			
1/4" Anschlüsse	nach hinten		= A		Bei anderen Betriebsbedingungen ist eine Auslegung durch Wagner erforderlich und es wird ein Sondermessrohr geprägt!
	oben/unten (nur ohne Ventil)		= S		
	mit Regelventil im Eingang		= VE		
	mit Regelventil im Ausgang		= VA		Bitte fragen Sie andere Messbereiche an! Optional mit Grenzwerten.
Werkstoff	Edelstahl			= S	
	Messing vernickelt			= B	

INDUSTRIESCHWEBEKÖRPER

Die Baureihe der Industrieschwebekörper wird oft im Maschinenbau oder in der rauen Industrie eingesetzt. Es sind Gläser aus Borosilikatglas oder Kunststoff verfügbar. Es gibt offene

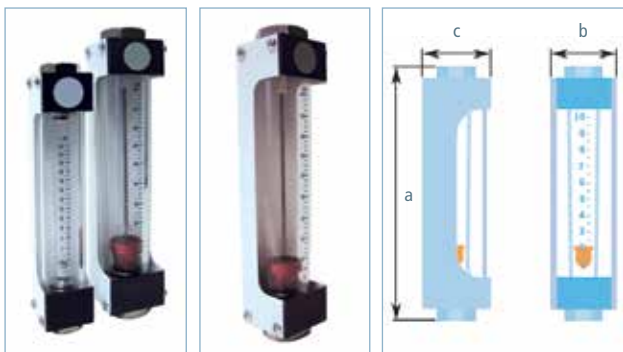
oder geschlossene Bauformen. Die geschlossene Bauform ist mit einem Plexiglas-geschützten Messrohr umgeben.

Technische Daten

Bauform	SH	OF
Ausführung	mit Plexiglasabdeckung	offene Bauform
Messrohr	Borosilikatglas	Kunststoff
Temperatur	-15 °C bis 120 °C	-10 °C bis 60 °C
Druck	20 bar	8 bar/20 °C bzw. 3 bar/60 °C
Anschlüsse	1/2" BSP Innengewinde	1/2" oder 1" BSP Innengewinde
Genauigkeit	2,5 VDE / VDI	5% FSD
Endblöcke	Edelstahl / Messing vernickelt	Edelstahl / Messing vernickelt
Ventile	Nadel-Handregelventil (optional)	Nadel-Handregelventil (optional)
Dichtungen	Viton-O-Ringe / Nitrile (andere auf Anfrage)	Viton-O-Ringe / Nitrile (andere auf Anfrage)
Viskosität	max. 20 cP	max. 20 cP

Lagerhaltige Messbereiche der Bauform Industrie

Baugröße / Bauform	H ₂ O	Luft
1/2" SH	1...10 ml/min	5...100 mls/min
1/2" SH	2...25 ml/min	20...250 mls/min
1/2" SH	30...280 ml/min	60...600 mls/min
1/2" SH	40...480 ml/min	50...750 mls/min
1/2" SH	50...750 ml/min	0,1...1,2 ls/min
1/2" SH	0,1...1,2 l/min	0,2...2 ls/min
1/2" SH	0,3...3 l/min	0,3...3,4 ls/min
1/2" SH	0,4...4,4 l/min	0,6...5 ls/min
1/2" SH	0,4...4,4 l/min	1...10 ls/min
1/2" SH	0,5...7 l/min	1...13 ls/min
1/2" SH	1,5...12 l/min	2...26 ls/min
1/2" SH		4...50 ls/min
1/2" SH		10...120 ls/min
1/2" SH		30...230 ls/min
1/2" OF	0,6...6 l/min	10...100 ls/min
1/2" OF	1...10 l/min	30...200 ls/min
1" OF und SH	2...20 l/min	40...360 ls/min
1" OF und SH	4...40 l/min	60...600 ls/min



