

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

## BAUREIHE OR Plus / OF

### 1. IDENTIFIKATION

### DATENBLATT

Hersteller	Bopp & Reuther Messtechnik Am Neuen Rheinhafen 4 67346 Speyer Telefon: +49 6232 657-0 Telefax: +49 6232 657-505
Produkttyp	Unmittelbarer Volumenzähler (Verdrängerzähler)
Produktname	Ovalradzähler der Familie Flowal® Plus, Baureihe OR Plus / OF

### 2. ANWENDUNGSBEREICH

Der Anwendungsbereich für die Ovalradzähler der Familie Flowal® Plus liegt in der einfachen, zuverlässigen und wirtschaftlichen Messung von Volumen bzw. Volumendurchflüssen. Sie sind besonders robust konzipiert und vereinen jahrzehntelange Erfahrung mit modernsten Technologien. Diese werden in den verschiedensten

Industriebranchen eingesetzt wie z.B. Maschinenbau, Anlagenbau, Lebensmittelindustrie, Halbleiterindustrie, Umweltindustrie, Automobilindustrie, etc. Durch die verfügbaren Werkstoff-Kombinationen ist diese Baureihe auch für die Messung von aggressiven bzw. korrosiven Medien geeignet.

### 3. ARBEITSWEISE UND SYSTEMAUFBAU

#### 3.1 Messprinzip

Ovalradzähler gehören zur Gruppe der unmittelbaren Volumenzähler für Flüssigkeiten mit beweglichen Trennwänden (Verdrängungszähler).

Der Ovalradzähler besteht aus einem Messkammergehäuse mit zwei drehbar gelagerten Ovalrädern, die mit einer Verzahnung ineinander greifen und sich in einer gegenläufigen

Drehbewegung aufeinander abwälzen.

Die Ovalräder fördern bei jeder Umdrehung vier (zwischen dem Ovalrad und der Messkammer abgegrenzte) Teilvolumina durch den Zähler.

Zur Messung wird die Drehbewegung der Ovalräder über Magnete an Impulsgeber übertragen.

#### 3.2 Systemaufbau

Ovalradzähler der Familie Flowal® Plus bestehen aus folgenden Komponenten:

- Messwertaufnehmer: Messkammer mit Ovalrädern
- Impulsgeber oder Multifunktionselektronik



# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

## BAUREIHE OR Plus / OF

### 3.2.1 Impulsgeber oder Multifunktionselektronik

Typ	Funktion	Versorgung	Belastbarkeit Ausgang	Anschluss (alle M12x1)	Temperatur	Ex	Schutz- art
<b>Impulsgeber</b>							
Reed <b>RM</b>	passiver Reed-Sensor zum Anschluss an SPS/PLS	über SPS/PLS	max 170V, max 0,5A, max 10W	Kabel 2m	-25 bis 80°	<b>Ex</b>	IP67
NAMUR <b>A1</b>	zum Anschluss an NAMUR-Speisegerät (ca. 8,2VDC)	über NAMUR Speisegerät	nach NAMUR	Kabel 2m, integriert am Sensor	-25 bis 70°C	<b>Ex</b>	
<b>Magnetfeldsensoren</b>							
<b>N1</b>	Open Kollektor Sensor NPN	NPN 10 - 30VDC	max 200mA	Steckverbinder opt. Kabel 3m	-25 bis 85°	-	IP67
<b>P1</b>	Open Kollektor Sensor PNP	PNP 10 - 30VDC	max 200mA	Steckverbinder opt. Kabel 3m	-25 bis 85°	-	
<b>NT</b>	Open Kollektor Sensor NPN	NPN 5 - 24VDC	max 25mA	Kabel 1m, integriert am Sensor	-40 bis 125°C	-	
<b>PT</b>	Open Kollektor Sensor PNP	PNP 18 - 30VDC	max 100mA	Kabel 2m, integriert am Sensor	-25 bis 130°C	-	
<b>Multifunktionselektronik</b>							
<b>M1</b>	Vor-Ort-Anzeige Durchfluss/Volumen	interne Batterie	ohne Ausgang	kein Anschluss	-20 bis 80° -20 bis 125° Hochtemperatur	-	IP65
<b>MFE1</b>						<b>Ex</b>	
<b>M2</b>	Vor-Ort-Anzeige Durchfluss/Volumen mit Impulsausgang	interne Batterie	Impulsausgang Open Kollektor max 30mA	Klemmenblock im Anschluss- raum	-20 bis 80° -20 bis 125° Hochtemperatur	-	
<b>MFE2</b>						<b>Ex</b>	
<b>M3</b>	Vor-Ort-Anzeige Durchfluss/Volumen mit Impulsausgang und durchflussproportionalem Stromausgang; optionale Rücklauferkennung; Speicher für Dichte+Korrekturfaktor zur Masseumrechnung; optionaler PT1000	24VDC (4-20mA) Zweileiter- gerät	Impulsausgang Open Kollektor max 30mA und Stromausgang in Zweileitertechnik	Klemmenblock im Anschluss- raum	-20 bis 80° -20 bis 125° Hochtemperatur	-	
<b>MFE3</b>						<b>Ex</b>	

