

# VC

ZAHNRAD-  
DURCHFLUSSMESSER



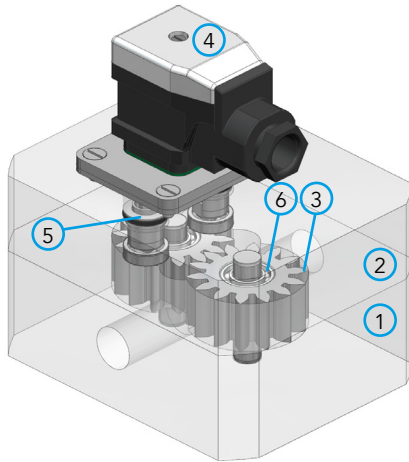
**KRACHT**®  
FLUID TECHNOLOGY AND SYSTEMS

## Inhalt

|   |         |
|---|---------|
| <b>Allgemeines</b>  |         |
| Aufbau, Funktion, Allgemeine Produktmerkmale, Zulassungen                             | 4       |
| Elektronik-Versionen  | 5       |
| <b>Technische Daten</b>   |         |
| Allgemeine Merkmale, Nenngrößen, Geometrische Zahnvolumen, Genauigkeitscharakteristik | 6       |
| Anwendungsbeispiele   | 7       |
| Spezifikationen, Elektronik-Versionen, Messbereiche                                   | 8       |
| Auflösungen, Schalldruckpegel, Gewichte   | 9       |
| Temperaturverträglichkeit Dichtelemente und Elektronik                                | 10 - 11 |
| Durchflusswiderstands-Diagramme   | 12 - 18 |
| <b>Typenschlüssel</b>   | 19      |
| <b>Elektronik</b>   |         |
| Standard- und Hochtemperatur-Versionen  | 20 - 21 |
| Analog-Versionen  | 22 - 25 |
| IO-Link-Versionen   | 26 - 29 |
| Encoder-Versionen   | 30      |
| Explosionssgeschützte Versionen (ATEX/IECEX)  | 31      |
| <b>Technische Zeichnungen – Durchflussmesser</b>                                      |         |
| Sphäroguss-Ausführungen   | 32 - 33 |
| Sphäroguss-Ausführungen / K3-Spezifikation  | 34 - 35 |
| Edelstahl-Ausführungen  | 36 - 38 |
| <b>Technische Zeichnungen – Anschlussplatten</b>                                      | 39 - 40 |

## Allgemeines

### Aufbau

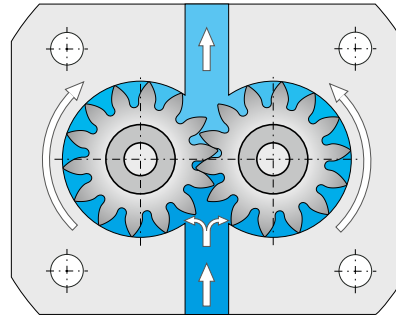


- 1 Gehäuse
- 2 Gehäusedeckel
- 3 Messwerk
- 4 Stecker
- 5 Sensor
- 6 Lagerung

### Allgemeine Produktmerkmale

- Hochgenaue Messungen mit hervorragender Wiederholgenauigkeit
- Encoder-Technologie mit maximierter Messwertauflösung verfügbar
- IO-Link-Technologie verfügbar
- Analog-Technologie verfügbar
- Explosiongeschützte Versionen ATEX/IECEX
- Große Messbereiche mit anforderungsgerechten Baugrößen
- Anwendungsoptimierte Spezifikationen
- Niedrige Durchflusswiderstände
- Beliebige Durchflussrichtung
- Weiter Temperaturbereich
- Hohe Druckfestigkeit
- Geringe Schallemission
- Hochdynamische Messungen

### Funktion



Das Messwerk, das aus zwei hochpräzisen Zahnrädern besteht, wird nach dem Verdrängerprinzip vom Flüssigkeitsstrom angetrieben. Die Zahnräder laufen nahezu berührungslos in der Messkammer. Als Lagerelemente dienen reibungsarme Kugel- bzw. Gleitlager.

Aufgrund des Messprinzips sind am Ein- und Auslauf keine Beruhigungsstrecken notwendig. Dadurch können Maschinen/Anlagen kompakter konstruiert werden. Alle bewegten Teile werden vom Messmedium geschmiert.

Die Zahnradbewegung wird standardmäßig durch zwei im Deckel befindliche Sensoren berührungslos abgetastet. Bei Drehung des Messwerkes um eine Zahnteilung entsteht pro Sensor ein Signal, welches dem sogenannten geometrischen Zahnvolumen entspricht. Die zweikanalige Abtastung ermöglicht eine höhere Messwertauflösung sowie eine Richtungserkennung des Durchflusses.

Alternativ sind Encoder-Spezifikationen verfügbar, die eine maximierte Messwertauflösung bieten.

### Zulassungen

|  | Beschreibung                                       | Land                               |
|--|--|------------------------------------|
|  | EU-Konformität<br>– EMV<br>– Druckgeräte<br>– RoHS | Europäische Union                  |
|  | EAC EMV-Richtlinie                                 | Eurasische Wirtschaftsgemeinschaft |
|  | GOST Metrologie, Messtechnik                       | Russland                           |
|  | IO-Link  | International                      |

## Allgemeines

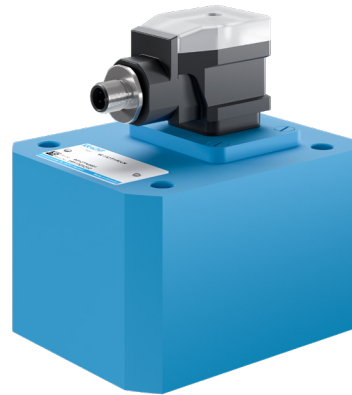
### Elektronik-Versionen

#### Standard- und Hochtemperatur-Versionen



Diese Versionen verfügen über einen integrierten Vorverstärker, der die Impulse der Sensoren in Rechtecksignale umwandelt. Anschließend werden die Signale von einer Auswertelektronik zu konkreten Messwerten verrechnet.

#### IO-Link-Versionen mit interner Messwertberechnung



Durchflussmesser mit IO-Link-Technologie basieren auf Standard-Durchflussmessern. Im Gegensatz zu Standard- oder Encoder-Versionen, die ausschließlich Rechtecksignale an die Auswertelektronik liefern, sind IO-Link-Geräte zusätzlich in der Lage, intern konkrete Messwerte zu berechnen. Somit können diese Durchflussmesser sowohl in einer klassischen SPS- als auch in einer IO-Link-Infrastruktur eingesetzt werden..

#### Encoder-Versionen mit maximierter Messwertauflösung



Encoder sind im Vergleich zur Standardsensorik in der Lage, deutlich mehr Impulse zu erzeugen. Dadurch steigt die Messwertauflösung auf ein Vielfaches an. Durchflussmesser mit Encoder generieren bis zu 2500 Impulse pro Umdrehung und erkennen zudem die Durchflussrichtung. Encoder- liefern wie die Standard-Versionen Rechtecksignale an die Auswertelektronik.

#### Analog-Versionen



Durchflussmesser der Analog-Serie stellen ein von vielen Steuerungen und Messgeräten verarbeitbares analoges 4 ... 20 mA-Stromsignal bereit. Dabei wird das analoge Signal zur Bestimmung der Durchflussmenge genutzt. Zudem sind Geräte mit zwei Sensoren in der Lage, die Durchflussrichtung durch ein zusätzliches Digitalsignal zu übertragen.

#### Weitere Versionen

Alternativ sind Hochtemperatur Plus- und Tieftemperatur-Versionen mit abgesetzter Elektronik lieferbar, die für extreme Temperaturbereiche ausgelegt sind. Zudem sind Durchflussmesser in ATEX/IECEX bzw. ATEX/IECEX Hochtemperatur PLUS-Spezifikationen verfügbar. Für spezielle Anwendungen werden auch Geräte ohne Vorverstärker angeboten.

## Technische Daten

### Allgemeine Merkmale

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| Anschlussart            | Plattenaufbau / Rohranschluss    |
| Einbaulage              | Beliebig                         |
| Durchflussrichtung      | Beliebig                         |
| Zulässiger Druckverlust | ... 16 bar                       |
| Viskosität              | ... 2 500 000 mm <sup>2</sup> /s |

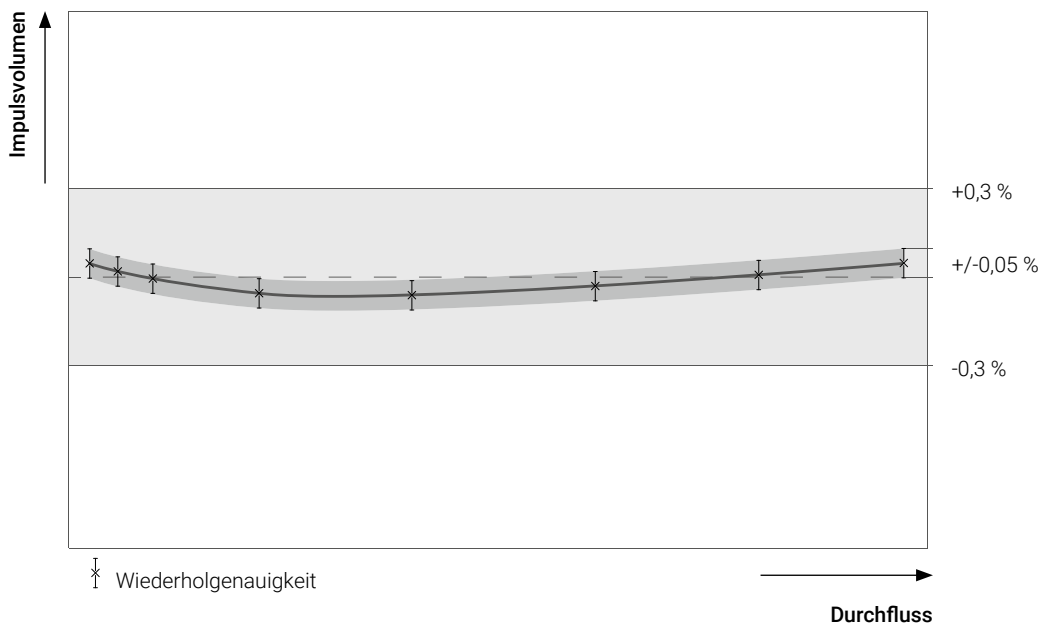
### Nenngrößen / Geometrisches Zahnvolumen

| Nenngrößen                          | 0,025 | 0,04  | 0,1   | 0,2   | 0,4   | 1     | 3     | 5     | 12     | 16     |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Geo. Zahnvolumen in cm <sup>3</sup> | 0,025 | 0,040 | 0,100 | 0,245 | 0,400 | 1,036 | 3,000 | 5,222 | 12,000 | 16,000 |

### Genauigkeitscharakteristik

- Die angegebene Messgenauigkeit bezieht sich auf das Impulsvolumen, das heißt, die prozentuale Abweichung gilt für den jeweils aktuellen Messwert.
- Die Messgenauigkeit beträgt standardmäßig bis zu +/-0,3 % vom Messwert.
- Unter konstanten Bedingungen beträgt die Wiederholgenauigkeit +/-0,05 %.
- Die durchgeführten Messgenauigkeitsüberprüfungen sind rückführbar auf die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle).
- Die von KRACHT angegebene Messgenauigkeitscharakteristik wird von der DAkkS bestätigt.
- Auf Wunsch wird eine Kalibrierung durchgeführt, deren Ergebnis in Form einer Messgenauigkeitskennlinie dokumentiert wird.

