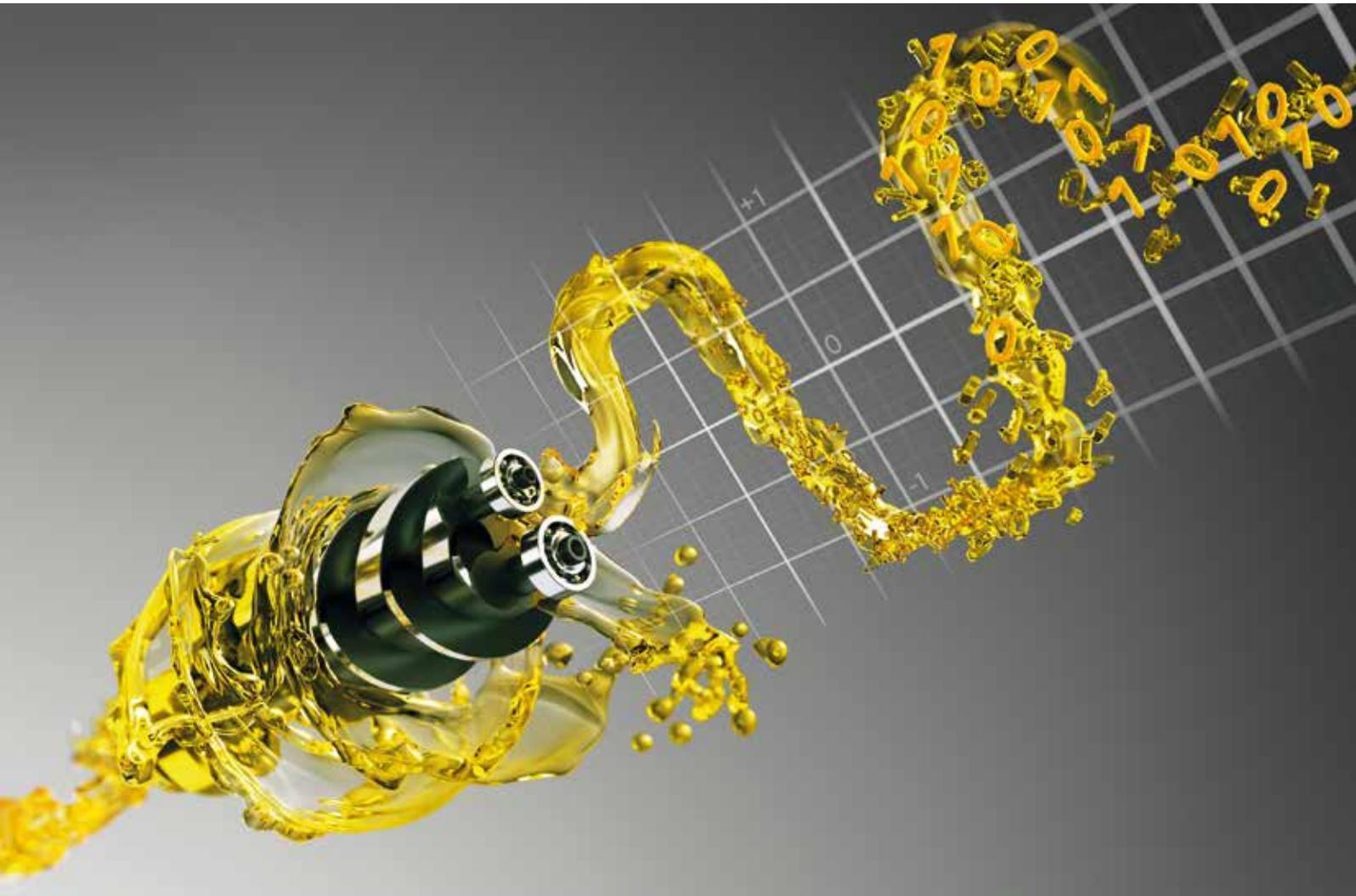


■■■■■■ Durchflussmesstechnik.

KRAL



Durchflussmessgeräte.

Hochpräzise und robust.

Anzeige- und Auswerteelektronik.

Smart und konfigurierbar.

Willkommen bei KRAL.

Wer wir sind.

Die KRAL GmbH mit Hauptsitz in Österreich wurde im Jahr 1950 gegründet und ist seitdem ein eigenständiges Familienunternehmen. Als solches denken und investieren wir langfristig, damit wir auch in Zukunft für unsere Kunden ein stabiler und verlässlicher Geschäftspartner sind.

KRAL entwickelt und produziert Schraubenspindelpumpen und Durchflussmesstechnik. Darüber hinaus bieten wir kundenspezifische Lösungen für Anlagen an, vom Engineering bis hin zur Inbetriebnahme. Unser After Sales Service ist auch nach dem Kauf für Sie da. Wir sind vorwiegend in den Branchen Marine, Stromerzeugung, Öl & Gas, Maschinenbau und Chemie vertreten. Unsere Kunden sind sowohl lokale Unternehmen als auch weltweit tätige Industriekonzerne.

Was Sie von uns erwarten können.

KRAL positioniert sich seit Firmengründung als Hersteller von Qualitätsprodukten zu einem fairen Preis-/Leistungsverhältnis. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, investieren wir kontinuierlich in unsere Mitarbeiter, unsere Herstellverfahren und unsere Methodenkompetenz. Gelebtes Total Quality Management (TQM) gehört als ein wesentlicher Bestandteil zu unserer Firmenphilosophie. Außerdem erhöhen wir laufend den Grad der Automatisierung und Digitalisierung in unserer Firma.

Bei unseren Kunden genießen wir den Ruf, Sonderwünsche zu ermöglichen. Darüber hinaus schätzt man an KRAL, dass wir ein verlässlicher Partner sind und die Zusammenarbeit mit uns professionell und vor allem unkompliziert ist. Darauf

sind wir sehr stolz. Diese Werte bleiben auch in Zukunft Teil unseres Leistungsversprechens an Sie. Daher investieren wir laufend in Innovationen, sowohl auf Seiten der Produkte als auch im Bereich der Methoden und Prozesse.

Zu unserem Verständnis der Kundenorientierung gehört als wesentlicher Bestandteil, dass Sie sich auf eine exzellente Betreuung durch unser Kundencenter sowie unseren After Sales Service verlassen können. Darunter verstehen wir sowohl Kompetenz als auch Reaktionsgeschwindigkeit.

Was Sie als Kunde von KRAL erwarten können, haben wir in unserer Firmenvision zusammengefasst:

„KRAL ist Qualität, Innovation und Schnelligkeit, jederzeit und weltweit.“

Überzeugen Sie sich selbst von unseren Leistungen. Wir sind gerne für Sie da.



DI Otmar Krätler
Geschäftsführer



Alle Produkte im Überblick. Welches Gerät für welchen Bedarf?	5
Methoden der Signalerfassung. Über die Spindel Über das Polrad.	6–7
Baureihe OMG. Universalgerät für vielseitigen Anwendungsbedarf.	8–9
Baureihe OMP. Robuste Lösung für Diesel- und Schweröl.	10–11
Baureihe OME. Kompaktes 3-in-1-Gerät, ideal für Leichtöl-Anwendungen.	12–13
Baureihe OMH. Für hohe Drücke bei höchster Genauigkeit.	14–15
Druckverlustkurven. In Abhängigkeit von Viskosität und Baugröße.	16
FAQ. Ein Auszug häufig gestellter Fragen.	17
Auswerteelektronik Smart Solution. Kompakte, kostensparende Datenerfassung für mehrere Verbraucher.	19
Anzeige- und Auswerteelektronik. Für die optimale Nutzung des Funktionsumfangs unserer Messgeräte.	20–21
Rundum-Service aus einer Hand. Qualität und Effizienz bis ins Detail.	22–23

**DURCHFLUSS-
MESSGERÄTE.**

Alle Produkte im Überblick.