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

# BAUREIHE OR Plus / OF

## 3.2.2 Messkammer

Übersicht: Messkammerdaten in Abhängigkeit der Zählergröße

**Ovalräder: Edelstahl** - max. 3000 mPa•s\*

**Ovalräder: PEEK** - max. 150 mPa•s

\*mit newtonschen Eigenschaften

Baureihe OR Plus / OF	Mess- bereich	Impulse		
		l/min	Imp/n	Imp/l
015	0,03 - 1	2	~3100	52
06	0,2 - 5	2	~333	28
1	0,4 - 10	2	~166	28
2	1 - 30	2	~100	50
5	2 - 50	2	~40	33
10	4 - 100	2	~20	33
50	15 - 300	2	~4	20
115	35 - 660	2	~1,7	19

Baureihe OR Plus / OF	Mess- bereich	Impulse		
		l/min	Imp/n	Imp/l
015	0,03 - 1	2	~3100	52
06	0,2 - 7	2	~333	39
1	0,4 - 14	2	~166	39
2	1 - 30	2	~100	50
5	2 - 60	2	~40	40
10	3 - 120	2	~20	40

## 4. EINGANG

### 4.1 Messgröße

Volumen und Volumendurchfluss

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

# BAUREIHE OR Plus / OF

## 5. KENNWERTE

### 5.1 Referenzbedingungen

Die Kalibrierung der Ovalradzähler erfolgt auf Prüfständen, die auf nationale / internationale Normale rückführbar sind, mit folgenden Referenzbedingungen:

Druck: 2 bis 7 bar  
Temperatur: 20°C  
Viskosität: 3 mPa·s

### 5.2 Messabweichung

± 0,5 % vom Messwert  
± 0,25 % vom Messwert (optional bei eingeschränktem Messbereich)

Kunststoffzähler:  
OR1 / OR2 / OF2 ± 0,6% vom Messwert  
OR5 / OR10 / OF10 ± 0,8% vom Messwert