### Typische Messgenauigkeitskennlinie



## Technische Daten

### Anwendungsbeispiele

|   |    | - Lagerung<br>- Gehäusewerkstoff<br>- Getriebewerkstoff                | Typische Medien   | Typische Medieneigenschaften                    | Typische Anwendungen der Durchfluss-/Volumenmessung                 |
|---|----|--|---|---|---|
| Spezifikationen (Typenschlüssel-ID für Lagerung und Werkstoffe) | K1 | - Kugellager<br>- Sphäroguss GJS-400<br>- Stahl                        | Öl<br>Bremsflüssigkeit<br>Diesel                                | schmierfähig<br>niedrig- bis mittelviskos       | Hydraulikanlagen<br>Prüfstandsba<br>Zylinderwegmessung              |
|   | C1 | - Kugellager,<br>vergrößerte Spiele<br>- Sphäroguss GJS-400<br>- Stahl | Getriebeöl  | schmierfähig<br>mittelviskos                    | Ölabfüllung (Dosieranlagen)   |
|   | G1 | - Hartmetall-Gleitlager<br>- Sphäroguss GJS-400<br>- Stahl             | Offsetfarbe<br>Polyol<br>Isocyanat<br>Kleber<br>Harz<br>Silikon | schmierfähig<br>mittel- bis hochviskos          | Verbrauchsmessung (Druckerei-<br>maschinen)                         |
|   | G2 | - Hartmetall-Gleitlager<br>- Edelstahl<br>- Edelstahl                  | Polyol<br>Isocyanat<br>Kleber<br>Harz<br>Silikon                | schlecht schmierfähig<br>mittel- bis hochviskos | Verhältnisregelung<br>(2-Komponentenanlagen)                        |
|   | K2 | - Kugellager<br>- Edelstahl<br>- Edelstahl                             | Klarlack<br>Hohlraumversiegelungswachs                          | schmierfähig<br>niedrig- bis mittelviskos       | Dosierkontrolle (Lackieranlagen)<br>Prüfstandsba                    |
|   | H2 | - Hybrid-Kugellager<br>- Edelstahl<br>- Edelstahl                      | Harnstoff (adBlue)<br>Lösungsmittel<br>Benzin                   | schlecht schmierfähig<br>niedrigviskos          | Durchflussmessung (Lackier-<br>anlagen)<br>Prüfstandsba<br>Dosieren |
|   | K3 | - Kugellager<br>- Sphäroguss GJS-600<br>- Stahl                        | Öl<br>Bremsflüssigkeit<br>Diesel                                | schmierfähig<br>niedrigviskos                   | Anwendungen bis 480 bar<br>für die Nenngößen 3, 5, 12 und 16        |
|   | K4 | - Kugellager<br>- Aluminium<br>- Edelstahl                             | Öl<br>Diesel<br>Wasser  | niedrigviskos                                   | Durchflussmessung   |

## Technische Daten

### Spezifikationen

| Spezifikationen ><br>(Typenschlüssel-ID für<br>Lagerung und Werkstoff)           | K1                       | K2                  | G1                        | G2                        | C1                                    | H2                    | K3                    | K4                  |
|--|--------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| Lagerungen   | Kugellager               | Kugellager          | Hartmetall-<br>Gleitlager | Hartmetall-<br>Gleitlager | Kugellager<br>(vergrößerte<br>Spiele) | Hybrid-<br>Kugellager | Kugellager            | Kugellager          |
| Gehäusewerkstoffe  | Sphäroguss<br>GJS-400-15 | Edelstahl<br>1.4404 | Sphäroguss<br>GJS-400-15  | Edelstahl<br>1.4404       | Sphäroguss<br>GJS-400-15              | Edelstahl<br>1.4404   | Sphäroguss<br>GJS-600 | Aluminium<br>3.2315 |
| Messwerkwerkstoffe   | Stahl<br>1.7131          | Edelstahl<br>1.4462 | Stahl<br>1.7131           | Edelstahl<br>1.4462       | Stahl<br>1.7131                       | Edelstahl<br>1.4462   | Stahl<br>1.7131       | Edelstahl<br>1.4462 |
| Anschlussarten*  | P                        | P / R               | P                         | P / R                     | P                                     | P / R                 | P                     | R                   |
| Zul. Fremdkörpergrößen<br>im Fördermedium  | 20 µm                    | 20 µm               | 30 µm                     | 30 µm                     | 30 µm                                 | 20 µm                 | 20 µm                 | 20 µm               |
| Medientemperaturen** in °C   | -40 ... 210              | -60 ... 210         | -40 ... 80                | -40 ... 80                | -40 ... 210                           | -40 ... 210           | -40 ... 210           | -10 ... 80          |
| Maximaldrücke in bar<br>0,025 · 0,04 · 0,1 · 0,2 · 0,4 ·<br>1 · 12 · 16<br>3 · 5 | 480                      | 480                 | 480                       | 480                       | 480                                   | 480                   | 480                   | 200                 |
|  | 350                      | 350                 | 350                       | 350                       | 350                                   | -                     | 480                   | -                   |

\* Plattenaufbau (P) / Rohranschluss (R)

\*\* Siehe auch Abschnitt "Technische Daten - Auswahlhilfe"

### Elektronik-Versionen

|                           |                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Integrierte<br>Elektronik | Standard                          | • | • | • | • | • | • | • | • |
|                           | Hochtemperatur                    | • | • | - | - | • | • | • | - |
|                           | ATEX/IECEX                        | • | • | • | • | • | • | • | • |
|                           | IO-Link                           | • | • | • | • | • | • | • | • |
|                           | Analog                            | • | • | • | • | • | • | • | • |
|                           | Encoder                           | • | - | • | - | - | - | - | - |
| Abgesetzte<br>Elektronik  | Hochtemperatur PLUS               | • | • | - | - | - | • | • | - |
|                           | ATEX/IECEX<br>Hochtemperatur PLUS | • | • | - | - | - | • | • | - |
|                           | Tieftemperatur                    | - | • | - | - | - | - | - | - |
|                           |                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### Messbereiche

| Nenngrößen | Messwerkanläufe<br>in l/min | Messbereiche<br>in l/min |             |             |             |             |             |             |            |
|------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
|            |                             |                          |             |             |             |             |             |             |            |
| 0,025      | 0,001                       | 0,008 ... 2              | 0,008 ... 2 | -           | 0,02 ... 2  | -           | 0,008 ... 2 | -           | -          |
| 0,04       | 0,004                       | 0,02 ... 4               | 0,02 ... 4  | -           | -           | -           | 0,02 ... 4  | -           | -          |
| 0,1        | 0,008                       | 0,04 ... 8               | 0,04 ... 8  | 0,04 ... 8  | 0,04 ... 8  | -           | 0,04 ... 8  | -           | -          |
| 0,2        | 0,01                        | 0,16 ... 16              | 0,16 ... 16 | 0,16 ... 16 | 0,16 ... 16 | 0,16 ... 16 | 0,16 ... 16 | -           | 0,2 ... 12 |
| 0,4        | 0,01                        | 0,2 ... 40               | -           | 0,2 ... 30  | 0,2 ... 30  | -           | -           | -           | -          |
| 1          | 0,02                        | 0,4 ... 80               | 0,4 ... 80  | 0,3 ... 60  | 0,3 ... 60  | 0,4 ... 80  | 0,4 ... 80  | -           | -          |
| 3          | 0,03                        | 0,6 ... 160              | 0,6 ... 160 | 0,6 ... 100 | 0,6 ... 100 | 0,6 ... 160 | -           | 0,6 ... 160 | -          |
| 5          | 0,04                        | 1 ... 250                | 1 ... 250   | 1 ... 160   | 1 ... 160   | 1 ... 250   | -           | 1 ... 250   | -          |
| 12         | 0,1                         | -                        | -           | -           | -           | -           | -           | 2 ... 600   | -          |
| 16         | 0,2                         | -                        | -           | -           | -           | -           | -           | 3 ... 700   | -          |

## Technische Daten

### Auflösungen Standard-, IO-Link- und Analog-Versionen

| Nenngrößen            | 0,025     | 0,04      | 0,1       | 0,2      | 0,4      | 1      | 3      | 5      | 12    | 16    |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Auflösungen in Imp/l* | 40 000,00 | 25 000,00 | 10 000,00 | 4 081,63 | 2 500,00 | 965,25 | 333,33 | 191,50 | 83,33 | 62,50 |

\* Auflösung kann durch Nutzung beider Messkanäle vervierfacht werden (siehe Abschnitt "Elektronik - Signalverhalten").

### Auflösungen Encoder-Versionen

| Nenngrößen | Sensorauflösungen* in Imp/U | Impulsvolumen in cm <sup>3</sup> /Imp | Auflösungen in Imp/l | Messwertauflösungen 4-fach** in Imp/l | Max Impulsfrequenzen in Hz |
|------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| 0,04       | 512                         | 0,001484                              | 673 684              | 2 694 737                             | 44 912                     |
|            | 2 500                       | 0,000304                              | 3 289 474            | 13 157 896                            | 219 298                    |
| 0,2        | 512                         | 0,006699                              | 149 271              | 597 084                               | 39 806                     |
|            | 2 500                       | 0,001372                              | 728 863              | 2 915 452                             | 194 363                    |
| 1          | 512                         | 0,028328                              | 35 301               | 141 204                               | 47 067                     |
|            | 2 500                       | 0,005802                              | 172 366              | 689 464                               | 229 822                    |

\* Weitere Sensoraufösungen auf Anfrage erhältlich.

\*\* Auflösung bei Nutzung beider Messkanäle und 4-fach-Auswertung

### Schalldruckpegel

| Nenngrößen              | 0,025 | 0,04 | 0,1  | 0,2  | 0,4  | 1    | 3    | 5    | 12   | 16   |
|-------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Schalldruckpegel in dBA | ≤ 60  | ≤ 60 | ≤ 60 | ≤ 60 | ≤ 70 | ≤ 70 | ≤ 70 | ≤ 72 | ≤ 80 | ≤ 80 |

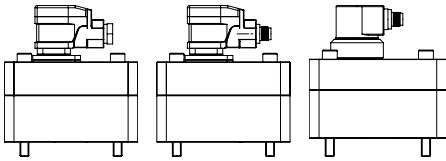
### Gewichte

|                         |                                       | Nenngrößen |      |     |     |     |     |      |      |      |      |
|-------------------------|---------------------------------------|------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|                         |                                       | 0,025      | 0,04 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 1   | 3    | 5    | 12   | 16   |
| Sphäroguss-Ausführungen | Versionen mit integrierter Elektronik | 1,8        | 2,0  | 2,5 | 2,0 | 3,7 | 5,2 | 9,0  | 13,0 | -    | -    |
|                         | Versionen mit abgesetzter Elektronik  | 1,8        | 2,0  | 2,3 | 2,0 | 3,7 | 5,2 | 9,0  | 13,0 | -    | -    |
|                         | Encoder-Versionen                     | -          | 2,0  | -   | 2,0 | -   | 5,4 | -    | -    | -    | -    |
|                         | Versionen in K3-Spezifikation         | -          | -    | -   | -   | -   | -   | 16,3 | 18,9 | 53,5 | 57,4 |
| Edelstahl-Ausführungen  | Alle Versionen                        | 3,0        | 3,0  | 3,0 | 3,1 | 4,8 | 7,0 | 15,9 | 18,7 | -    | -    |
| Gewichte in kg          |                                       |            |      |     |     |     |     |      |      |      |      |