Welches Gerät für welchen Bedarf?

KRAL Durchflussmessgeräte.

Alle KRAL Durchflussmessgeräte zeichnen sich durch ihre branchenführende Kombination aus höchster Genauigkeit und Robustheit aus. Eine Investition in ein KRAL Durchflussmessgerät rechnet sich auf viele Jahre durch den vergleichsweise geringen Wartungsaufwand und die lange Lebensdauer.

Durch eine große Auswahl an Baureihen und Ausführungen bieten wir je nach Kundenanforderungen verschiedene, für den jeweiligen Einsatzbereich optimierte Lösungen an. Näheres dazu finden Sie auf den Detailseiten der einzelnen Baureihen in dieser Broschüre. Gerne beraten wir Sie auch persönlich.

 Baureihe.	 Orientierung im KRAL Sortiment.	 Durchflussrate.	 Druck.	 Temperatur.
OMG.	Unser Universal-Durchflussmessgerät.	6,0 bis 450.000 l/h. 0,1 bis 7.500 l/min.	Bis 250 bar.	-20 bis +200 °C.
OMP.	Für die Kraftstoff-Verbrauchsmessung.	6,0 bis 31.500 l/h. 0,1 bis 525 l/min.	40 bar.	-20 bis +200 °C.
OME.	Kompaktes 3-in-1-Gerät.	6,0 bis 31.500 l/h. 0,1 bis 525 l/min.	40 bar.	-20 bis +125 °C.
OMH.	Für hohe Drücke.	6,0 bis 180.000 l/h. 0,1 bis 3.000 l/min.	Bis 420 bar.	-20 bis +200 °C.
Kundenspezifische Ausführung.	Anspruchsvolle Messaufgaben wie sehr hohe Drücke bis 630 bar und tiefe Temperaturbereiche bis -40 °C lösen wir nach Ihren spezifischen Anforderungen. Bei der Ausführung in Edelstahl sind die KRAL Durchflussmessgeräte besonders für aggressive Medien und Wasser geeignet.			

KRAL Elektronikeinheiten.

Hochpräzise Messgeräte erfordern eine ebenso hochwertige Elektronik, um die gemessenen Signale gezielt auszuwerten und zu berechnen. Um den vollen Funktionsumfang der KRAL

Messgeräte optimal zu nutzen, empfehlen wir zur Auswertung und Anzeige der Daten unsere Elektronikeinheiten der Baureihe BEM oder unsere kompakte Smart Solution.

Produkt.	Hauptmerkmal.	Anwendungsbeispiele.
SMART SOLUTION.	Einfache Integration.	Einfach kombinierbare Elektronikeinheit für mehrere Motoren und weitere Verbraucher.
BEM.	Auswerten und Anzeigen.	Anzeige-Elektronik für Einstrang- und Differenzmessung.

Methoden der Signalerfassung.

Über die Spindel | Über das Polrad.

Bei KRAL Durchflussmessgeräten erfolgt die Signalerfassung anhand von zwei verschiedenen Methoden: Entweder über die Spindel oder über das Polrad. Welche der beiden Methoden eingesetzt wird, richtet sich nach dem Anwendungsbereich und den daraus resultierenden Ansprüchen an die Signalauflösung.

■ Signalerfassung über die Spindel.

Baureihen: OMP und OME.
Einsatzbereiche: Alle gängigen Anwendungen.



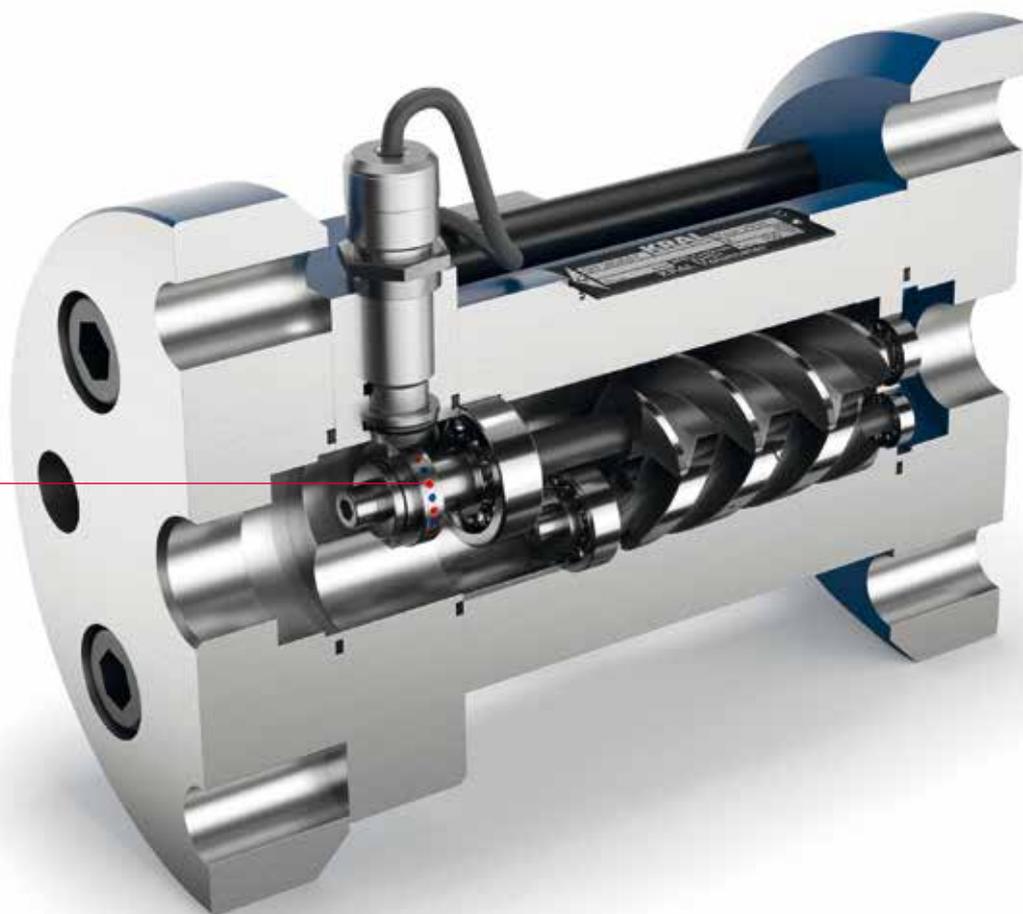
Bei der Signalerfassung über die Spindel wird die Flanke der Spindel mit einem Impulsgeber erfasst. Pro Umdrehung der Spindel werden zwei Flanken detektiert, was zu zwei Pulsen pro Spindelumdrehung führt. Da eine Spindelumdrehung exakt das Volumen der Messkammer befördert, werden somit zwei Pulse pro Messkammervolumen generiert.

Diese Art der Signalerfassung ist eine kostengünstige Lösung für alle gängigen Anwendungen der Verbrauchs- und Durchflussmessung.

■ Signalerfassung über das Polrad.

Baureihen: OMG und OMH.