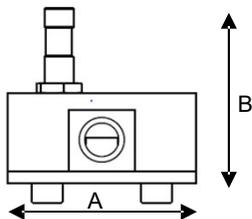
### 5.3 Wiederholbarkeit

± 0,02%

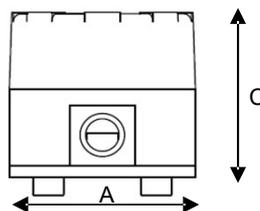
## 6. KONSTRUKTIVER AUFBAU

### 6.1 Bauform / Abmessungen / Gewichte: OR Plus

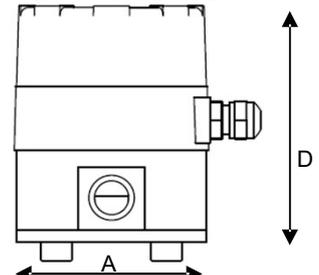
Impulsgeber



Multifunktionselektronik  
M1/MFE1



Multifunktionselektronik  
M2/M3 / MFE2/MFE3



Typ OR Plus	A (mm)	C (mm)	B <sub>max</sub> * , D (mm)	Einbau- maß (mm)	PP1PK (kg)	AL1PK (kg)	SS1PK (kg)	SS1SS (kg)	PV1PK (kg)
OR015	78	70	96	73	-	0,6	1,3	1,3	0,6
OR06	78	75	101	73	-	0,6	1,3	1,4	0,6
OR1	78	85	111	73	-	0,7	1,6	1,8	0,6
OR2	99	93	120	90	-	1,5	3,1	3,4	1,1
OR5	112	98	125	102	0,9	1,9	3,8	4,2	1,2
OR10	112	125	152	102	1,4	2,4	4,9	5,6	2,1
OR50	220	187	213	184	-	-	-	31	-
OR115	260	245	271	196	-	-	-	55	-

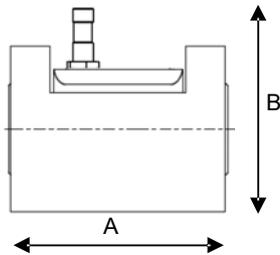
\*B<sub>max</sub> sensorabhängig

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

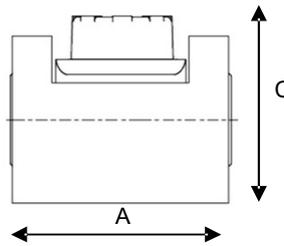
## BAUREIHE OR Plus / OF

### 6.2 Bauform / Abmessungen / Gewichte: OF

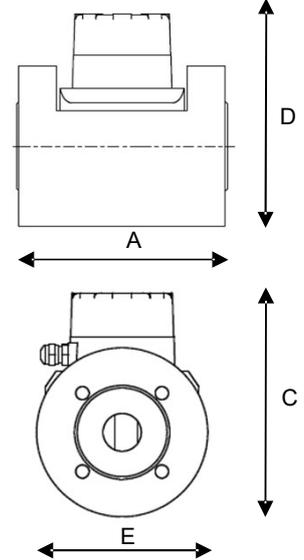
Impulsgeber



Multifunktionselektronik  
M1/MFE1



Multifunktionselektronik  
M2/M3 / MFE2/MFE3



Typ OF	A (mm) Einbau- maß	C (mm)	B <sub>max</sub> *, D (mm)	E (mm)	PP1PK (kg)	AL1PK (kg)	SS1PK (kg)	SS1SS (kg)	PV1PK (kg)
OF1	140	108	135	95	-	2,3	6,4	6,6	-
OF2	140	108	135	95	-	2,2	6,2	6,5	1,7
OF10	170	153	180	130	-	5,1	14,2	15	3,8
OF50	184	165	192	220	-	-	-	31	-
OF115	196	243	270	260	-	-	-	55	-

\*B<sub>max</sub> sensorabhängig

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

## BAUREIHE OR Plus / OF

### 6.3 Werkstoff

Code	Gehäuse	Ovalräder	Lager	Achse	Dichtung
PP1PK	PP	PEEK	PEEK	Keramik / Edelstahl	Viton
AL1PK	Alu	PEEK	PEEK	Edelstahl	Viton
SS1PK	Edelstahl	PEEK	PEEK	Edelstahl	Viton
SS1SS	Edelstahl	Edelstahl	Kohle	Edelstahl	Viton
PV1PK	PVDF	PEEK	PEEK	Keramik / Edelstahl	Viton
PK1PK	PEEK	PEEK	PEEK	Keramik / Edelstahl	Viton

PK: Polyetheretherketon (PEEK)  
 PP: Polypropylen  
 PV: Polyvinylidenfluorid (PVDF)  
 SS: Edelstahl  
 AL: Aluminium

Dichtungen: mediumsabhängig auf Anfrage: EPDM, FEP (max.PN 25)

## 7. EINSATZBEDINGUNGEN

### 7.1 Messstofftemperaturgrenze

Abhängig vom Sensor und der Werkstoffkombination (siehe 7.4)

### 7.2 Messstoffdruckgrenze

Abhängig von der Werkstoffkombination (siehe 7.4)