## Technische Daten

### Temperaturverträglichkeit Dichtelemente und Elektronik

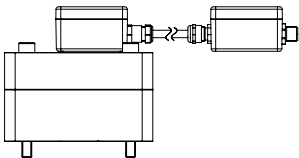
Versionen mit integrierter Elektronik (Hirschmann / IO-Link / Analog / Encoder)



| Elektronikversionen             |      | Standard    | Hochtemperatur | ATEX/IECEX | IO-Link    | Ohne Vorverstärker | Encoder (nur K1/G1) | Analog     |
|---------------------------------|------|-------------|----------------|------------|------------|--------------------|---------------------|------------|
| Typenschlüssel-ID               |      | S           | H              | X          | L          | V                  | E                   | A          |
| <b>Medientemperaturen in °C</b> |      |             |                |            |            |                    |                     |            |
| Dichtungs-<br>werkstoffe        | FKM  |             |                | -15 ... 80 | -40 ... 80 | -40 ... 120        | -20 ... 80          | -40 ... 80 |
|                                 | EPDM | -40 ... 120 | -40 ... 150    | -30 ... 80 |            |                    |                     |            |
|                                 | FEP  |             |                | -30 ... 80 |            |                    |                     |            |
|                                 | FFKM | -15 ... 120 | -15 ... 150    | -15 ... 80 |            | -15 ... 120        | -15 ... 80          | -15 ... 80 |

|              |  | Umgebungstemperaturen in °C                  |            |  |
|--------------|--|--|------------|--|
| VC-Versionen | Standard   | -40 ... 80                                   |            |  |
|              | IO-Link  | -40 ... 50 (höhere Temperaturen auf Anfrage) |            |  |
|              | ATEX/IECEX   | FKM  | -15 ... 60 |  |
|              |  | EPDM   | -30 ... 60 |  |
| FEP*         |  | -30 ... 60                                   |            |  |
| FFKM         |  | -15 ... 60                                   |            |  |
| Analog       | -40 ... 60 für Betriebsspannungen > 15 V<br>-40 ... 80 für Betriebsspannungen < 15 V |  |            |  |

Versionen mit abgesetzter Elektronik

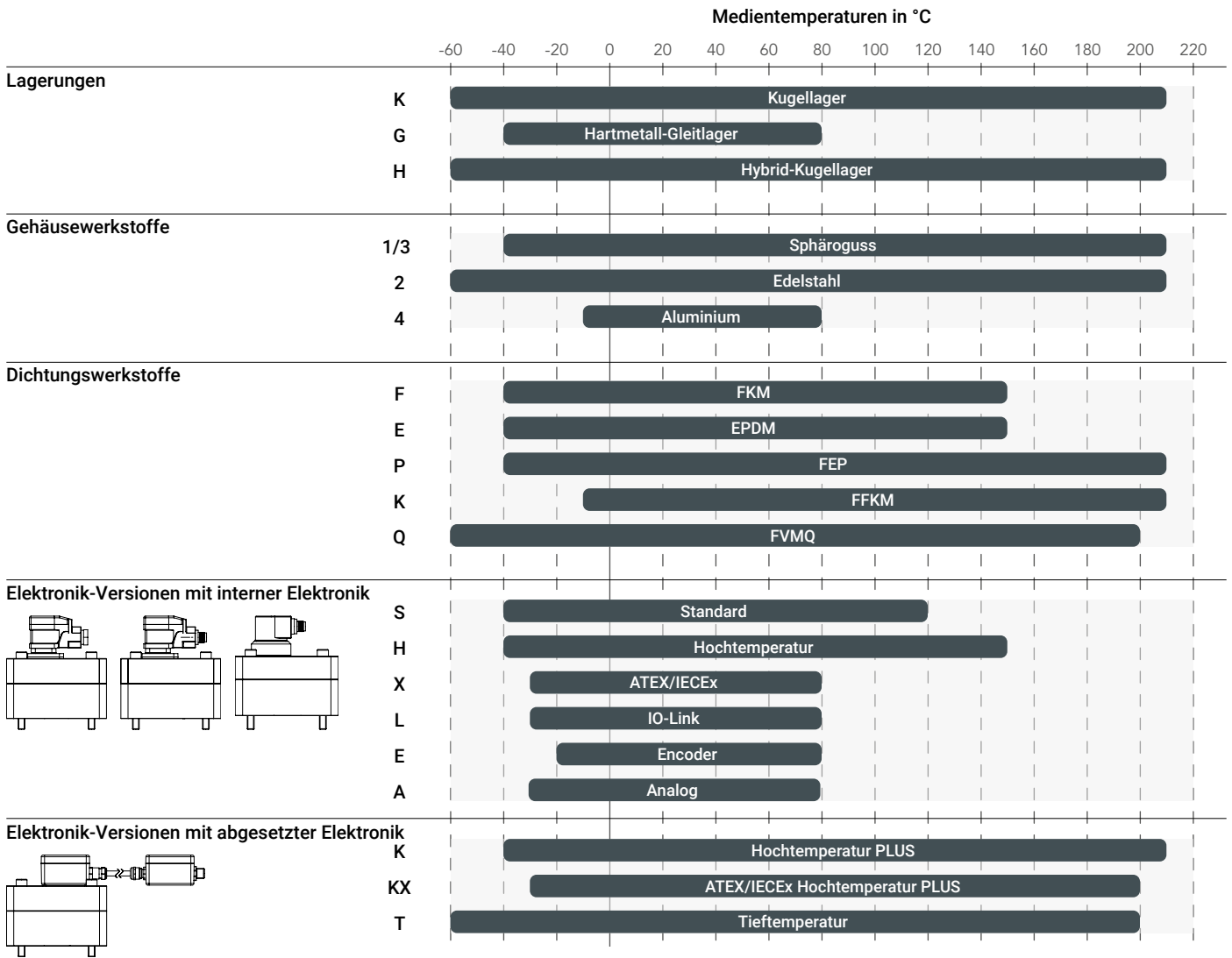


| Elektronikversionen             |      | Hochtemperatur PLUS | ATEX/IECEX Hochtemperatur PLUS | Tieftemperatur |
|---------------------------------|------|---------------------|--------------------------------|----------------|
| Typenschlüssel-ID               |      | K                   | KX                             | T              |
| <b>Medientemperaturen in °C</b> |      |                     |                                |                |
| Dichtungs-<br>werkstoffe        | FKM  |                     |                                |                |
|                                 | EPDM |                     |                                |                |
|                                 | FEP  | -40 ... 210         | -30 ... 180                    | -              |
|                                 | FFKM | -15 ... 210         | -15 ... 200                    | -              |
|                                 | FVMQ |                     |                                | -60 ... 200    |

|              |            | Umgebungstemperaturen in °C                                |            |
|--------------|------------|--|------------|
| VC-Versionen | Standard   | -60 ... 150 für VC<br>-40 ... 80 für abgesetzte Elektronik |            |
|              | ATEX/IECEX | FKM  | -15 ... 60 |
|              |            | EPDM   | -30 ... 60 |
|              |            | FEP*   | -30 ... 60 |
|              |            | FFKM   | -15 ... 60 |