Einsatzbereiche: Bei Bedarf an hoher Auflösung des Messsignals.



Bei dieser Methode erfasst der Impulsgeber die Pulse über ein Polrad, das auf der Messspindel aufgesetzt ist. Je nach Spezifikation und Wunsch können Polräder mit unterschiedlichen Polzahlen eingesetzt werden. Das führt zu einer deutlich höheren Auflösung der Signalübertragung.

Die Signalerfassung über das Polrad wird eingesetzt, wenn eine hohe Signalaufklärung verlangt wird, zum Beispiel bei Prüf- und Kalibrierständen oder auch bei Betrieb des Durchflussmessgeräts im unteren Durchflussbereich.

Baureihe OMG.

Universalgerät für vielseitigen Anwendungsbedarf.

Robust, präzise und universell einsetzbar. Die hochmodulare Baureihe OMG deckt durch konsequente Weiterentwicklung viele unterschiedliche Anwendungsbereiche ab. OMG eignet sich daher besonders für Einsatzbereiche mit einem vielseitigen Bedarf an Durchflussmessungen, unter anderem im Maschinenbau, in der chemischen Industrie und im maritimen Bereich.

Dabei setzt auch OMG auf die Kombination aus Robustheit bei zugleich höchster Präzision, für die KRAL Durchflussmessgerä-

te weltweit anerkannt sind. Alle Geräte der Baureihe OMG sind durch das Schraubenspindelprinzip und die exakte Fertigung sehr leichtgängig und flink und können schnellen, pulsationsbedingten Durchflussänderungen folgen. Auch Beruhigungsstrecken sind nicht erforderlich. Aufgrund ihrer äußerst robusten Konstruktion ist die Baureihe OMG bestens gegen äußere Einflüsse geschützt, wie etwa Anlagenvibrationen und mechanische Belastungen in rauer, industrieller Umgebung.



Maschinenbau.
Positionsbestimmung von Hydraulikzylindern.



Chemie.
Messung von Kunststoffkomponenten.



Marine.
Kraftstoff-Verbrauchsmessung.

Technische Daten.		OMG-013.	OMG-020.	OMG-032.	OMG-052.	OMG-068.	OMG-100.	OMG-140.
Nennweite.	DN [mm]	15	20	25/32	40	50	100	150
	DN [Zoll]	½	¾	1	1 ½	2	4	6
Gesamtlänge mit DIN Flansch.	[mm]	145	185	255/265	285	340	460	610
Gewicht mit DIN Flansch.	[kg]	6	6	13/15	21	31	77	190
Durchfluss l/h.	Q _{max}	900	2.700	9.000	31.500	63.000	180.000	450.000
	Q_{nenn}	600	1.800	6.000	21.000	42.000	120.000	300.000
	Q _{min}	6	18	60	210	420	1.200	3.000
Durchfluss l/min.	Q _{max}	15	45	150	525	1.050	3.000	7.500
	Q_{nenn}	10	30	100	350	700	2.000	5.000
	Q _{min}	0,1	0,3	1,0	3,5	7,0	20	50
Druck max.	[bar]	250	250	250	160	100	40	40
Temperatur.	[°C]	-20 bis +200						
Viskosität.	[mm²/s]	1 bis 1x10 ⁶						
Genauigkeit vom Messwert.		±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %
Reproduzierbarkeit.		±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %
K-Faktor.	K1 [P/l]	1.216	640	234	71,0	39,8	16,8	8,8
	K2 [P/l]	2.432	1.280	468	142	79,6	33,6	17,7
	K3 [P/l]	7.296	2.560	1.014	302	167	57,6	22,1
	K4 [P/l]	7.296	2.560	1.014	302	167	87,6	45,1
Frequenz.	f1 bei Q _{nenn} [Hz]	203	320	390	414	464	560	738
	f2 bei Q _{nenn} [Hz]	405	640	780	828	929	1.120	1.475
	f3 bei Q _{nenn} [Hz]	1.216	1.280	1.690	1.760	1.949	1.920	1.842
	f4 bei Q _{nenn} [Hz]	1.216	1.280	1.690	1.762	1.948	2.920	3.758



Ihre Vorteile.

- Universell einsetzbar.
- Hohe Genauigkeit.
- Sehr robust.
- Keine Beruhigungsstrecken nötig.
- Sehr leichtgängig und flink.
- Reibungsarm und geringer Druckverlust.
- Einfache Montage.

Technische Daten.

- Medien: Chemisch neutral, schmierend, sauber, nicht abrasiv.
- Durchflussrichtungserkennung: Optional mit weiterem Sensor.
- Temperaturmessung: Optional mit zusätzlichem Sensor.
- Signal: PNP, Namur und Push-Pull.
- Signalerfassung: Über das Polrad.
- Prozessanschlüsse: DIN, ANSI, Gewinde, weitere Anschlüsse auf Anfrage.

Werkstoffe.

- Gehäuse: Sphäroguss.
- Spindel: Stahl nitriert.
- Lagerung: Stahl bzw. Hybrid-Kugellager.
- Dichtung: FKM, andere Dichtungswerkstoffe auf Anfrage.

Sensor.	BEG 06* / BEG 06A*.	BEG 43D.	BEG 44.	BEG 45 mit BEV 13.	BEG 47D** / BEG 47E**.	BEG 53A* / BEG 54A*.
Anwendung.	Ex-Bereich.	Standard.	Hohe Drücke.	Hohe Drücke, großer Temperatur- bereich.	Ex-Bereich.	Durchfluss- richtungs- erkennung.
K-Faktor.	K1.	K1.	K2.	K3.	K1.	K4.
Signal.	Namur.	PNP.	PNP.	PNP.	Namur.	Push-Pull.
Temperatur. [°C]	-25 bis +85.	-20 bis +100.	-40 bis +150.	-40 bis +250.	-25 (-40) bis +100.	-40 bis +125.
Druck max. [bar]	350	250	420	420	40	650

* Nennweitenabhängig. ** Temperaturabhängig.

Baureihe OMP.

Robuste Lösung für Diesel- und Schweröl.

Kostengünstiges Gerät nicht nur für maritime Anwendungen. Die Durchflussmessgeräte der Baureihe OMP wurden speziell für die Kraftstoff-Verbrauchsmessung unter anderem im maritimen Bereich entwickelt und kommen beispielsweise in Boostermodulen und Brennern zum Einsatz. Auch hier werden Präzision und Robustheit perfekt vereint: Aufgrund des exakten Messkammervolumens sind Messungen mit einer Genauigkeit von 0,1 % über einen weiten Messbereich möglich. Rohrkrümmungen und T-Stücke haben keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

Die hohe Robustheit wird durch das Gehäuse aus Sphäroguss erzielt, das die präzise gefertigten, flinken Spindeln optimal schützt. KRAL Messgeräte arbeiten reibungsarm und mit geringem Druckverlust. Lange Lebensdauer, Unempfindlichkeit gegen Pulsationen im Medium und Wirtschaftlichkeit über den gesamten Produktlebenszyklus sind daher nur einige der Vorteile, die für OMP sprechen.



Marine.

Kraftstoff-Verbrauchsmessung für Motoren, Generatoren, Boostermodule, Boiler, Brenner.