### 7.3 Viskosität

Edelstahl - Ovalräder: OR015: 350 mPa·s  
 OR06 bis OR2 / OF2: 1000 mPa·s  
 OR5 bis OR115 / OF115:3000 mPa·s

PEEK - Ovalräder: bis 150 mPa·s

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

## BAUREIHE OR Plus / OF

Materialausführung: SS1SS					
	Viskositätsbereich (mPa·s)				
	0,3 - 1,5	1,5 - 150	150 - 350	350 - 1000	1000 - 3000
Typ	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)
OR015	0,03 - 1	0,03 - 1	0,01 - 0,3	-	-
OR06	0,2 - 5	0,2 - 5	0,1 - 1,8	0,05 - 0,6	-
OR1 / OF1	0,4 - 10	0,4 - 10	0,2 - 7,5	0,1 - 2,5	-
OR2 / OF2	1 - 30	1 - 30	0,4 - 11	0,3 - 4	-
OR5	2 - 50	2 - 50	1 - 25	0,6 - 12,5	0,3 - 4,5
OR10 / OF10	4 - 100	4 - 100	2 - 70	1 - 35	1 - 12
OR50 / OF50	15 - 300	15 - 300	4 - 180	3 - 90	2 - 30
OR115 / OF115	35 - 660	35 - 660	10 - 480	6 - 240	3 - 100

Materialausführung: SS1PK / AL1PK / PV1PK / PP1PK					
	Viskositätsbereich (mPa·s)				
	0,3 - 1,5	1,5 - 150	150 - 350	350 - 1000	1000 - 3000
Typ	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)
OR015	0,03 - 1	0,03 - 1	-	-	-
OR06	0,2 - 7	0,2 - 7	-	-	-
OR1 / OF1	0,4 - 14	0,4 - 14	-	-	-
OR2 / OF2	1 - 30	1 - 30	-	-	-
OR5	2 - 60	2 - 60	-	-	-
OR10 / OF10	3 - 120	3 - 120	-	-	-

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

## BAUREIHE OR Plus / OF

### 7.4 Druck- / Temperaturbereich

Baureihe OR Plus	Materialausführung Messkammer / Ovalradsatz					
	AL1PK	SS1PK	SS1SS	PV1PK	PP1PK	PK1PK
OR015	PN40	PN68	PN 68	PN16	-	-
OR06						PN16
OR1						PN16
OR2				PN10	PN10	-
OR5						
OR10						
OR50				-		-
OR115	-		-			
Temp. bereich	-10...80°C	-20...70°C	-40...130°C	0...70°C	0...40°C	-20...80°C

Baureihe OF	Materialausführung Messkammer / Ovalradsatz					
	AL1PK	SS1PK	SS1SS	PV1PK	PP1PK	PK1PK
OF1	Class300 (50,6 bar)			-	-	-
OF2				PN16		
OF10				PN10		
OF50	-		PN40	-		
OF115	-		PN40	-		
Temp. bereich	-10...80°C	-20...70°C	-40...130°C	0...70°C	-	

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

# BAUREIHE OR Plus / OF

## 7.5 Prozessanschluss

**OR Plus:** Innengewinde G $\frac{1}{4}$ , G $\frac{1}{2}$ , G $\frac{3}{4}$ , G1, G2

OR015 G $\frac{1}{4}$   
OR06 / OR1 G $\frac{1}{2}$   
OR2 G $\frac{3}{4}$   
OR5 / OR10 G1  
OR50 / OR115 G2

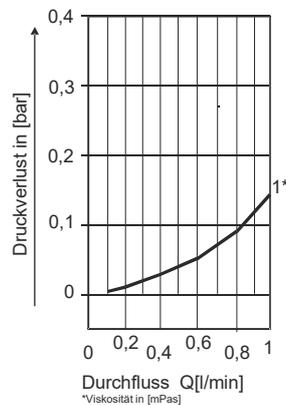
**OF:** Flansch DIN DN15/25/50; ANSI  $\frac{1}{2}$ "/1"/2"