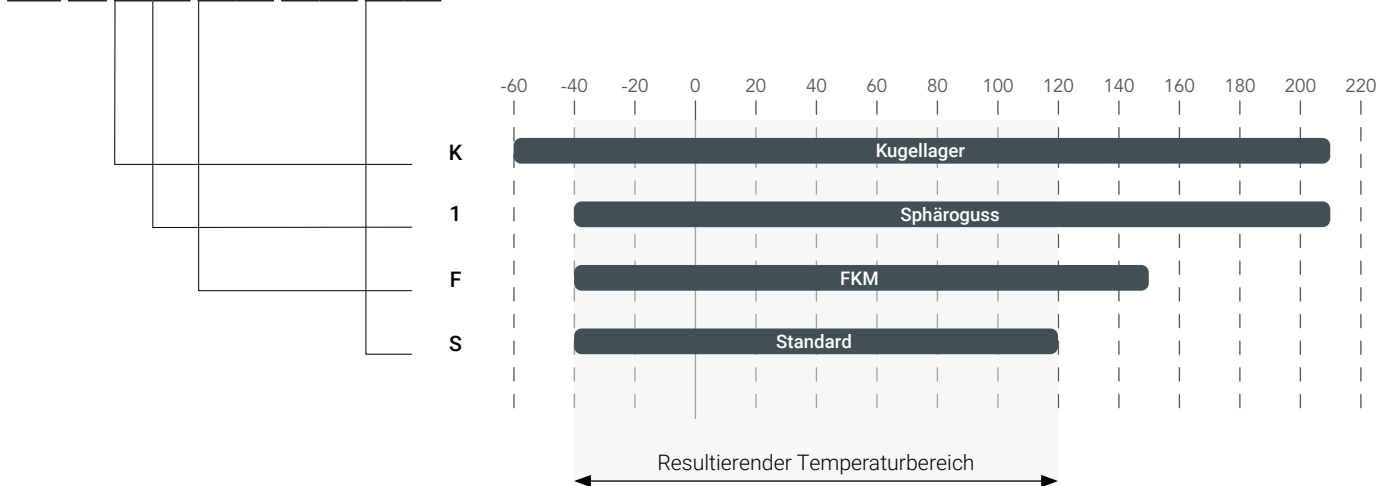
## Technische Daten

### Auswahlhilfe



### Beispiel Temperaturbereichsbestimmung

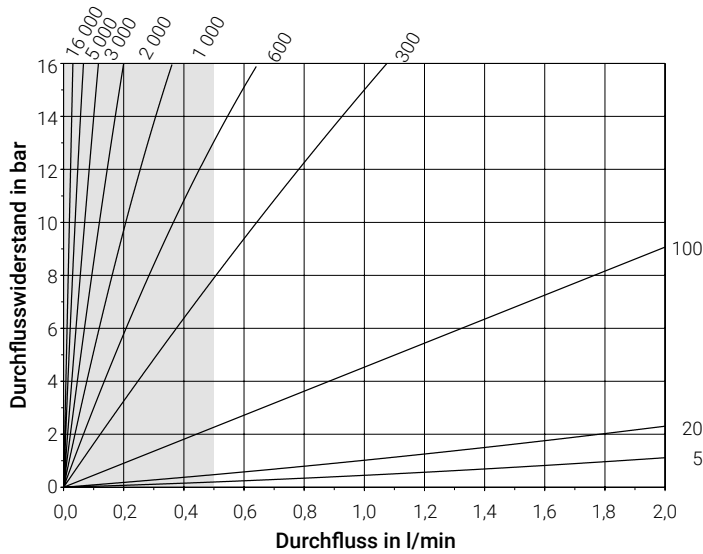
**VC 1 K 1 F 1 P 2 S H**



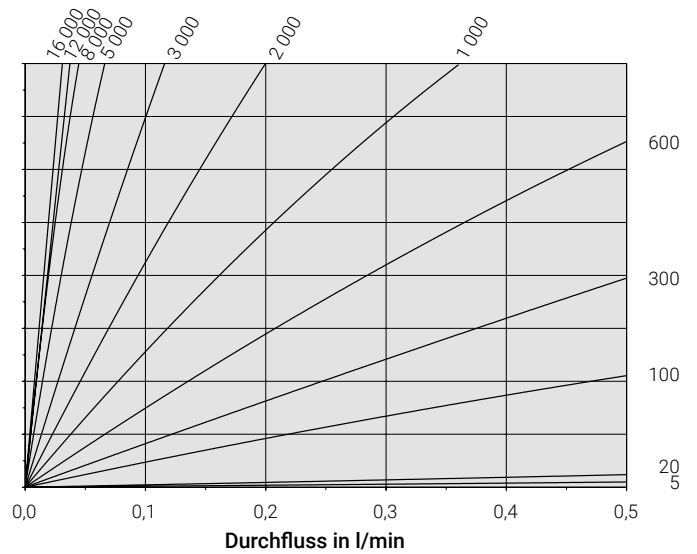
## Technische Daten

### Durchflusswiderstands-Diagramme – Kugellager-Ausführungen / Parameter: Viskositäten in mm<sup>2</sup>/s

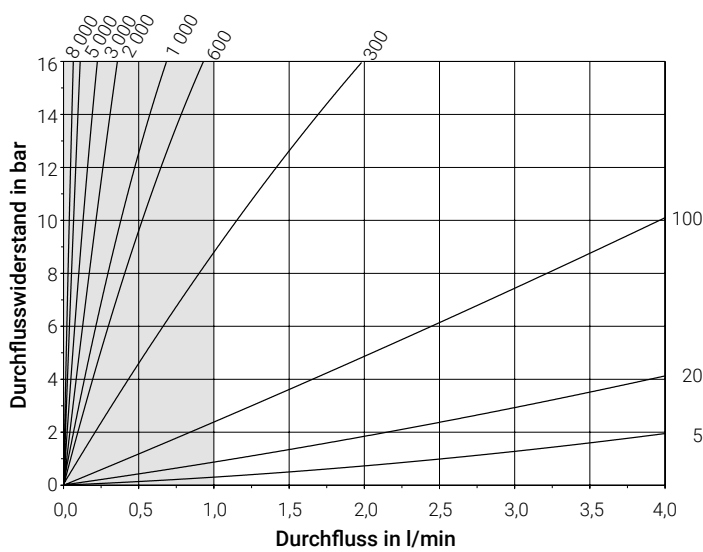
VC 0,025



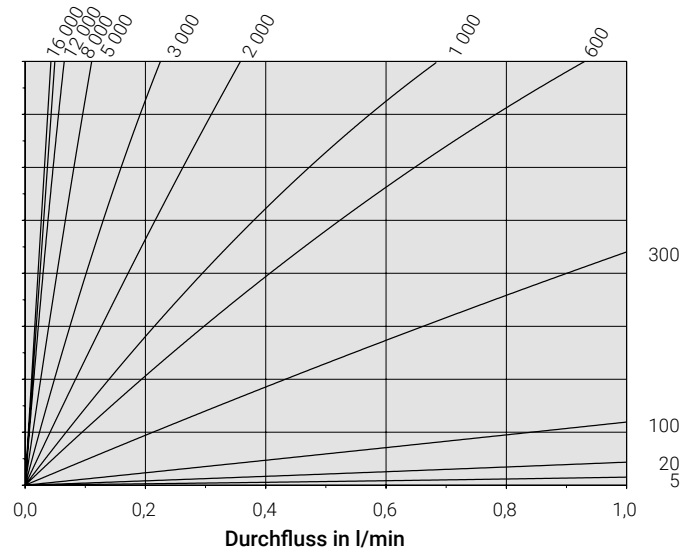
VC 0,025 (Ausschnitt)



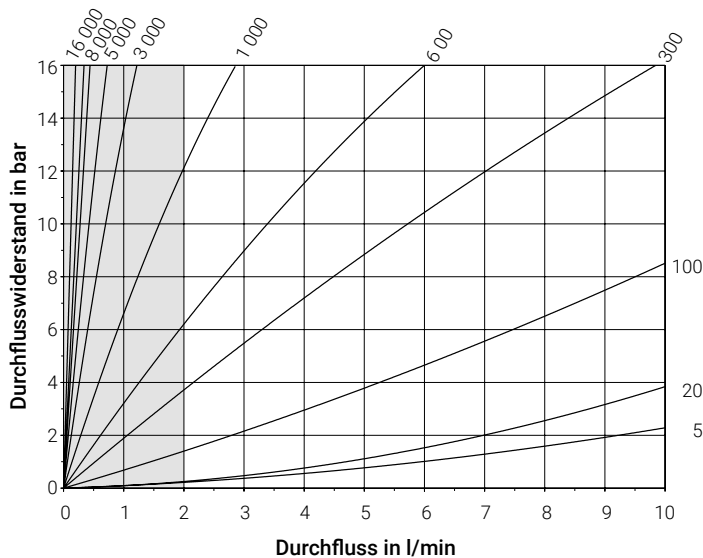
VC 0,04



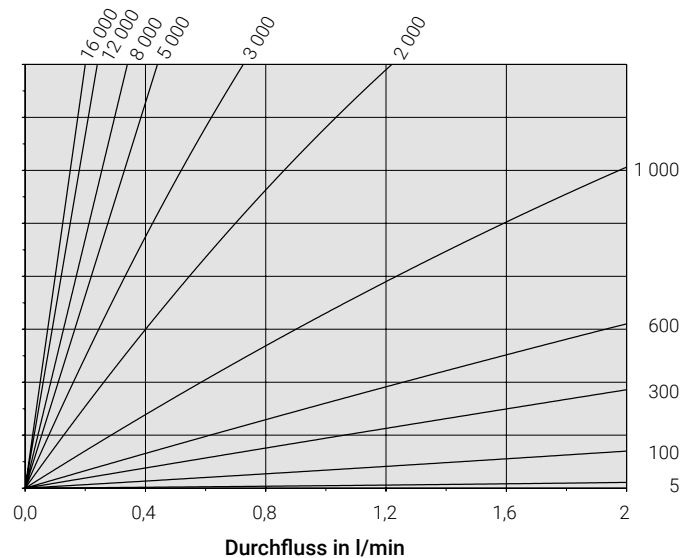
VC 0,04 (Ausschnitt)



VC 0,1



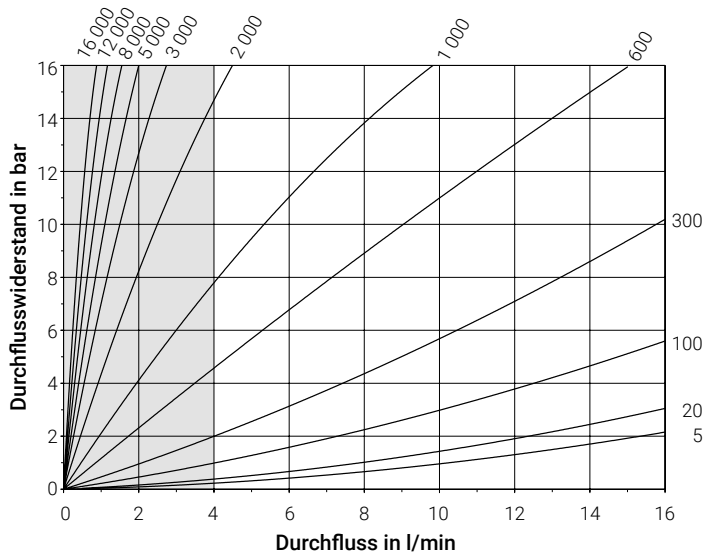
VC 0,1 (Ausschnitt)



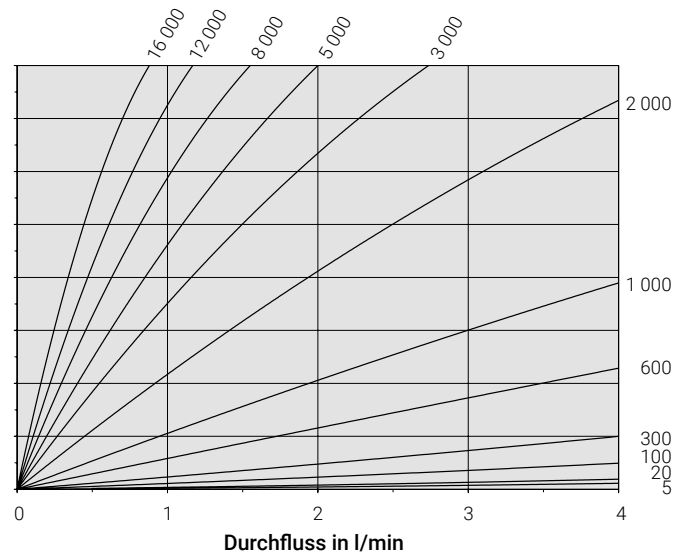
## Technische Daten

### Durchflusswiderstands-Diagramme – Kugellager-Ausführungen / Parameter: Viskositäten in mm<sup>2</sup>/s

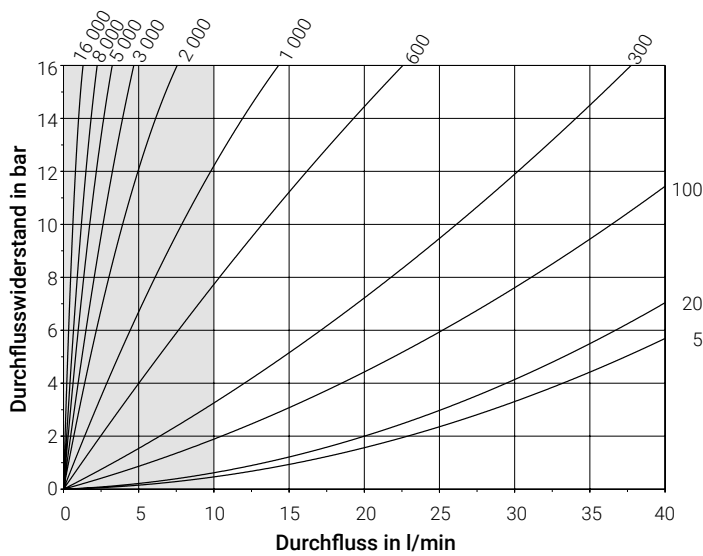
VC 0,2



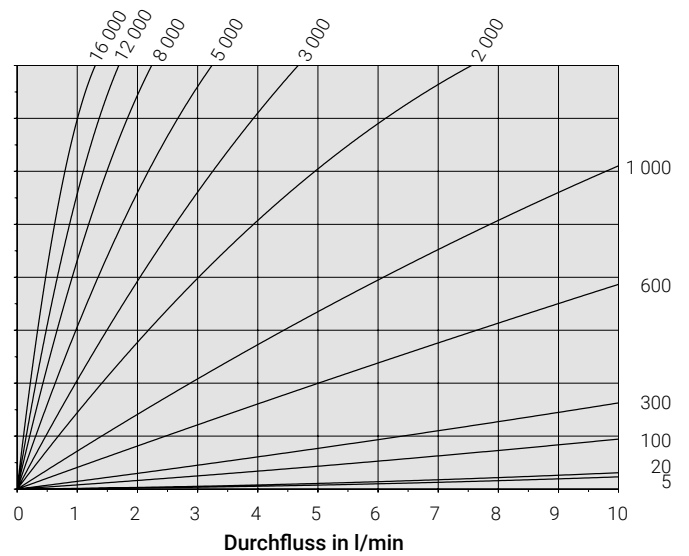
VC 0,2 (Ausschnitt)



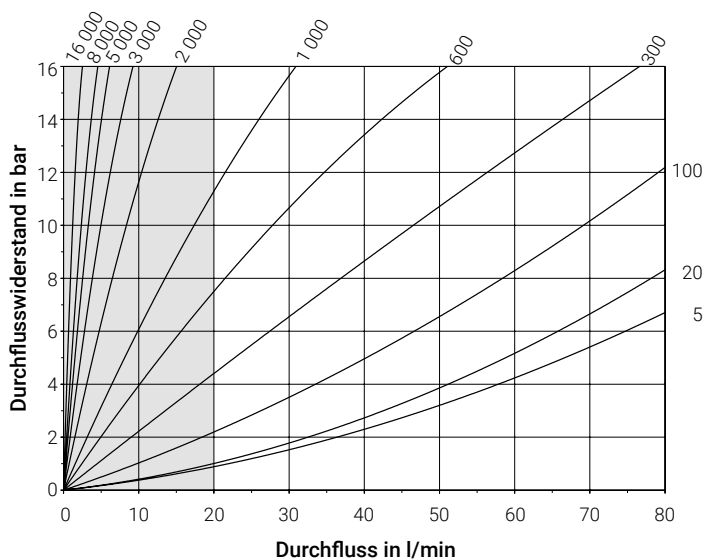
VC 0,4



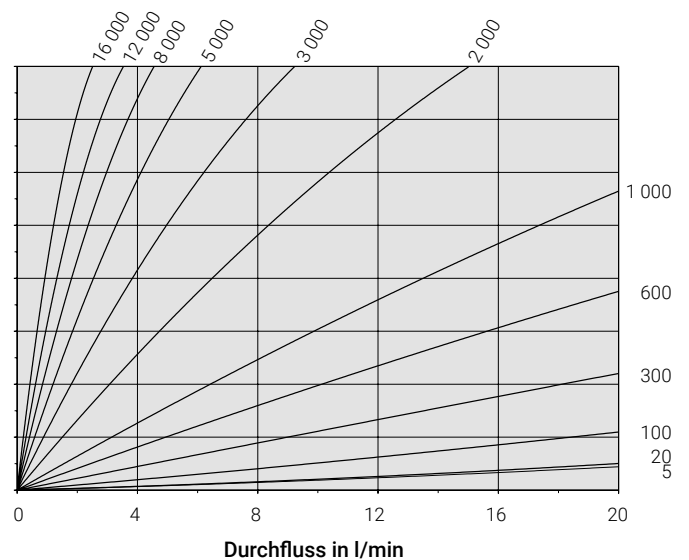
VC 0,4 (Ausschnitt)