Technische Daten.		OMP-013.	OMP-020.	OMP-032.	OMP-052.
Nennweite.	DN [mm]	15	20	25/32	40
	DN [Zoll]	½	¾	1	1 ½
Gesamtlänge mit DIN Flansch.	[mm]	115	125	180/190	240
Gewicht mit DIN Flansch.	[kg]	4	5	11/13	19
Durchfluss l/h.	Q_{max}	900	2.700	9.000	31.500
	Q_{nenn}	600	1.800	6.000	21.000
	Q_{min}	6	18	60	210
Durchfluss l/min.	Q_{max}	15	45	150	525
	Q_{nenn}	10	30	100	350
	Q_{min}	0,1	0,3	1,0	3,5
Druck max.	[bar]	40	40	40	40
Temperatur.	[°C]	-20 bis +200	-20 bis +200	-20 bis +200	-20 bis +200
Viskosität.	[mm ² /s]	1 bis 1x10 ⁶			
Genauigkeit vom Messwert.		±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %
Reproduzierbarkeit.		±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %
K-Faktor.	K [P/l]	1.214	321,0	78,0	17,73
Frequenz.	f bei Q_{nenn} [Hz]	202	161	130	104



Ihre Vorteile.

- Für MDO, MGO, HFO und weitere Ölarten geeignet.
- Hohe Genauigkeit.
- Sehr robust und lange Lebensdauer.
- Reibungsarm und geringer Druckverlust.
- Keine Beruhigungsstrecken nötig.
- Einfache Montage.
- Kostengünstige Lösung für raue Umgebungsbedingungen.

Technische Daten.

- Medien: Chemisch neutral, schmierend, sauber, nicht abrasiv.
- Durchflussrichtungserkennung: Optional mit weiterem Sensor.
- Temperaturmessung: Optional mit zusätzlichem Sensor.
- Signal: PNP oder Namur.
- Signalerfassung: Über die Spindel.
- Prozessanschlüsse: DIN, ANSI, Gewinde, weitere Anschlüsse auf Anfrage.

Werkstoffe.

- Gehäuse: Sphäroguss.
- Spindeln: Stahl nitriert.
- Lagerung: Stahl bzw. Hybrid-Kugellager.
- Dichtung: FKM, andere Dichtungswerkstoffe auf Anfrage.

Sensor.	BEG 45C mit BEV 13.	BEG 47G.	BEG 56A.
Anwendung.	Hohe Drücke, großer Temperaturbereich.	Ex-Bereich.	Standard.
K-Faktor.	K1.	K1.	K1.
Signal.	PNP.	Namur.	PNP.
Temperatur. [°C]	-40 bis +250.	-25 bis +100.	-40 bis +125.
Druck max. [bar]	420	40	40

Baureihe OME.

Kompaktes 3-in-1-Gerät, ideal für Leichtöl-Anwendungen.

Viel mehr als nur ein Durchflussmessgerät. KRAL Messgeräte der Baureihe OME messen in allen Baugrößen stets in beide Durchflussrichtungen. Dies ist durch die 3-in-1-Sensorik möglich, die eine Umkehr der Strömungsrichtung automatisch erkennt. Als zusätzliches Plus misst der ebenfalls integrierte Temperatursensor Pt100 auch die Temperatur des Mediums. Durch die Verwendung von Aluminium für das Messgehäuse können Messgeräte der Baureihe OME in einer leichten und kostengünstigen Ausführung speziell für die Verbrauchs-

messung von Leichtölen angeboten werden, beispielsweise in der Binnenschifffahrt oder Stromerzeugung. Wie bei allen KRAL Durchflussmessgeräten sind auch bei der Baureihe OME aufgrund der exakten Messkammer extrem genaue Messungen über einen Messbereich von 1:100 möglich. OME steht somit für die kombinierte, präzise Messung von Durchfluss, Durchflussrichtung und Temperatur – und das alles in einem kompakten, leichten und kostengünstigen Gerät.



Marine.

Kraftstoff-Verbrauchsmessung in der Binnenschifffahrt.

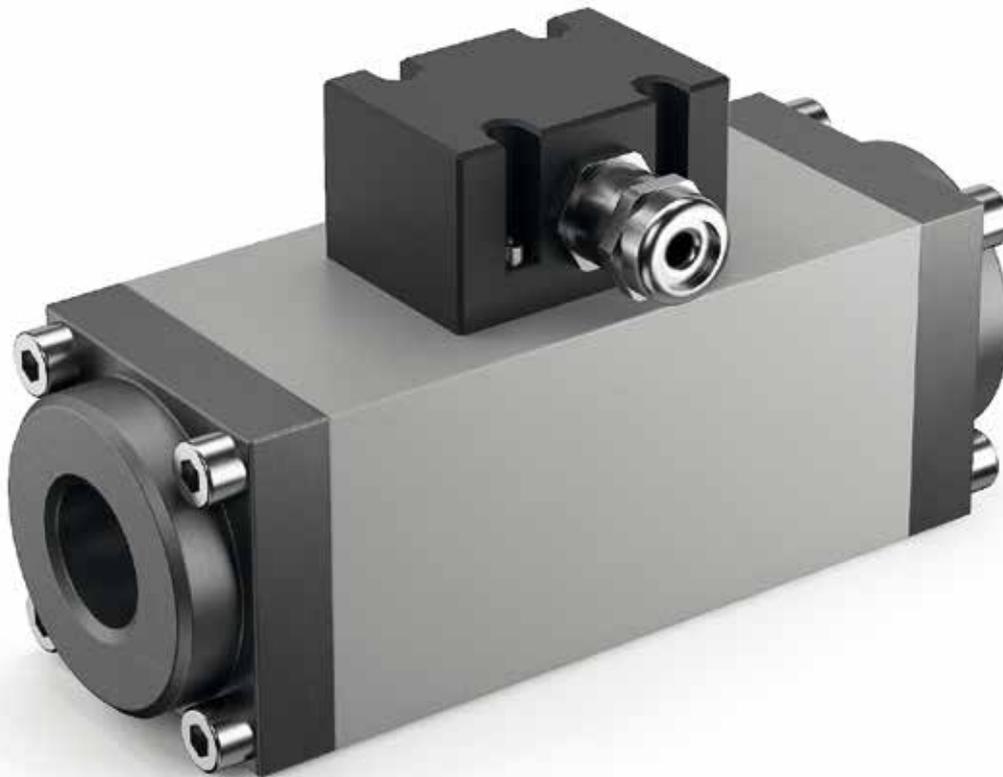


Stromerzeugung.

Kraftstoff-Verbrauchsmessung in Landanlagen.



Technische Daten.		OME-013.	OME-020.	OME-032.	OME-052.
Nennweite.	DN [mm]	15	20	25/32	40
	DN [Zoll]	½	¾	1	1 ½
Gesamtlänge mit DIN Flansch.	[mm]	105	135	185	325
Gewicht mit DIN Flansch.	[kg]	2	2	4	12
Durchfluss l/h.	Q_{max}	900	2.700	9.000	31.500
	Q_{nenn}	600	1.800	6.000	21.000
	Q_{min}	6	18	60	210
Durchfluss l/min.	Q_{max}	15	45	150	525
	Q_{nenn}	10	30	100	350
	Q_{min}	0,1	0,3	1,0	3,5
Druck max.	[bar]	40	40	40	40
Temperatur.	[°C]	-20 bis +125	-20 bis +125	-20 bis +125	-20 bis +125
Viskosität.	[mm²/s]	1 bis 1x10 ⁶			
Genauigkeit vom Messwert.		±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %
Reproduzierbarkeit.		±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %
K-Faktor.	K [P/l]	1.214,0	321,0	78,0	17,73
Frequenz.	f bei Q_{nenn} [Hz]	202	161	130	104



Ihre Vorteile.