Maße

	1/2"	1"
a	220 mm	250 mm
b	45 mm	55 mm
c	44 mm	52 mm

Bestellangaben Industrieschwebekörper

Beispiel	WAIS-	OF	12	B	K	V	1 – 10 l/min H ₂ O
Ausführung	offene Bauform	= OF					Alle Messbereiche beziehen sich auf Standardbedingungen 1,013 bar und 20 °C.
	mit Plexiglasabdeckung	= SH					
Baugröße	1/2"		= 2				Bei anderen Betriebsbedingungen ist eine Auslegung durch Wagner erforderlich und es wird ein Sondermessrohr geprägt!
	1"		= 1				
Werkstoff	Edelstahl			= S			Bitte fragen Sie andere Messbereiche an! Optional mit Grenzwerten.
	Messing vernickelt			= B			
Messrohr	Borosilikatglas				= G		
	Kunststoff				= K		
Regelventil	mit Ventil					= V	
	ohne Ventil					= N	

3. Ganzmetallschwebekörper

GANZMETALLSCHWEBEKÖRPER

Die Baureihe der Ganzmetallschwebekörper ist in der Gewinde- und Flanschanschlussweise verfügbar. Der Schwebekörper befindet sich in einem dichtungsfreien Edelstahlrohr.

Lagerhaltige Messbereiche der Bauform Ganzmetall

Baugröße	Wasser	Luft	Druckverlust mbar ca.
DN 15 Flansche PN 16	5...50 l/h	0,2...1,5 m³/s/h	15
	10...70 l/h	0,3...2 m³/s/h	15
	10...100 l/h	0,3...3 m³/s/h	15
	20...160 l/h	0,5...4,8 m³/s/h	15
	25...250 l/h	0,5...7,5 m³/s/h	30
	40...400 l/h	1...12 m³/s/h	30
DN 25 Flansche PN 16	60...600 l/h	2...18 m³/s/h	35
	100...1.000 l/h	3...30 m³/s/h	15
	200...1.600 l/h	5...48 m³/s/h	30
	250...2.500 l/h	7...75 m³/s/h	35
	400...4.000 l/h	10...120 m³/s/h	80
DN 50 Flansche PN 16	600...6.000 l/h	18...180 m³/s/h	160
	1.000...10.000 l/h	20...180 m³/s/h	70
	2.000...16.000 l/h	30...300 m³/s/h	85
	2.000...25.000 l/h	50...480 m³/s/h	100
DN 80 Flansche PN 16	2.000...25.000 l/h	70...750 m³/s/h	130
	5.000...50.000 l/h	150...1.500 m³/s/h	220

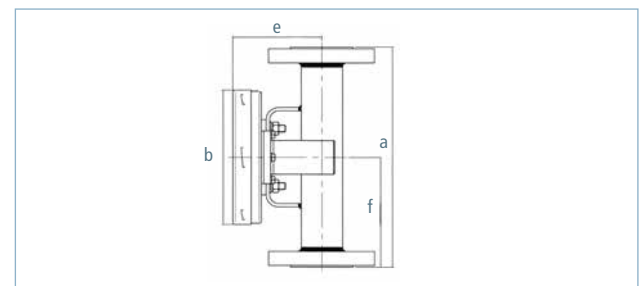
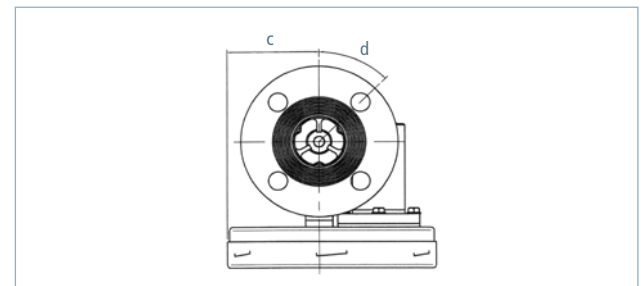
Technische Daten