VC 1



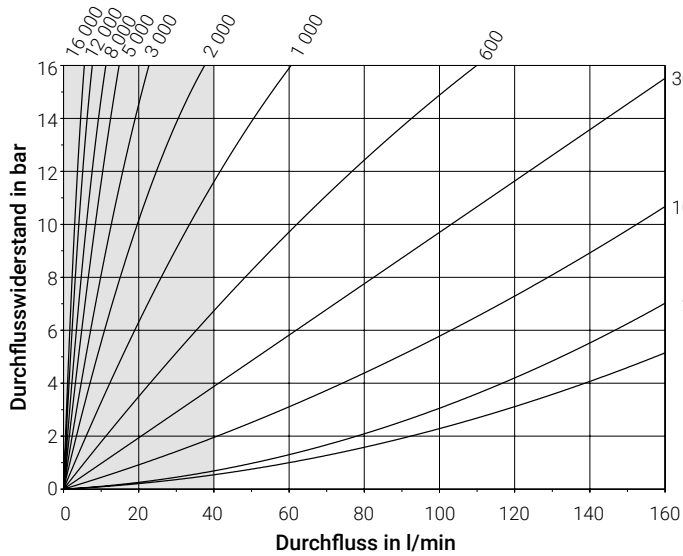
VC 1 (Ausschnitt)



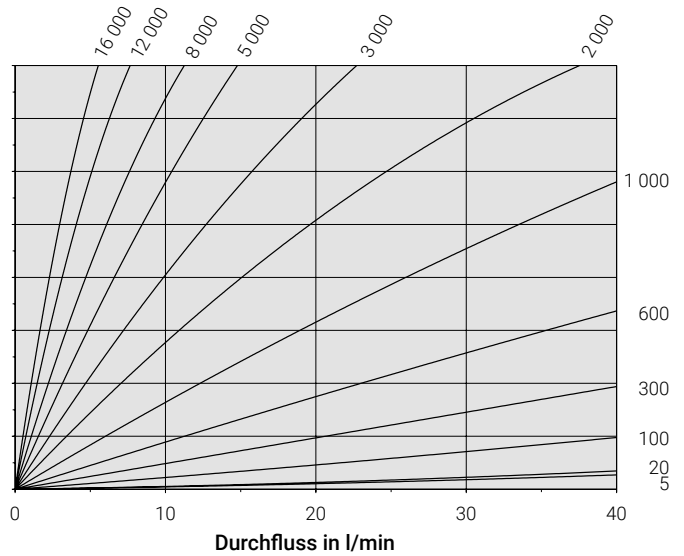
Technische Daten

Durchflusswiderstands-Diagramme – Kugellager-Ausführungen / Parameter: Viskositäten in mm<sup>2</sup>/s

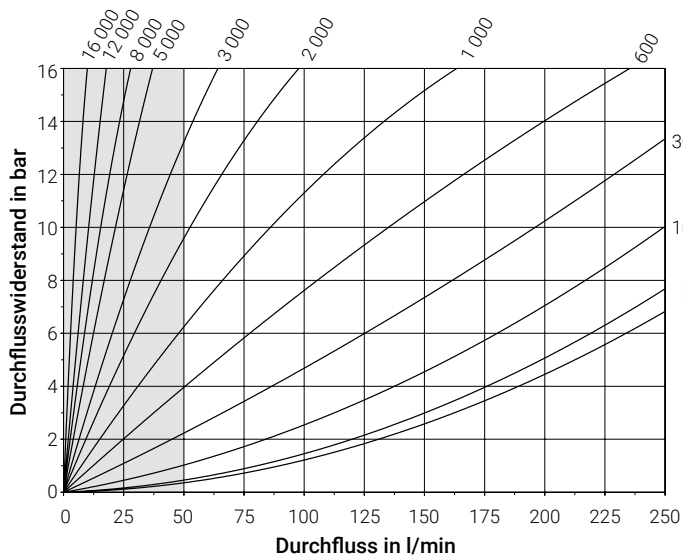
VC 3



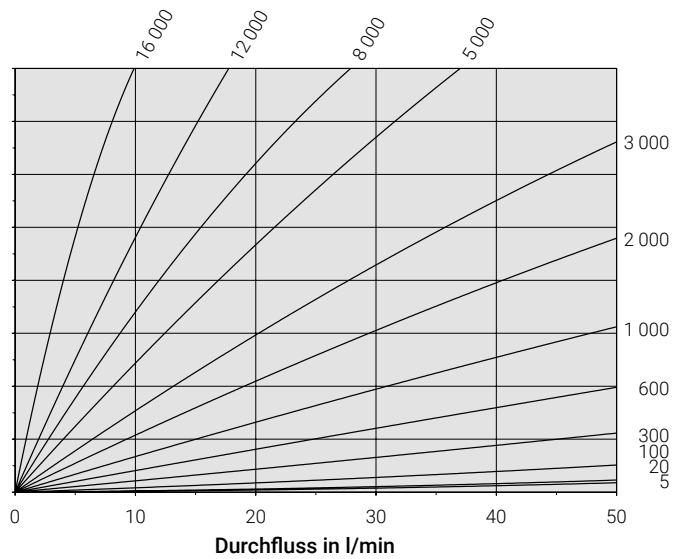
VC 3 (Ausschnitt)



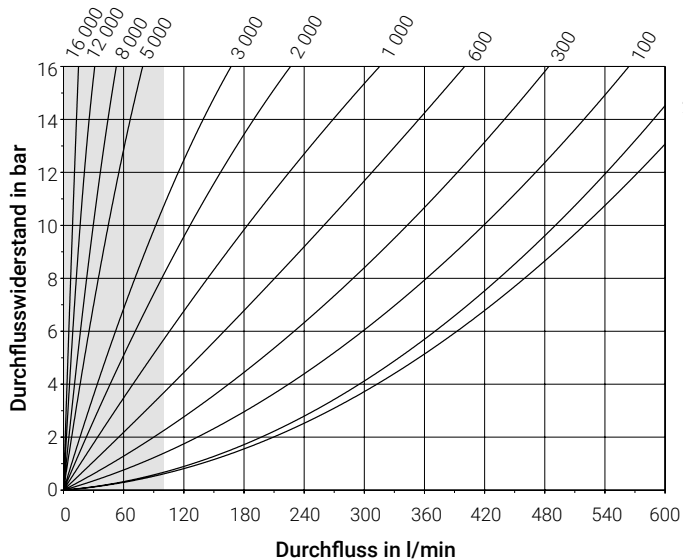
VC 5



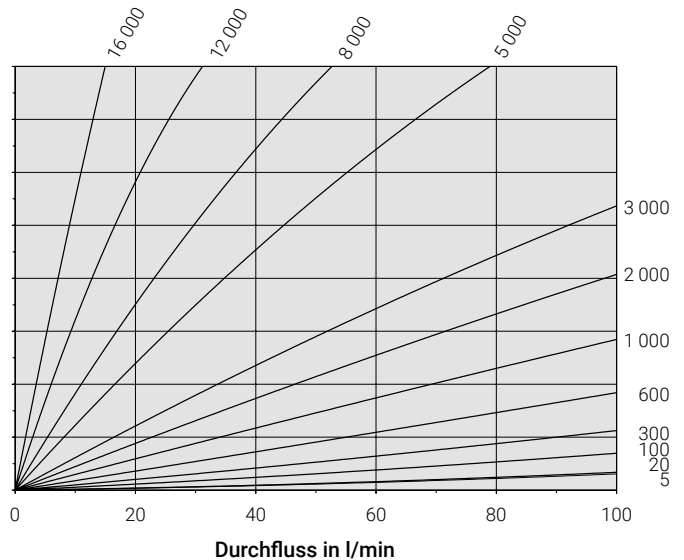
VC 5 (Ausschnitt)



VC 12



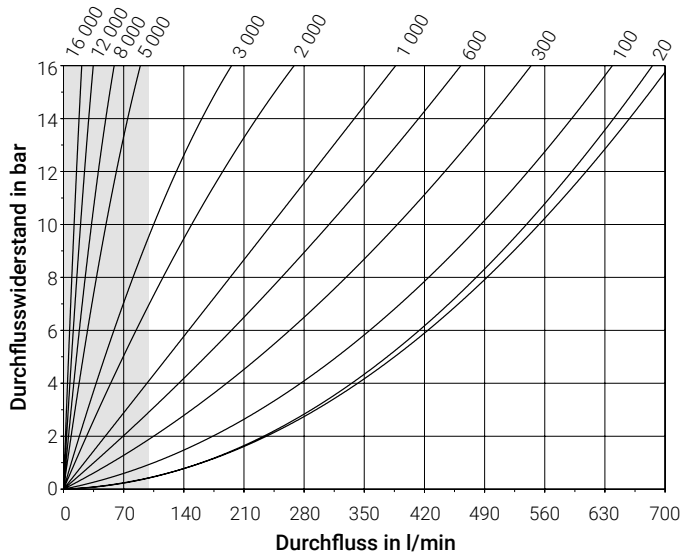
VC 12 (Ausschnitt)



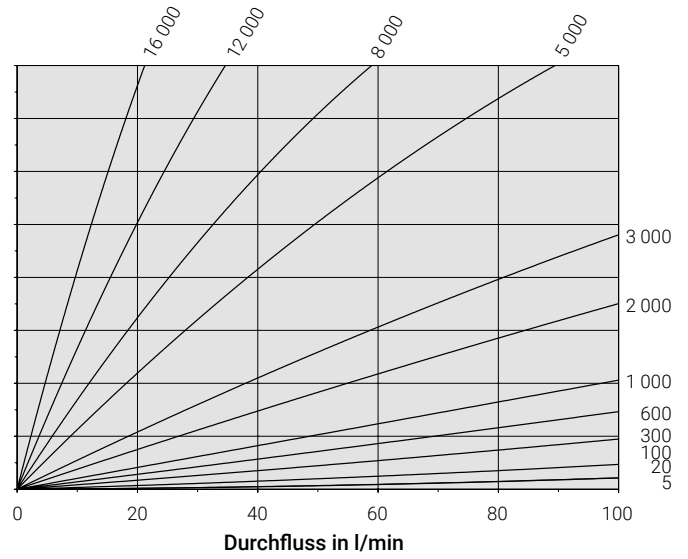
## Technische Daten

Durchflusswiderstands-Diagramme – Kugellager-Ausführungen / Parameter: Viskositäten in mm<sup>2</sup>/s

VC 16



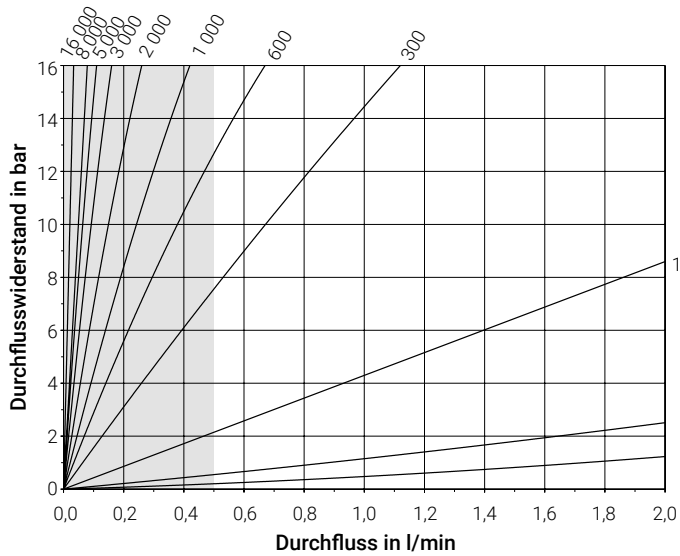
VC 16 (Ausschnitt)