- 3-in-1-Lösung: Durchflussmessung, Durchflussrichtungserkennung, Temperaturmessung.
- Hohe Genauigkeit.
- Gehäuse aus Aluminium.
- Keine Beruhigungsstrecken nötig.
- Reibungsarm und geringer Druckverlust.
- Einfache Montage.
- Kostengünstige Lösung für Diesel- und Leichtöle.

Technische Daten.

- Medien: Chemisch neutral, schmierend, sauber, nicht abrasiv.
- Durchflussrichtungserkennung: Integriert.
- Temperaturmessung: Integriert.
- Signal: Push-Pull und Pt100, Namur.
- Signalerfassung: Über die Spindel.
- Prozessanschlüsse: DIN, ANSI, Gewinde.

Werkstoffe.

- Gehäuse: Aluminium.
- Spindel: Stahl nitriert.
- Lagerung: Stahllager.
- Dichtung: FKM, andere Dichtungswerkstoffe auf Anfrage.

Sensor.	BEG 47C.	BEG 60A - 62A*.
Anwendung.	Ex-Bereich.	Standard Kompaktversion.
K-Faktor.	K1.	K1.
Signal.	Namur.	Push-Pull.
Temperatur. [°C]	-25 bis +100.	-40 bis +125.
Druck max. [bar]	40	40
* Nennweitenabhängig		

Baureihe OMH.

Für hohe Drücke bei höchster Genauigkeit.

Hohe Messgenauigkeit bei hohem Druck und hoher Durchflussrate. Die KRAL Baureihe OMH wurde speziell für hohe Drücke bis zu 420 bar konzipiert, wie sie beispielsweise im Maschinenbau, an Prüfständen und in Hydraulikanwendungen auftreten können.

OMH wurde gleichzeitig auch für hohe Durchflussraten ausgelegt. Diese erfordern normalerweise große Leitungsquerschnitte und damit große Geräte. Durch das kompakte Schraubenspindel-Messwerk kommt die Baureihe OMH jedoch mit einem kleinen Gehäuse aus und punktet in dieser Druckklasse

daher auch bei hohem Durchfluss mit kleinen Abmessungen und geringem Gewicht.

Die Druckbeständigkeit wird mit einem sehr steifen Gehäuse erreicht, wodurch die Geometrie und zugleich die bewährte Genauigkeit der KRAL Durchflussmessgeräte auch bei extremen Drücken erhalten bleibt. Damit erfüllen die Messgeräte der Baureihe OMH auch bei hohem Druck und hohem Durchfluss den Präzisionsanspruch, den KRAL an alle seine Produkte stellt.



Maschinenbau.
Positionsbestimmung von Hydraulikzylindern.



Öl & Gas.
Verbrauchsmessung an Gasturbinen.



Maschinenbau.
Prüfstände (Pumpen, Getriebe etc.).

Technische Daten.		OMH-013.	OMH-020.	OMH-032.	OMH-052.	OMH-068.	OMH-100.
Nennweite.	DN [Zoll]	½	¾	1	1 ½	2	4
Gesamtlänge mit Gewindeflansch G.	[mm]	150	185	255	320	385	500
Gewicht mit Gewindeflansch G.	[kg]	7	12	29	55	81	150
Durchfluss l/h.	Q_{max}	900	2.700	9.000	31.500	63.000	180.000
	Q_{nenn}	600	1.800	6.000	21.000	42.000	120.000
	Q_{min}	6	18	60	210	420	1.200
Durchfluss l/min.	Q_{max}	15	45	150	525	1.050	3.000
	Q_{nenn}	10	30	100	350	700	2.000
	Q_{min}	0,1	0,3	1,0	3,5	7,0	20
Druck max.	[bar]	420	420	420	420	420	250
Temperatur.	[°C]	-20 bis +200					
Viskosität.	[mm²/s]	1 bis 1x10 ⁶					
Genauigkeit vom Messwert.		±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %
Reproduzierbarkeit.		±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %	±0,01 %
K-Faktor.	K2 [P/l]	2.432	1.280	468	142	79,6	33,6
	K3 [P/l]	7.296	2.560	1.014	302	167	57,6
	K4 [P/l]	7.296	2.560	1.014	302	167	87,6
Frequenz.	f2 bei Q_{nenn} [Hz]	405	640	780	828	929	1.120
	f3 bei Q_{nenn} [Hz]	1.216	1.280	1.690	1.760	1.949	1.920
	f4 bei Q_{nenn} [Hz]	1.216	1.280	1.690	1.762	1.948	2.920



Ihre Vorteile.

- Drucktauglichkeit bis 420 bar.
- Hohe Genauigkeit.
- Sehr steifes Gehäuse aus Sphäroguss.
- Kompakte Größe, geringes Gewicht.
- Reibungsarm und geringer Druckverlust.
- Keine Beruhigungsstrecken nötig.
- Universell einsetzbar.

Technische Daten.

- Medien: Chemisch neutral, schmierend, sauber, nicht abrasiv.
- Durchflussrichtungserkennung: Optional mit weiterem Sensor.
- Temperaturmessung: Optional mit zusätzlichem Sensor.
- Signal: PNP, Namur und Push-Pull.
- Signalerfassung: Über das Polrad.
- Prozessanschlüsse: DIN, Gewinde.

Werkstoffe.

- Gehäuse: Sphäroguss.
- Spindeln: Stahl, nitriert.
- Lagerung: Stahllager.
- Dichtung: FKM, andere Dichtungswerkstoffe auf Anfrage.

Sensor.	BEG 06 / BEG 06A*.	BEG 44.	BEG 45 mit BEV 13.	BEG 53A / BEG 54A*.
Anwendung.	Ex-Bereich.	Hohe Drücke, großer Temperatur- bereich.	Hohe Drücke, großer Temperatur- bereich.	Durchfluss- richtungs- erkennung.
K-Faktor.	K1.	K2.	K3.	K4.
Signal.	Namur.	PNP.	PNP.	Push-Pull.
Temperatur. [°C]	-25 bis +85.	-40 bis +150.	-40 bis +250.	-40 bis +125.
Druck max. [bar]	350	420	420	650

* Nennweitenabhängig.