OF1 / OF2 DN15, PN40 (DIN EN 1092-1 Form B1)  
OF10 DN25, PN40 (DIN EN 1092-1 Form B1)  
OF50 / OF115 DN50, PN40 (DIN EN 1092-1 Form B1)

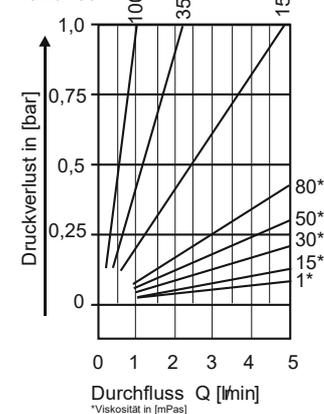
OF1 / OF2 Flansch  $\frac{1}{2}$ " nach ANSI 150/300 lbs  
OF10 Flansch 1" nach ANSI 150/300 lbs  
OF50 / OF115 Flansch 2" nach ANSI 150 lbs

## 7.6 Druckverlust

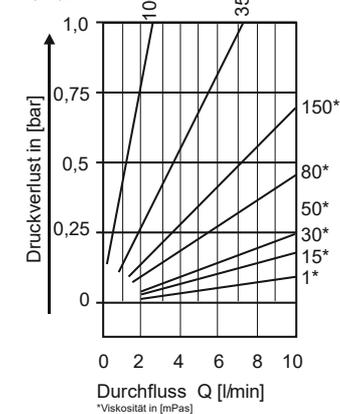
Flowal 015



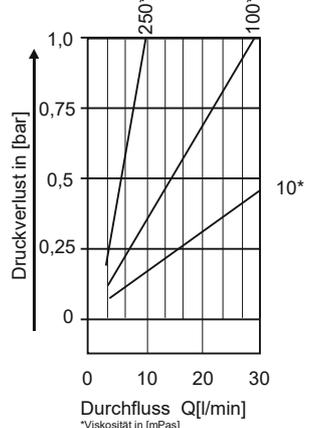
Flowal 06



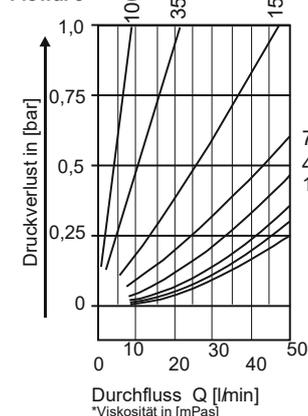
Flowal 1



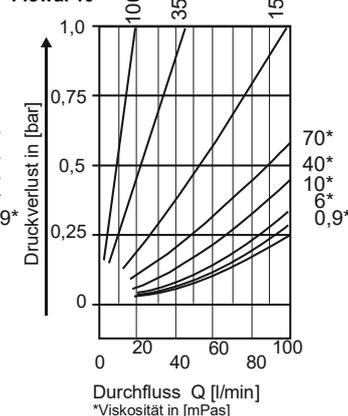
Flowal 2



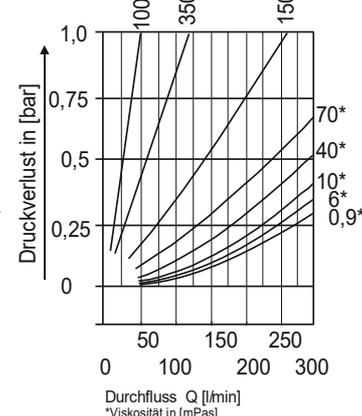
Flowal 5



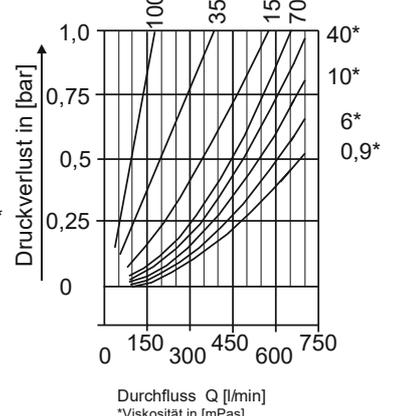
Flowal 10



Flowal 50



Flowal 115



# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

# BAUREIHE OR Plus / OF

## 8. ZERTIFIKATE UND ZULASSUNGEN

**EG-Konformitätserklärung,  
Bopp & Reuther Messtechnik GmbH**

**EG-BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG**

**Richtlinie 2014/34/EU (Ex-Richtlinie), IEC-Ex**

**Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)**

**Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie)**

Flüssigkeiten der Gruppe 1, Klassifizierung gem. Artikel 4,  
Absatz 3 (nach guter Ingenieur Praxis ausgelegt und  
hergestellt),