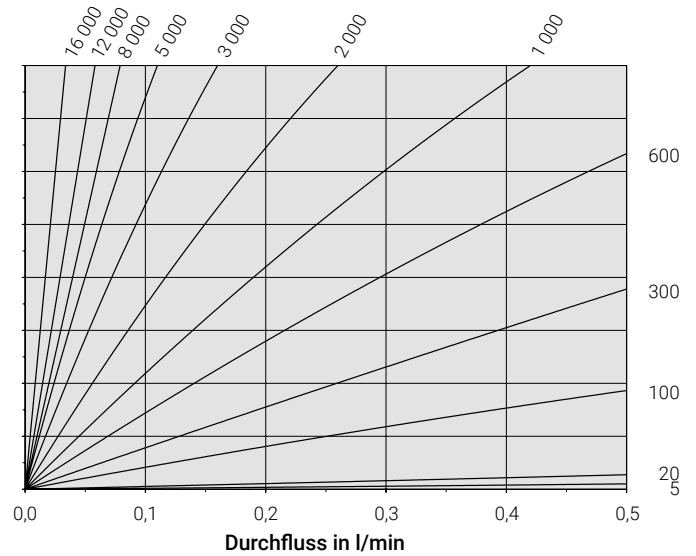
Technische Daten

Durchflusswiderstands-Diagramme – Gleitlager-Ausführungen / Parameter: Viskositäten in mm<sup>2</sup>/s

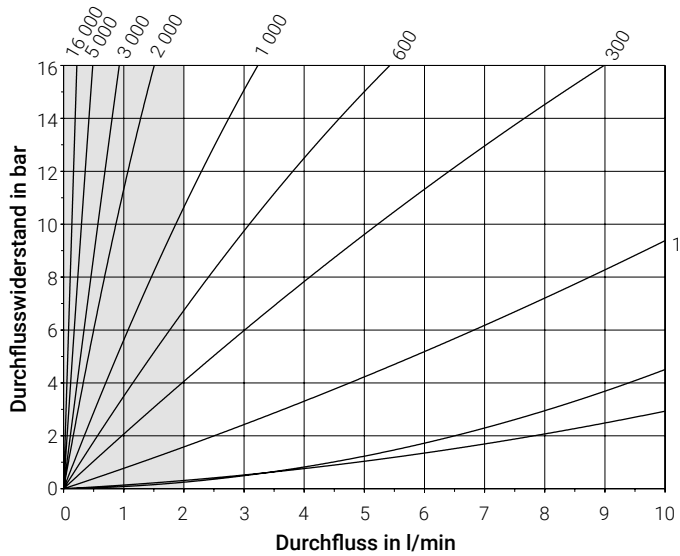
VC 0,025



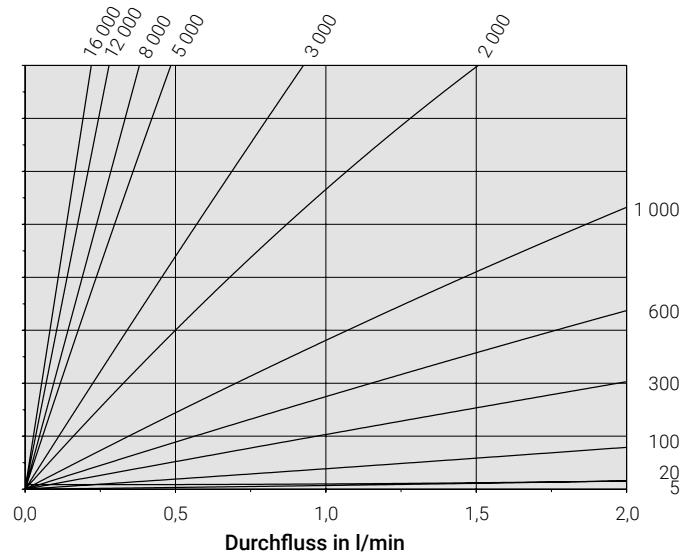
VC 0,025 (Ausschnitt)



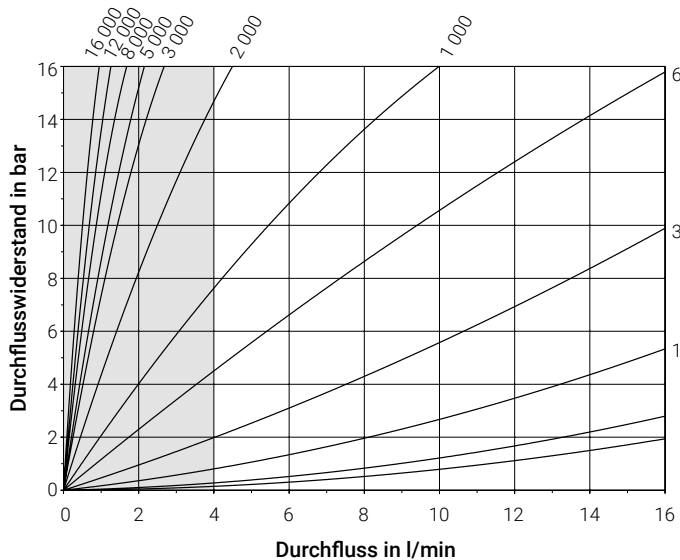
VC 0,1



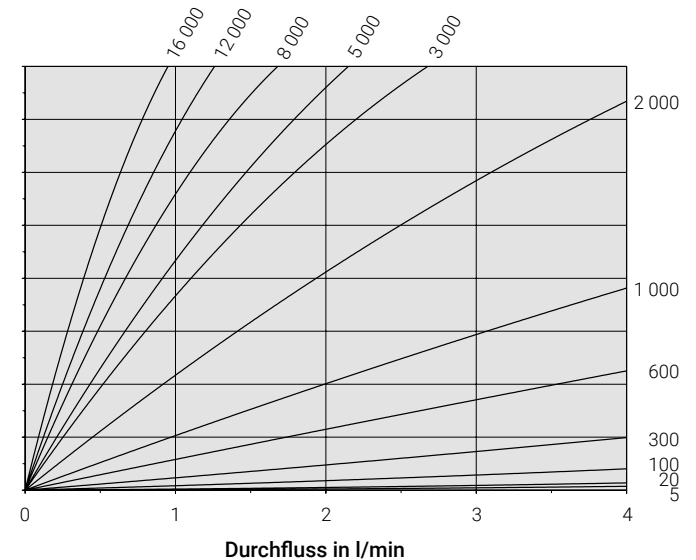
VC 0,1 (Ausschnitt)



VC 0,2



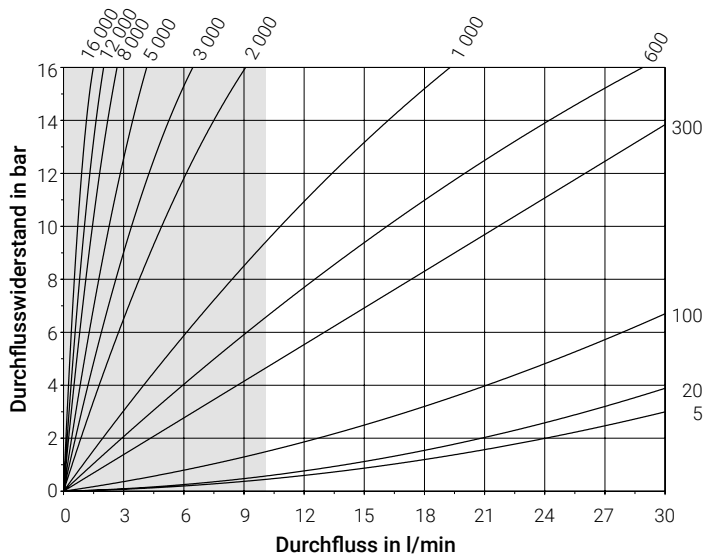
VC 0,2 (Ausschnitt)



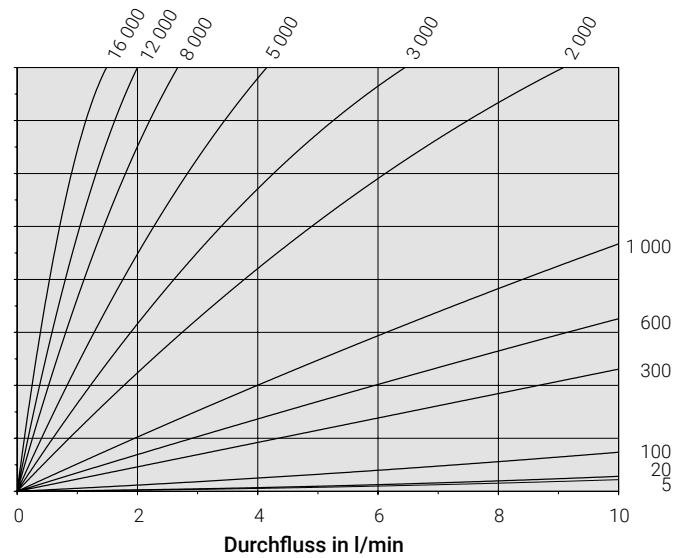
## Technische Daten

### Durchflusswiderstands-Diagramme – Gleitlager-Ausführungen / Parameter: Viskositäten in mm<sup>2</sup>/s

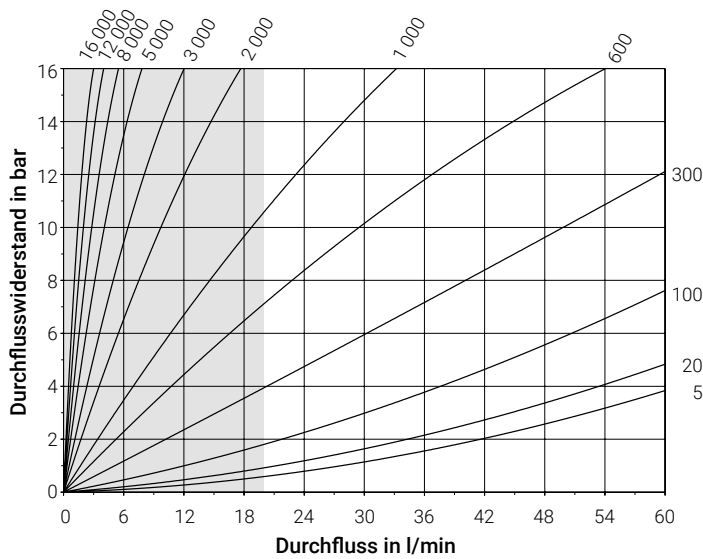
VC 0,4



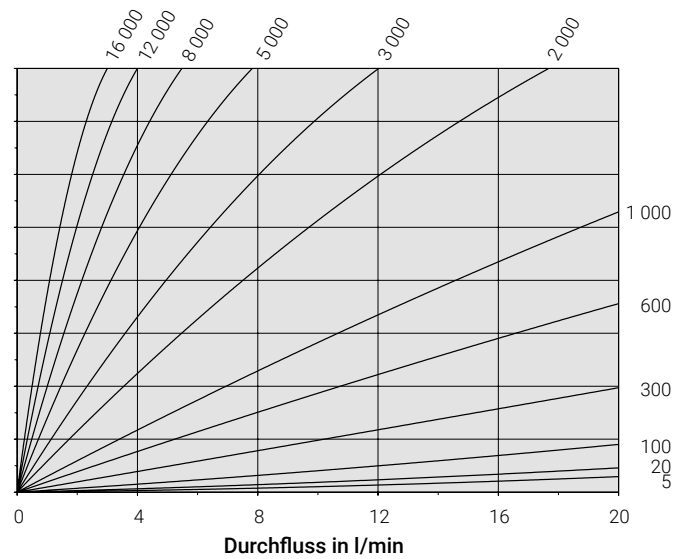
VC 0,4 (Ausschnitt)