Bauform	dichtungs-, durchführungsfreie Zeigeranzeige
Messgenauigkeit	2 % vom Endwert (gem. VDI/VDE 3513)
Einbau	senkrecht mit Durchfluss von unten nach oben
Baulänge	250 mm
Werkstoff	Edelstahl 316 SS
Druck	16 bar oder Flanschdruckstufe
Temperatur	-40 °C bis +120 °C Medium (optional -80 bis +300 °C)
Optionen	Grenzwerte, Analogausgang

Bestellangaben Ganzmetallschwebekörper

Beispiel	WAGS-	15	P	D	5 ... 50 l/h H ₂ O
Baugröße		15			Alle Messbereiche beziehen sich auf Standardbedingungen 1,013 bar und 20 °C. Bei anderen Betriebsbedingungen ist eine Auslegung durch Wagner erforderlich und es wird ein Sondermessrohr geprägt!
		25			
		50			
		80			
Gewindeanschluss DN 15 + DN 25/PN 100			S		Bitte fragen Sie andere Messbereiche an! Optional mit Grenzwerten.
DIN Flansch PN 16			P		
Zeigeranzeige Momentandurchfluss				D	
Zeigeranzeige + 1 Grenzwert Namur				1A	
Zeigeranzeige + 2 Grenzwert Namur				2A	
Zeigeranzeige + 4-20mA, EEx ia IIC T6				TiA	

Mittels einer Magnetübertragung wird der Durchfluss auf einen Zeiger gelenkt. Grenzwerte sind möglich.



Abmessungen

	DN 15	DN 25	DN 50	DN 80
a	250 mm	250 mm	250 mm	250 mm
b	ø 153 mm	ø 153 mm	ø 153 mm	ø 153 mm
c	78 mm	87 mm	101 mm	115 mm
d	45°	45°	45°	45°
e	56 mm	65 mm	80 mm	95 mm
f	125 mm	125 mm	125 mm	125 mm

PRAKTISCHE HINWEISE

- Druckstöße sollten vermieden werden. Ein abruptes Einschalten kann den Schwebekörper sehr stark beschleunigen, so dass das Glas zerspringen kann.
- Es können auch einzelne Messgläser vor Ort gewechselt werden – fragen Sie uns.
- Die im Prospekt genannten Angaben beziehen sich in der Regel auf die Gasbedingungen als Standardliter – definiert

auf 20 °C und 1,013 bar. Gase sind kompressibel und unterliegen den Gasgesetzen. Sollte das Messrohr anderen Druck-, Temperatur- oder Dichtungsbedingungen ausgesetzt werden, kann der Messwert rechnerisch korrigiert werden. Hier eine Beispieltabelle für Luft bei schwankenden Bedingungen und bei Gaswechsel: Genauere Berechnungen für andere Gase oder Bedingungen gerne auf Anfrage.

Beispiel: Sie messen Luft bei 40 °C und 2 barg. Der angezeigte Messwert (20 °C/0 barg) muss durch den Divisor 0,599 geteilt werden. Anzeige [ls]/0,599 = Messwert Betriebsliter (40 °C/2 barg).

Luft	0 barg	1 barg	2 barg	3 barg	4 barg	5 barg	6 barg	7 barg
0 °C	0,965	0,685	0,560	0,485	0,434	0,396	0,367	0,343
10 °C	0,983	0,697	0,570	0,494	0,442	0,403	0,374	0,349
20 °C	1,000	0,709	0,580	0,502	0,450	0,410	0,380	0,355
30 °C	1,017	0,721	0,590	0,511	0,457	0,417	0,387	0,362
40 °C	1,034	0,733	0,599	0,519	0,465	0,424	0,393	0,368
50 °C	1,050	0,745	0,609	0,528	0,472	0,431	0,399	0,373
60 °C	1,066	0,756	0,618	0,536	0,479	0,438	0,405	0,379
70 °C	1,082	0,768	0,627	0,544	0,486	0,444	0,411	0,385
80 °C	1,098	0,779	0,636	0,552	0,493	0,451	0,417	0,390
90 °C	1,113	0,790	0,645	0,559	0,500	0,457	0,423	0,396
100 °C	1,128	0,800	0,654	0,567	0,507	0,463	0,429	0,401