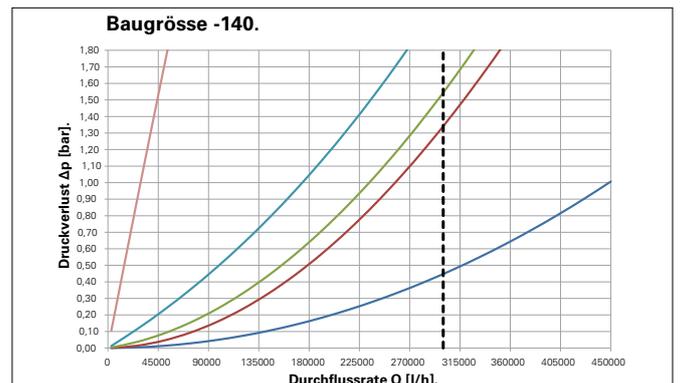
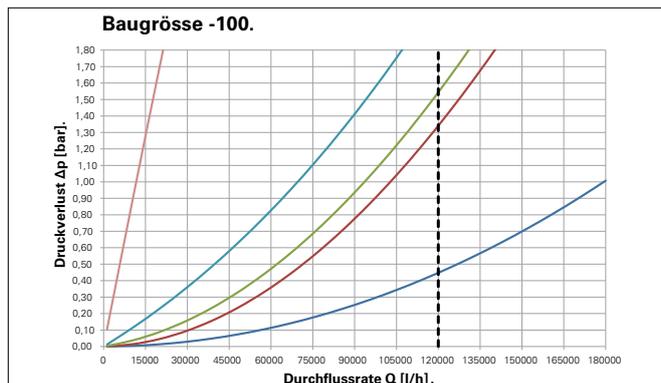
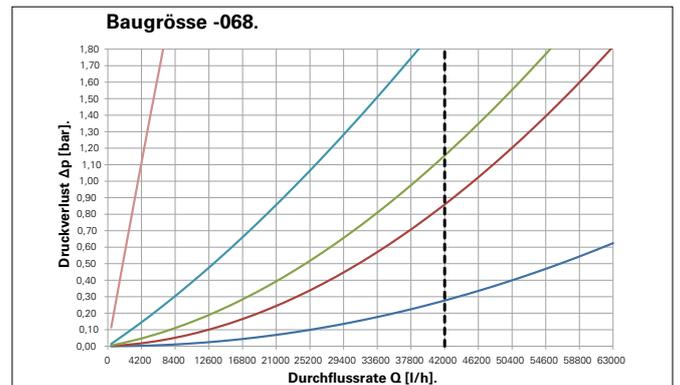
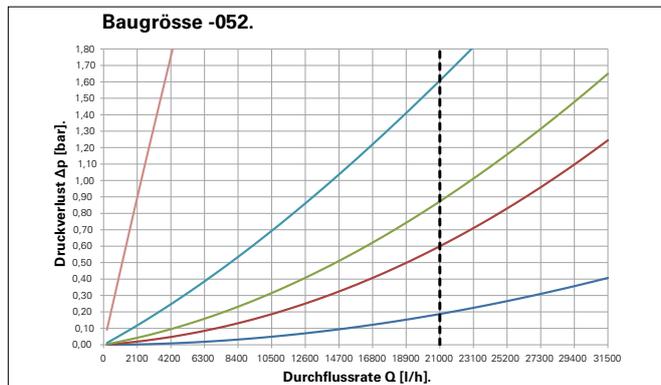
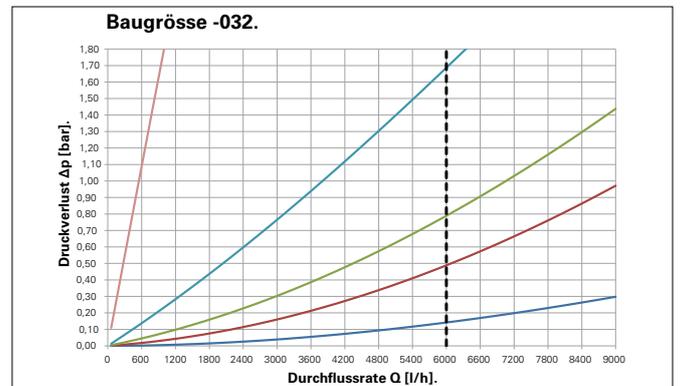
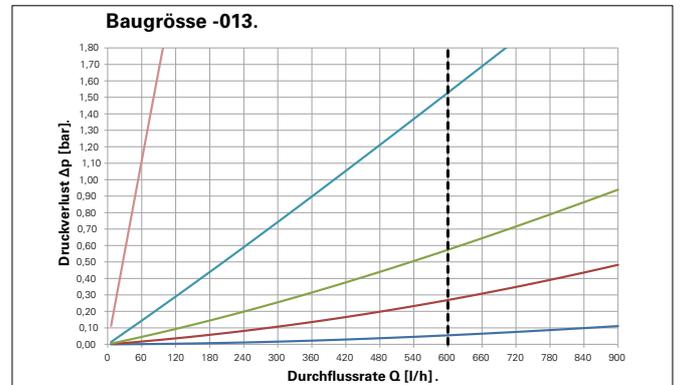
Druckverlustkurven.

In Abhängigkeit von Viskosität und Baugröße.

Die Druckverlustkurven gelten für die Baureihen
OMG, OMH, OMP und OME.

Legende.

- 1 mm²/s
- 10 mm²/s
- 30 mm²/s
- 100 mm²/s
- 800 mm²/s
- 100 % Durchflussrate



FAQ.

Ein Auszug häufig gestellter Fragen.

Wie erkennt das KRAL Durchflussmessgerät die **Durchflussrichtung** des Mediums?

Durch Pulsationen können kurzfristige Änderungen der Durchflussrichtung im Medium auftreten, die gerade bei der Verbrauchsmessung von Motoren zu falschen Messwerten führen, wenn diese Änderungen nicht erkannt und berücksichtigt werden. Voraussetzung für die Erkennung der Durchflussrichtung ist ein zweiter Sensor. Damit wird die zeitliche Folge der Drehrichtung der Messspindel erkannt und in einer KRAL Elektronikinheit ausgewertet und kompensiert.

Ein zweiter Sensor ist bei der Baureihe OME bereits in der Standardausführung integriert. Bei OMG und OMP kann der Sensor bestellt oder auf einfache Weise nachgerüstet werden. Bei der Baureihe OMH ist, abhängig von der Baugröße, ein zweiter Sensor optional.

Gibt es Empfehlungen für **Filter-Maschenweiten**?

Filter schützen KRAL Durchflussmessgeräte vor Fremdpartikeln. Für die Baugrößen -013 und -020 empfehlen wir 140 mesh, das entspricht einer Maschenweite von 0,1 mm. Für die Baugrößen -032 bis -140 empfehlen wir 60 mesh, das entspricht einer Maschenweite von 0,25 mm. Weitere Informationen dazu finden Sie auch in den KRAL Betriebsanleitungen.

Was ist der Unterschied zwischen einer **FKM-** und einer **EPDM-Dichtung**?

FKM ist die international normierte Kurzformel für Fluorelastomere (ISO, ASTM). Die frühere ISO-Bezeichnung FPM wurde abgelöst. FKM ist unser bevorzugter Dichtungswerkstoff, da er sehr beständig gegen Mineralöle und für Temperaturen von -40 bis +200 °C geeignet ist.

EPDM steht für Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk, ein Synthesekautschuk mit hoher Elastizität und chemischer Beständigkeit, der auch bei widrigen Bedingungen wie Heißwasser, Dampf, Kälte und chemisch aggressiven Medien in Temperaturbereichen von -50 bis +140 °C eingesetzt werden kann. EPDM-Dichtungen werden verbaut, wenn es die Anwendung und das zu messende Medium verlangen, beispielsweise bei Medien wie Polyurethan oder Skydrol®.

Was ist der Unterschied zwischen **Einstrang-** und **Differenzmessung**?

Bei einer Einstrangmessung wird das Durchflussmessgerät zum Beispiel vor dem Mischtank installiert und die Nachfüllmenge in den Tank gemessen. Die Durchflussrate des Messgeräts entspricht daher nicht zwingend dem Kraftstoffverbrauch des Verbrauchers in Echtzeit (siehe Bild 1). Über einen längeren Zeitraum betrachtet stimmt die Messung des Total-

verbrauchs jedoch wieder.

Bei einer Differenzmessung wird die Durchflussrate der Zu- und Rückleitung des Verbrauchers unmittelbar gemessen (siehe Bild 2). Der Verbrauch errechnet sich dann aus Vorlauf minus Rücklauf. Üblicherweise ist die Zirkulationsrate in so einem System etwa drei bis vier Mal so groß wie der Verbrauch des Verbrauchers.