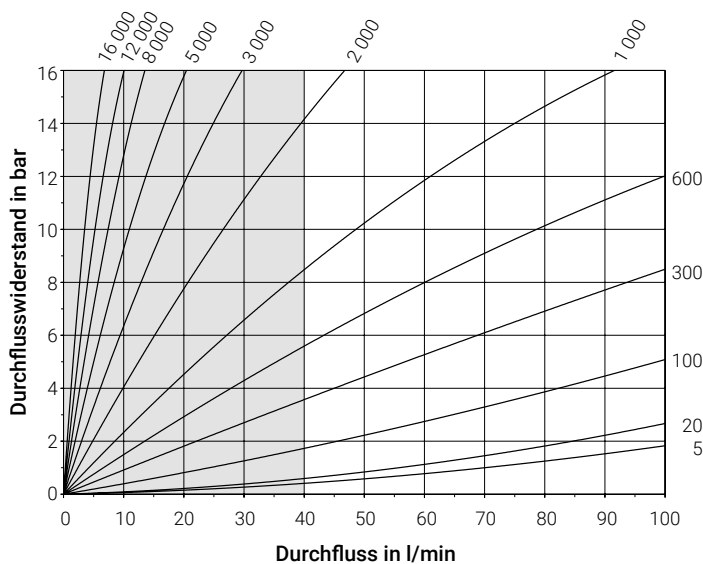
VC 1



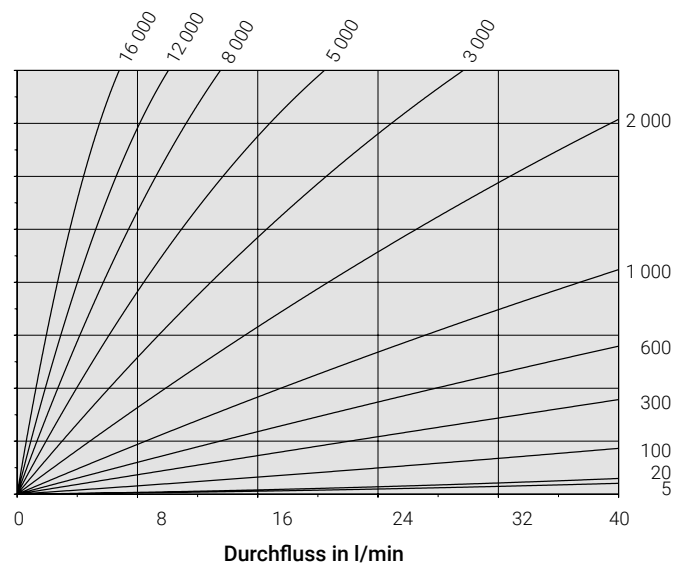
VC 1 (Ausschnitt)



VC 3



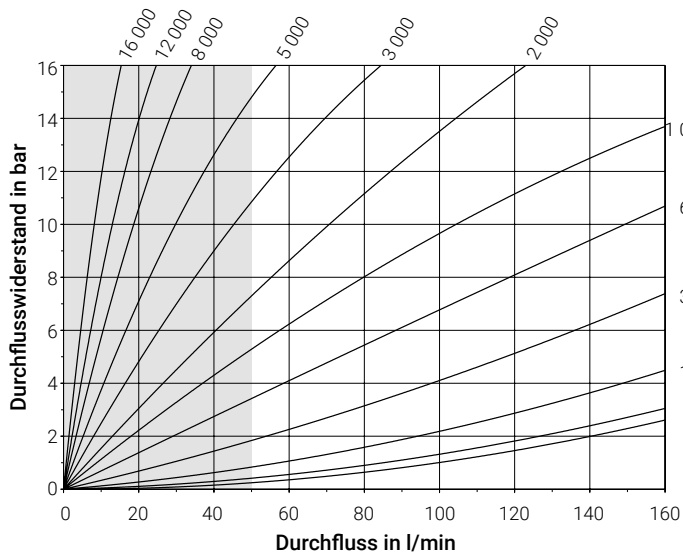
VC 3 (Ausschnitt)



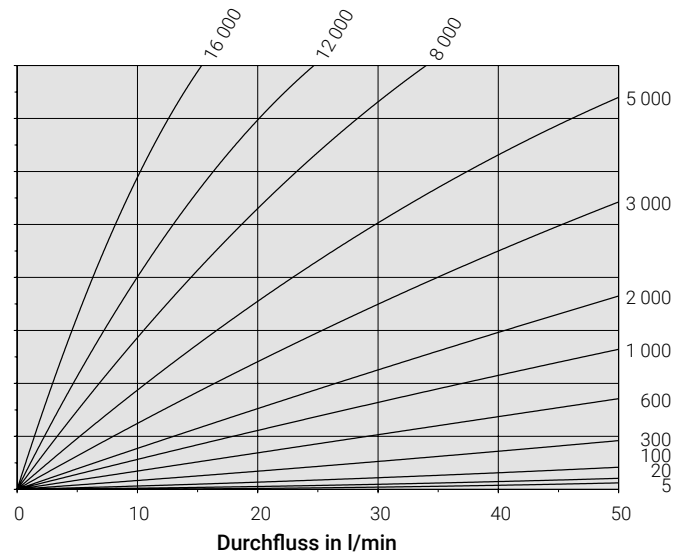
Technische Daten

Durchflusswiderstands-Diagramme – Gleitlager-Ausführungen / Parameter: Viskositäten in mm<sup>2</sup>/s

VC 5



VC 5 (Ausschnitt)



## Typenschlüssel

|           |          |          |          |          |          |          |          |          |    |          |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----------|
| <b>VC</b> | <b>1</b> | <b>K</b> | <b>1</b> | <b>F</b> | <b>1</b> | <b>P</b> | <b>2</b> | <b>S</b> |    | <b>H</b> |
| 1         | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10 | 11       |

| 1 Produkt |                          |
|-----------|--------------------------|
| <b>VC</b> | Zahnrad-Durchflussmesser |

| 2 Nenngrößen   |  |
|--|--|
| 0,025 · 0,04 · 0,1 · 0,2 · 0,4 · 1 · 3 · 5 · 12 · 16 |  |

| 3 Lagerungen |                                | Nenngrößen        |
|--------------|--------------------------------|-------------------|
| <b>K</b>     | Kugellager                     | 0,025 ... 16      |
| <b>H</b>     | Hybrid-Kugellager              | 0,025 ... 0,2 · 1 |
| <b>C</b>     | Kugellager, vergrößerte Spiele | 0,2 · 1 ... 5     |
| <b>G</b>     | Hartmetall-Gleitlager          | 0,025 · 0,1 ... 5 |

| 4 Werkstoffe |   | Nenngrößen  |
|--------------|---|-------------|
| <b>1</b>     | Gehäuse Sphäroguss GJS-400, Zahnräder Stahl | 0,025 ... 5 |
| <b>2</b>     | Gehäuse Edelstahl, Zahnräder Edelstahl      | 0,025 ... 5 |
| <b>3</b>     | Gehäuse Sphäroguss GJS-600, Zahnräder Stahl | 3 ... 16    |
| <b>4</b>     | Gehäuse Aluminium, Zahnräder Edelstahl      | 0,2         |

| 5 Dichtungen |      |
|--------------|------|
| <b>F</b>     | FKM  |
| <b>E</b>     | EPDM |
| <b>P</b>     | FEP  |
| <b>K</b>     | FFKM |
| <b>Q</b>     | FVMQ |

| 6 Oberflächen |               |
|---------------|---------------|
| <b>1</b>      | Beschichtet   |
| <b>3</b>      | Unbeschichtet |

| 7 Anschlussarten |               | Nenngrößen   |
|------------------|---------------|--------------|
| <b>P</b>         | Plattenaufbau | 0,025 ... 16 |
| <b>R</b>         | Rohranschluss | 0,025 ... 5  |

| 8 Sensorik |   | Elektronik-Versionen | Nenngrößen     |
|------------|---|----------------------|----------------|
| <b>1</b>   | 1 Sensor                                | Alle außer E         | 0,025 ... 16   |
| <b>2</b>   | 2 Sensoren                              | Alle außer E         | 0,025 ... 16   |
| <b>3</b>   | Ohne Sensorik                           | Alle außer E         | 0,025 ... 16   |
| <b>4</b>   | 2 Sensoren vibrations-/kondensgeschützt | Alle außer E         | 0,025 ... 16   |
| <b>5</b>   | Encoder                                 | E                    | 0,04 · 0,2 · 1 |

| 9 Elektronik-Versionen (Vorverstärker) |   | Elektrische Anschlüsse | Nenngrößen              |
|--|---|------------------------|-------------------------|
| <b>S</b>                               | Standard  | H · M · C              | 0,025 ... 16            |
| <b>H</b>                               | Hochtemperatur  | H · M                  | 0,025 ... 16            |
| <b>K</b>                               | Hochtemperatur PLUS   |                        | 0,025 ... 16            |
| <b>T</b>                               | Tieftemperatur  |                        | 0,025 ... 0,2 · 1 ... 5 |
| <b>X</b>                               | ATEX/IECEx (Trennschaltverstärker ist gesondert zu bestellen) | H                      | 0,025 ... 16            |
| <b>KX</b>                              | ATEX/IECEx Hochtemperatur PLUS                                | V                      | 0,025 ... 16            |
| <b>L</b>                               | IO-Link   | M                      | 0,025 ... 16            |
| <b>V</b>                               | Ohne Vorverstärker  | H                      | 0,025 ... 16            |
| <b>E</b>                               | Encoder   | 512 · 2500             | 0,04 · 0,2 · 1          |
| <b>A</b>                               | Analog  | F                      | 0,025 ... 16            |

| 10 Kabellängen |   |
|----------------|---|
|                | Ohne Kabel zwischen Durchflussmesser und Elektronik |
| <b>2</b>       | Mit 2 m Kabel                                       |
| <b>5</b>       | Mit 5 m Kabel                                       |
| <b>10</b>      | Mit 10 m Kabel                                      |

| 11 Elektrische Anschlüsse (Stecker und Vorverstärker-Gehäuse) |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| <b>H</b>  | Gerätesteckdose (Hirschmann) | Standard   |
| <b>M</b>  | Gerätesteckdose (Hirschmann) | mit Anschluss M12x1, 4-polig                               |
| <b>F</b>  | Gerätesteckdose (Hirschmann) | mit Anschluss M12x1, 5-polig                               |
| <b>K</b>  | Aluminium-Klemmenkasten      | mit Anschluss M12x1, 4-polig                               |
| <b>C</b>  | Aluminium-Klemmenkasten      | mit Cannon-Stecker KPTC                                    |
| <b>E</b>  | Aluminium-Klemmenkasten      | mit Anschluss M12x1, 4-polig, ext. Elektronik entkoppelbar |
| <b>V</b>  | Ohne                         |  |
| <b>512</b>  | Encoder mit 512 Imp/U        | mit Anschluss M12x1, 4-polig                               |
| <b>2500</b>   | Encoder mit 2500 Imp/U       | mit Anschluss M12x1, 4-polig                               |

## Elektronik

### Standard- und Hochtemperatur-Versionen

#### Allgemeines

Das vom Vorverstärker generierte Rechtecksignal ermöglicht anwendungsspezifische Auflösungen. Standardauflösung bedeutet, dass die Auswerteelektronik eine Zustandsänderung eines Kanals/Sensors pro Periodendauer verarbeitet (Steigende Signalfanke Kanal I entspricht einer Zustandsänderung von Status Low zu Status High). Die 4-fach-Auswertung nutzt hingegen die maximale Anzahl an Zustandsänderungen pro Periodendauer und ermöglicht eine vier mal so hohe Auflösung im Vergleich zur Standardauswertung. Hierbei werden alle charakteristischen Merkmale des Signals (steigende und fallende Signalfanken beider Kanäle/Sensoren) im Rahmen der Auswertung verwendet. Bei Geräten mit einem Sensor stehen zwei Zustandsänderungen pro Periodendauer zur Verfügung und dementsprechend eine 2-fach-Auswertung.