**Namur**

**Richtlinie 2011/65/EU (RoHS)**

**CE-Zeichen:**

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der  
EG-Richtlinien 2014/30/EU und 2014/34/EU einschließlich der  
bis heute veröffentlichten Änderungen bzw. Nachträgen. Die  
Bopp & Reuther Messtechnik GmbH bestätigt die erfolgreiche  
Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

## 9. DOKUMENTATION

### BEDIENUNGSANLEITUNG

A-DE-01280-00 Bedienungsanleitung Flowal® Plus Baureihe OR Plus / OF

### ZUBEHÖR

A-DE-17208-00 Bedienungsanleitung Multifunktionselektronik MFE1, MFE2, MFE3

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

# BAUREIHE OR Plus / OF

## 10. MODELCODE

Flowal®Plus		Ovalradzähler, Flowal® Plus Baureihe OR Plus						
Ovalradzähler zur Messung von kleinen Volumen und Volumendurchflüssen								
		Code					Beschreibung	
Durchfluss *	Typ	SS1SS						
0,03 – 1 l/min	OR015							
0,2 – 5 l/min	OR06							
0,4 – 10 l/min	OR1							
1 – 30 l/min	OR2							
2 – 50 l/min	OR5							
4 – 100 l/min	OR10							
15 – 300 l/min	OR50							
35 – 660 l/min	OR115							
		AL1PK	SS1PK	PV1PK	PP1PK	PK1PK		
Durchfluss *	Typ							
0,03 – 1 l/min	OR015				-	-		
0,2 – 7 l/min	OR06				-	-		
0,4 – 14 l/min	OR1				-	Anfrage		
1 – 30 l/min	OR2				-	-		
2 – 60 l/min	OR5				-	-		
3 – 120 l/min	OR10				-	-		
Werkstoffausführung						-AL1PK	Gehäuse : Aluminium / Räder : PEEK	
						-SS1PK	Gehäuse : Edelstahl / Räder : PEEK	
						-SS1SS	Gehäuse : Edelstahl / Räder : Edelstahl	
						-PV1PK	Gehäuse : PVDF / Räder : PEEK	
						-PP1PK	Gehäuse : Polypropylen / Räder : PEEK	
						-PK1PK	Gehäuse : PEEK / Räder : PEEK	
Hydraulischer Anschluss						-G08	Innengewinde G 1/4" nach ISO 228 - nur OR015	
						-G15	Innengewinde G 1/2" nach ISO 228 - nur OR06/1	
						-G20	Innengewinde G 3/4" nach ISO 228 - nur OR2	
						-G25	Innengewinde G 1" nach ISO 228 - nur OR5/10	
						-G50	Innengewinde G 2" nach ISO 228 - nur OR50/115	
Durchflussrichtung						-L	von links nach rechts	
						-R	von rechts nach links	
						-B	von unten nach oben	
						-T	von oben nach unten	
Dichtung						-OO	Viton ( FKM )	
						-O1	EPDM	
						-O2	FEP	
Optionen						-O3	abgesetzte Anzeige (Wandmontage)	
						-O4	auf Abstandsbolzen abgesetzte Anzeige, Tmax. 125°C - nur -SS1SS	
Signal, Anzeige	Einschraubensensoren M12x1	Ex	/RM	REED, nicht OR015				
		Nicht-Ex	/N1	NPN - nicht Ex, 10-30 VDC				
			/P1	PNP - nicht Ex, 10-30 VDC				
			/PT	PNP - nicht Ex, T max 130°C, 18-30 VDC				
			/NT	NPN - nicht Ex, T max 125°C, 5-24 VDC				
	Multifunktionsanzeige - Ex	Ex	/A1	Namur Sensor nach DIN EN 60947-5-6 - Ex				
			/MFE1	Volumenzählung und Durchflussanzeige, batterieversorgt mit Impulsausgang, batterieversorgt				
			/MFE2	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC				
			/MFE3	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC				
			/MFE3-VT	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC / Masseumwerter				
Multifunktionsanzeige - Nicht-Ex	Nicht-Ex	/M1	Volumenzählung und Durchflussanzeige, batterieversorgt mit Impulsausgang, batterieversorgt					
		/M2	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC					
		/M3	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC					
		/M3-VT	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC / Masseumwerter					
geeignete Siebkorbfilter: Baureihe L für OR015 und Baureihe Y für die restlichen Größen								

# OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

# BAUREIHE OR Plus / OF

Flowal®Plus		Ovalradzähler, Flowal® Plus Baureihe OF					
Ovalradzähler zur Messung von kleinen Volumen und Volumendurchflüssen							
		Code				Beschreibung	
Durchfluss *	Typ	SS1SS					
1 - 30 l/min	OF2						
4 - 100 l/min	OF10						
15 - 300 l/min	OF50						
35 - 660 l/min	OF115						
Durchfluss *	Typ	AL1PK	SS1PK	PP1PK	PV1PK		
1 - 30 l/min	OF2						
3 - 120 l/min	OF10						
Werkstoffausführung					-AL1PK	Gehäuse : Aluminium / Räder : PEEK	
					-SS1PK	Gehäuse : Edelstahl / Räder : PEEK	
					-SS1SS	Gehäuse : Edelstahl / Räder : Edelstahl	
					-PP1PK	Gehäuse : Polypropylen / Räder : PEEK; in Vorbereitung	
					-PV1PK	Gehäuse : PVDF / Räder : PEEK; in Vorbereitung	
Hydraulischer Anschluss					-F15HB	DN15 PN40 DIN EN 1092-1 Form B1 - nur OF2	
					-F25HB	DN25 PN40 DIN EN 1092-1 Form B1 - nur OF10	
					-F50HB	DN50 PN40 DIN EN 1092-1 Form B1 - nur OF50/115	
					-A15RR	1/2" ANSI 150 RF - nur OF2	
					-A25RR	1" ANSI 150 RF - nur OF10	
					-A50RR	2" ANSI 150 RF - nur OF50/115	
					-A15SR	1/2" ANSI 300 RF - nur OF2	
					-A25SR	1" ANSI 300 RF - nur OF10	
Durchflussrichtung					-L	von links nach rechts	
					-R	von rechts nach links	
					-B	von unten nach oben	
					-T	von oben nach unten	
Dichtung					-OO	Viton ( FKM )	
					-O1	EPDM	
					-O2	FEP	
Optionen					-O3	abgesetzte Anzeige (Wandmontage)	
					-O4	auf Abstandsbolzen abgesetzte Anzeige, Tmax. 125°C - nur -SS1SS	
Signal, Anzeige	Einschraubensensoren M12x1	Ex	/RM	REED			
		Nicht-Ex	/N1	NPN - nicht Ex, 10-30 VDC			
			/P1	PNP - nicht Ex, 10-30 VDC			
			/PT	PNP - nicht Ex, T max 130°C, 18-30 VDC			
			/NT	NPN - nicht Ex, T max 125°C, 5-24 VDC			
			/A1	Namur Sensor nach DIN EN 60947-5-6 - Ex			
	Multifunktionsanzeige - Ex	Ex	/MFE1	Volumenzählung und Durchflussanzeige, batterieversorgt			
			/MFE2	mit Impulsausgang, batterieversorgt			
			/MFE3	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC			
	Multifunktionsanzeige - Nicht-Ex	Nicht-Ex	/MFE3-VT	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC / Masseumwerter			
			/M1	Volumenzählung und Durchflussanzeige, batterieversorgt			
			/M2	mit Impulsausgang, batterieversorgt			
/M3			mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC				
		/M3-VT	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC / Masseumwerter				

geeignete Siebkorbfilter: Baureihe Y