Beispiel Gaswechsel im Vergleich zur Luftskala: Ein auf Luft ausgelegtes Messrohr wird mit Methan betrieben. Der angezeigte Messwert der Luft x muss durch den Divisor 0,744 geteilt werden. Anzeige mit Luft/0,744 = Messwert Methan.

	Symbol	Divisor
Acetylen	C ₂ H ₂	0,948
Ammoniak	NH ₃	0,767
Argon	Ar	1,175
Butan	C ₄ H ₁₀	1,417
Kohlendioxid	CO ₂	1,233
Kohlenmonoxid	CO	0,983
Chlor	Cl ₂	1,565
Ethan	C ₂ H ₆	1,019
Ethylen	C ₂ H ₄	0,984
Wasserstoff	H ₂	0,264
Chlorwasserstoff	HCL	1,122
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	1,085
Methan	CH ₄	0,744
Neon	Ne	0,835
Stickstoff	N ₂	0,984
Distickstoffmonoxid	N ₂ O	1,233
Sauerstoff	O ₂	1,051
Propan	C ₃ H ₈	1,234
Schwefeldioxid	SO ₂	1,487

ALTERNATIVE SCHWEBEKÖRPER / MASSEDURCHFLUSSMESSER

Neben den preislich sehr attraktiven mechanischen Schwebekörperinstrumenten bieten wir für einen wesentlich größeren Spezifikationsumfang Massedurchflussmessgeräte an.

Die Entscheidung welches Messgerät verwendet wird, ergibt sich meist durch die jeweilige Messaufgabe. Hier in Kurzform die wesentlichen Kriterien:



Messprinzip	Volumetrisch	Massedurchflussmessung in Normliter
Druckunabhängigkeit	Abhängig vom Betriebsdruck	Nahezu vernachlässigbare Betriebsdrücke
Temperaturunabhängigkeit	Abhängig von der Mediumtemperatur	Nahezu vernachlässigbare Betriebstemperaturen
Alarmer	Mittels Reedkontakten möglich	Elektronisch programmierbar
Einbaulage	Vertikal	Beliebig
Kalibrierung	In der Regel mit Luft/Wasser	Luft oder Echtgas
Mess- und Regelspanne	1:10 10 %...100 %	1:50 oder besser 2 % : 100 %
Fernsteuerung	Mechanisch vor Ort	Über alle gängigen Schnittstellen, PC oder analoge Signale
Druckstufen	Bis 20 bar	Vakuum bis 700 bar

SERVICE / KALIBRIERDIENST

Ihre Messgeräte müssen genau und verlässlich sein. Da auch Messgeräte einem gewissen Verschleiss – bedingt durch Alterung, Nutzung und Verschmutzungen – unterliegen können, müssen sie regelmäßig kalibriert werden. Unser Kalibrierlabor verfügt über eine herausragende Ausrüstung mit mehreren Referenzstandardnormalen für die Messgrößen Durchfluss von Gasen und Kleinstmengen von Flüssigkeiten sowie für Druck.

Unser klimatisiertes Labor arbeitet nach DIN ISO 9001:2008, die Kalibrierverfahren sind konform der ISO/IEC 17025. Aktuell ist eine Akkreditierung gemäß **DAKKS (DKD)** angestrebt. Nach einer erfolgten Kalibrierung bekommen Sie ein Kalibrierzertifikat erstellt, dem die Messunsicherheiten und Abweichungen zu entnehmen sind. Bei festgestellten Abweichungen können die Instrumente neu justiert und anschließend neu zertifiziert werden.