Zu beachten ist hierbei, dass die Genauigkeit des Systems sehr stark von der Genauigkeit der einzelnen Messgeräte abhängt. Messgeräte mit „nur“ 1 % Genauigkeit können schnell zu einem Systemfehler von bis zu 10 % Ungenauigkeit führen. KRAL Durchflussmessgeräte haben hingegen eine Genauigkeit von $\pm 0,1$ % des Messwerts.

Haben Sie weitere Fragen? Gerne stehen wir für weitere Informationen oder ein persönliches Gespräch zur Verfügung. Sie erreichen uns unter:

E-Mail: kral@kral.at | Tel.: +43/5577/86644-0

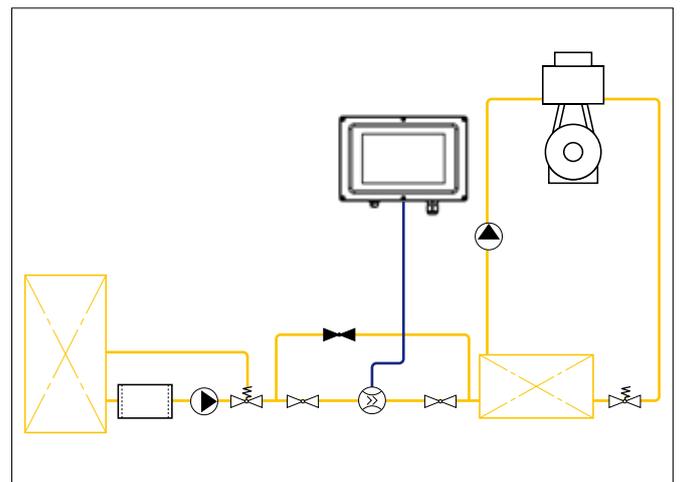


Bild 1: Prinzip Einstrangmessung.

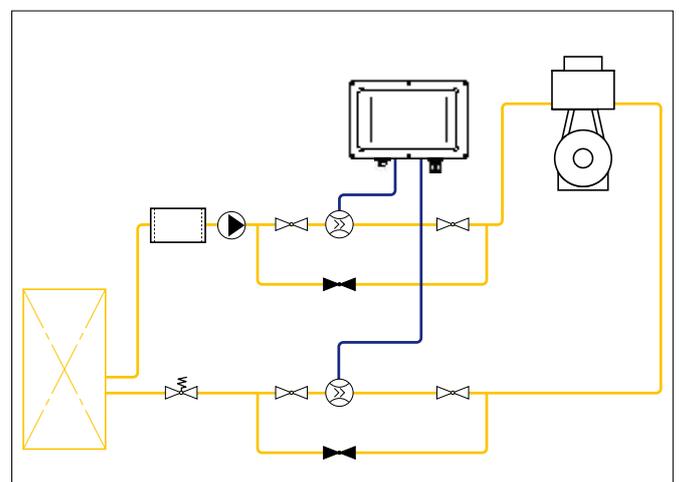


Bild 2: Prinzip Differenzmessung.

ELEKTRONIK- EINHEITEN.

Auswertelektronik Smart Solution.

Kompakte, kostensparende Datenerfassung für mehrere Verbraucher.

Die smarte Lösung für bis zu 32 Messgeräte. Die KRAL Smart Solution ist eine kompakte Elektronikeinheit, die über ein einziges Kabel die Signale mehrerer KRAL Durchflussmessgeräte verarbeitet. Statt einzelner Vor-Ort-Anzeigen können somit die gesammelten Messwerte via Modbus in einem einzigen Monitoringsystem ausgewertet und angezeigt werden. Zusätzlich wird ein Vielfaches an Verkabelung und deren Installation im Vergleich zu konventioneller Messdatenerfassung gespart. Oft wird angenommen, dass die Flüssigkeit in den Rohrleitungen gleichmäßig und ruhig fließt. Dies ist in vielen Anwendungen jedoch nicht der Fall. In den Rohrleitungen kann es sogar sehr unruhig zugehen: Aufgrund von Pulsationen – verursacht

beispielsweise durch Pumpen und Motoren – kann die Fließrichtung unvorhersehbar kurzzeitig umkehren. Ebenso kann die Flüssigkeit an verschiedenen Messpunkten unterschiedliche Temperaturen haben.

KRAL Durchflussmessgeräte liefern sehr präzise Messwerte über die Durchflussrate, die Fließrichtung und die Temperatur an die KRAL Smart Solution. Diese verarbeitet die Informationen zu einem „bereinigten“ Durchflussmesswert. Würde man die rauen Bedingungen in der Rohrleitung nicht berücksichtigen, wäre ein signifikanter Messfehler die Folge.



Smart Solution BEM 100.
Passend zur Baureihe OME.



Smart Solution BEM 150.
Passend zu den Baureihen
OMG, OMP, OMH.

Ihre Vorteile.

- Informationen von bis zu 32 Messgeräten über ein einziges Kabel.
- Auswertung von Sensorsignalen zur Erkennung der Durchflussrichtung.
- Temperaturkompensation.
- Direkte Berechnung des Massewerts.
- Berücksichtigung rauer Betriebsbedingungen.
- Preisgünstig und weniger potenzielle Fehlerquellen, da nur ein Kabel.
- Einfache Installation.

Technische Daten.	BEM 100.	BEM 150.
Passend zu KRAL Durchflussmessgerät.	OME.	OMG, OMP, OMH.
Spannungsversorgung.	9 bis 36 VDC.	9 bis 36 VDC.
Betriebstemperatur.	20 bis 105 °C.	20 bis 105 °C.
Schutzart.	IP67.	IP67.
Schnittstellen.	RS 485.	RS 485.
Protokoll.	Modbus RTU.	Modbus RTU.

Anzeige- und Auswertelektronik.

Für die optimale Nutzung des Funktionsumfangs unserer Messgeräte.

Auf KRAL Durchflussmessgeräte abgestimmt. Anwender von KRAL Durchflussmessgeräten können mit üblichen Universalanzeigen die Möglichkeiten ihrer Geräte oft nicht zur Gänze nutzen. Für spezielle Anwendungen fehlen wichtige Funktionen. Die KRAL Elektronik unterstützt die Leistungsfähigkeit der KRAL Messgeräte in vollem Umfang. Sowohl die Hard- als auch die Software der Baureihe BEM ist exakt auf die KRAL Messgeräte abgestimmt, sodass eine problemlose Anbindung und Integration gewährleistet ist. Durch die Verwendung hochwertiger Elektronikbauteile und Auswertalgorithmen bleibt die Präzision der Durchflussmesswerte in der Anzeige und an den Signalausgängen erhalten.



BEM 200.
Einfache Einstrangmessung.
mit einem Sensor am Durchflussmessgerät.

Fehlerfreies Bedienen, informatives Beobachten. Die KRAL Elektronik stellt die Durchflussmesswerte immer mit Einheiten dar. Die Anzeige ist übersichtlich und sehr gut lesbar. Es stehen bis zu 4 Sprachen zur Auswahl. Einheiten, Kalibrierfaktoren und Dichtetabellen werden von KRAL nach Kundenvorgaben eingestellt. Änderungen können über das leicht verständliche Menü am PC vorgenommen werden. Kontrast und Helligkeit sind ebenfalls einstellbar.

Selbstdiagnose und Monitoring. Die Durchfluss- und Temperaturbereiche der Durchflussmessgeräte sind in der Elektronik gespeichert, jegliche Wertüberschreitung wird unmittelbar angezeigt. Für den Fall, dass der Grenzwert der Durchflussrate überschritten wird, kann ein Bypass-Relais geschaltet werden. Auch die Funktion der Temperatursensoren wird überwacht. Anhand der präzisen Daten zu Temperatur, Durchflussrate, Durchflussrichtung und Verbrauch kann der Anlagenzustand optimal kontrolliert werden.

Ihre Vorteile.

- Nutzung der vollen Leistungsfähigkeit der KRAL Durchflussmessgeräte.
- Einfache Anbindung und Integration.
- Hochwertige Elektronikbauteile und Auswertalgorithmen.
- Übersichtliche, gut lesbare Anzeige.
- Bis zu 4 Sprachen zur Auswahl.
- Einstellungen nach Kundenvorgaben.
- Änderungen leicht durchführbar.
- Optimale Zustandskontrolle der Anlage.



Smart Solution Display.

Technische Daten.	BEM 200.	Smart Solution Display.
Stromversorgung.	10 - 30 VDC.	19 - 30 VDC.
Umgebung.		
Lagertemperatur.	-20 bis +80 °C.	0 bis +60 °C.
Betriebstemperatur.	-20 bis +70 °C.	0 bis +60 °C.
Gehäuse.		
Abmessung.	93 x 93 x 60 mm.	160 x 240 x 76 mm.
Schutzart.	IP65.	IP65.
Material.	Kunststoff.	Kunststoff.
Gewicht.	0,25 kg.	1,4 kg.
Montage.	Direktaufbau auf dem Messgerät, Wandmontage.	Wandmontage.
Anzeige.	LCD, 2 Zeilen.	7" Touch Panel.
Signaleingänge.		
OMG.	BEG 43D, BEG 44, BEG 45, BEG 47D/E, BEG 53A/54A.	BEG 43E, BEG 44C, BEG 45.
OMP.	BEG 56A, BEG 64, BEG 47G.	BEG 56B, BEG 45C.
OME.	BEG 60A, BEG 61A, BEG 62A.	BEG 60A, BEG 61A, BEG 62A.
OMH.	BEG 44, BEG 45, BEG 53/54.	BEG 43E, BEG 44C, BEG 45.
Temperatursensor.	–	BET 01/BET 02.
Signalausgänge.		
Impulsausgang.	1 x (max. 100 Hz).	–
Relaisausgang.	–	–
Analogausgang.	1 x (4 bis 20 mA).	–
Busausgang.	–	Modbus RTU.
Beschreibung.		
Anzahl Sensoren.	1 Sensor.	2 Messgeräte (jeweils 2 Sensoren).
Anzeige.	Anzeige der Durchflussrate, Total, akkum. Total.	Anzeige der Durchflussrate, Total, akkum. Total.
Zusätzliche Funktionen.		Durchflussrichtungserkennung, Rückflusskompensation, Temperaturkompensation, Masseberechnung anhand manuell eingegebener Dichte (nach DIN 51757), Linearisierung der Kalibrierkurve.

Rundum-Service aus einer Hand.

Qualität und Effizienz bis ins Detail.



Installation und Inbetriebnahme.

Auf Wunsch helfen wir Ihnen bei der Installation und Inbetriebnahme Ihrer KRAL Produkte. Der fachgerechte Einbau und ein optimal eingesetztes Messsystem sind die Grundlage für den einwandfreien Betrieb. Unsere Techniker kennen nicht nur unsere Produkte, sie kennen auch die Einflüsse der Anlage auf das Messsystem und stellen es optimal darauf ein. Als Kunde profitieren Sie dabei von unserer reichen Erfahrung, denn wir haben KRAL Pumpen, Pumpstationen und Durchflussmessgeräte in großer Zahl selbst bei unseren Kunden in Betrieb genommen.

Schulungen.

KRAL Schulungen vermitteln Ihnen fundierte Kenntnisse über die Montage, die Inbetriebnahme und die Wartung Ihres KRAL Produkts. Sie erhalten fachkundige Informationen vom Hersteller darüber, wie Sie Ihr KRAL Produkt richtig einbauen und in Betrieb nehmen und lernen Anwendungen und Einsatzgrenzen kennen. Anhand von echten Schadensbildern lernen Sie, Fehler zu erkennen und zu beheben. Wir führen mit Ihnen eine fachgerechte Wartung durch und zeigen Ihnen, wie Sie die Betriebskosten Ihres Geräts reduzieren können. Schulungen können auf Wunsch in Lustenau oder bei Ihnen vor Ort erfolgen.



Wartung und Reparatur.

Ein Stillstand kann hohe Kosten verursachen. Erhöhen Sie die Betriebssicherheit und minimieren Sie die Lebenszykluskosten Ihres KRAL Produkts durch präventive Wartungsleistungen unseres kompetenten Service-Teams. Im Falle einer Störung reagieren unsere Servicetechniker schnell und sind in kürzester Zeit bei Ihnen. Bei einer Reparatursendung erhalten Sie sofort nach Eintreffen der Lieferung eine Eingangsbestätigung. Wir beginnen erst mit der Reparatur, wenn Sie unserem Kostenvorschlag zugestimmt haben. Zu jeder Reparatur erhalten Sie einen ausführlichen technischen Bericht mit aussagekräftigen Abbildungen.

Wartungsarbeiten und Reparaturen führen wir in Lustenau oder auf Anfrage bei Ihnen durch. Dabei garantieren KRAL Originalteile höchsten Qualitätsstandard.

Kalibrierung und Nachkalibrierung.

Jedes KRAL Durchflussmessgerät wird auf unserem eigenen Prüfstand kalibriert. Grundsätzlich ist eine Kalibrierung nach zwei Standardverfahren möglich: Einerseits nach der KRAL Werkskalibrierung und andererseits nach der international anerkannten Kalibrierung gemäß ISO/IEC 17025. Damit die hohe Messgenauigkeit erhalten bleibt, empfiehlt KRAL eine erste Nachkalibrierung nach einem Jahr Betrieb. In welchen Zeitintervallen Nachkalibrierungen tatsächlich erforderlich sind, hängt allerdings stark von den Betriebsbedingungen des Geräts ab. Ihr KRAL Service-Team berät Sie gerne und transparent gemäß Ihrem konkreten Bedarf.

Ersatzteile.

KRAL Durchflussmessgeräte erfüllen höchste Qualitätsstandards. Damit das so bleibt, sollten Sie bei Ersatzteilen ausschließlich KRAL Originalteile verwenden. Sie garantieren die Beibehaltung des hohen Qualitätslevels, den reibungslosen Betrieb sowie eine lange Lebensdauer Ihres Durchflussmessgeräts.





Hauptsitz.

KRAL GmbH

Bildgasse 40, Industrie Nord
6890 Lustenau, Austria
E-Mail: kral@kral.at
Tel.: +43/55 77/86644-0

Weitere Standorte.

KRAL Deutschland GmbH

88131 Lindau
Deutschland

KRAL Polska Sp. z o.o.

40-668 Katowice
Polen

KRAL SAS

69100 Villeurbanne
Frankreich

KRAL-USA, Inc.

28105 Matthews, NC
USA

KRAL (Wuxi) Machinery Technology Co., Ltd.

214100 Wuxi
China