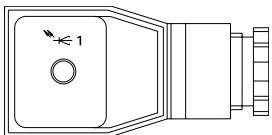
Der Tastgrad, das Verhältnis zwischen Impuls- und Periodendauer, liegt im theoretischen Idealfall bei 50 % (1:1-Verhältnis) - kann in der Praxis aber um +/- 15 % abweichen. Eine Toleranz von +/- 30 ° ist im Rahmen der Phasenverschiebung der beiden Messkanäle möglich (Durchflussmesser mit zwei Sensoren). Beide Aspekte haben keinen Einfluss auf die Auflösungsgenauigkeit.

#### Elektrische Kenngrößen

|  |   |
|--|---|
| Anzahl Messkanäle                          | 1 oder 2  |
| Betriebsspannung                           | 10 ... 30 V   |
| Impulsamplitude                            | ≥ 80 % der Betriebsspannung                                   |
| Impulsform                                 | Rechteck  |
| Tastgrad                                   | 50 % +/- 15 % (50 % entsprechen einem Tastverhältnis von 1:1) |
| Signalausgang                              | PNP / NPN / Push-Pull   |
| Phasenverschiebung (Geräte mit 2 Sensoren) | 90 ° +/- 30 °   |
| Maximaler Leistungsbedarf                  | 0,9 W   |
| Maximale Ausgangleistung pro Kanal         | 0,3 W (kurzschlussicher)                                      |
| Schutzart                                  | IP 65   |

#### LED-Belegung / -Verhalten

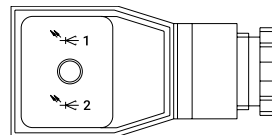
##### Durchflussmesser mit einem Sensor



|   |                           |     |
|---|---------------------------|-----|
| 1 | Signalgeber Kanal 1 aktiv | Rot |
|---|---------------------------|-----|

#### LED-Belegung / -Verhalten

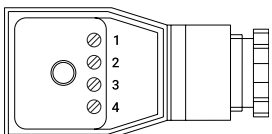
##### Durchflussmesser mit zwei Sensoren



|   |                           |     |
|---|---------------------------|-----|
| 1 | Signalgeber Kanal 1 aktiv | Rot |
| 2 | Signalgeber Kanal 2 aktiv | Rot |

#### Anschlussbelegung – Vorverstärker

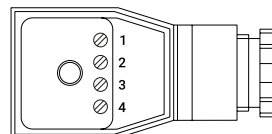
##### Durchflussmesser mit einem Sensor



|   |                  |       |
|---|------------------|-------|
| 1 | Betriebsspannung | Braun |
| 2 | Kanal 1          | Grün  |
| 3 | -                | -     |
| 4 | GND              | Weiß  |

#### Anschlussbelegung – Vorverstärker

##### Durchflussmesser mit zwei Sensoren



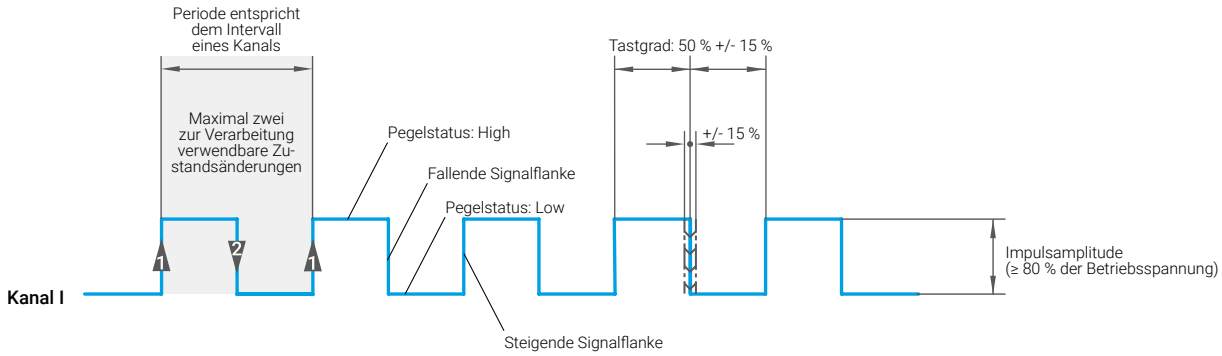
|   |                  |       |
|---|------------------|-------|
| 1 | Betriebsspannung | Braun |
| 2 | Kanal 1          | Grün  |
| 3 | Kanal 2          | Gelb  |
| 4 | GND              | Weiß  |

Elektronik

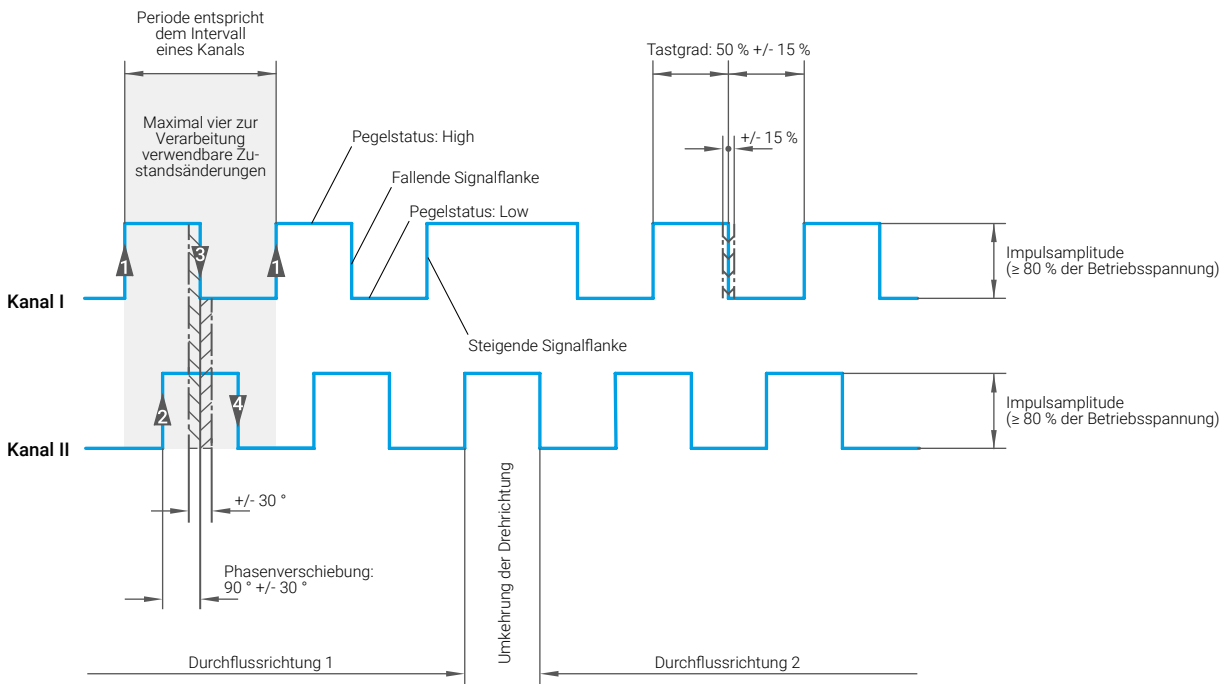
Standard- und Hochtemperatur-Versionen

Signalverhalten

Durchflussmesser mit einem Sensor



Durchflussmesser mit zwei Sensoren



## Elektronik

### Analog-Versionen

#### Allgemeines

Die Analog-Technologie ermöglicht es neben einem digitalen Signal, über das die Durchflussrichtung angegeben wird, ein analoges 4 ... 20 mA-Stromsignal für die Durchflussmengenbestimmung bereitzustellen. Voraussetzung für die digitale Durchflussrichtungsbestimmung ist ein Durchflussmesser mit zwei Sensoren sowie ein Digitaleingang der Auswerteelektronik.

Der 4 ... 20 mA-Bereich kann dem anwendungsspezifischen Messbereich angepasst werden. Die Analog-Technologie ist speziell für gängige Analogstrom-Eingänge von Steuerungen oder Messgeräten entwickelt worden.

#### Charakteristika:

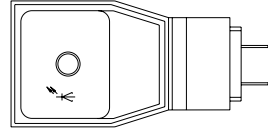
- Individualisierung des Messbereichs möglich
- Universelle Einsatzmöglichkeit
- 16 Bit-Auflösung
- Kabelbrucherkennung
- Durchflussmenge wird durch ein proportionales LED-Verhalten angezeigt

#### Firmwarestände

| Versionen | Datum         | Informationen             |
|-----------|---------------|---------------------------|
| FW-V1.01  | ab 10.07.2024 | Erster Auslieferungsstand |

#### LED-Belegung / -Verhalten

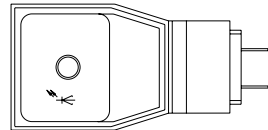
##### Durchflussmesser mit einem Sensor



| LED-Verhalten proportional abhängig vom Durchfluss |                   |                                 |
|--|-------------------|---------------------------------|
| Grün   | Kontinuierlich an | Kein messbarer Durchfluss       |
| Grün / Rot   | Blinkend          | Durchfluss im Messbereich       |
| Rot  | Kontinuierlich an | Maximaldurchfluss überschritten |

#### LED-Belegung / -Verhalten

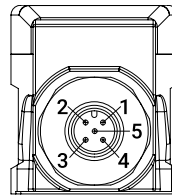
##### Durchflussmesser mit zwei Sensoren



| LED-Verhalten proportional abhängig vom Durchfluss |                   |   |
|--|-------------------|---|
| Blau   | Kontinuierlich an | Negativer Durchfluss<br>Maximaldurchfluss überschritten |
| Blau / Grün  | Blinkend          | Negativer Durchfluss<br>Durchfluss im Messbereich       |
| Grün   | Kontinuierlich an | Kein messbarer Durchfluss                               |
| Grün / Rot   | Blinkend          | Positiver Durchfluss<br>Durchfluss im Messbereich       |
| Rot  | Kontinuierlich an | Positiver Durchfluss<br>Maximaldurchfluss überschritten |

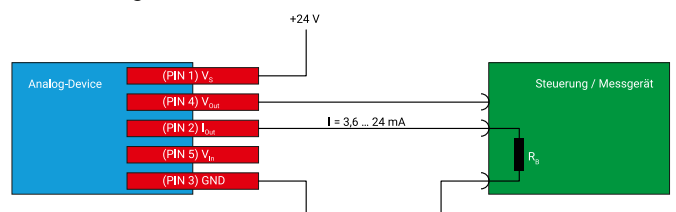
#### Steckerbelegung – Rundsteckverbinder M12x1 / 5-polig

##### Durchflussmesser mit einem oder zwei Sensoren



- 1 Betriebsspannung
- 2 Analogausgang
- 3 GND
- 4 Digitalausgang
- 5 Digitaleingang

#### Verdrahtung



## Elektronik

### Analog-Versionen

#### Belastung des Analogausgangs

Wird der Analogausgang zu hoch belastet, kann der Ausgangsstrom nicht mehr mit der vorhandenen Betriebsspannung getrieben werden. Wenn eine Unterbrechung am Kabel besteht, ist der Widerstand zu hoch und die Elektronik weist einen Wert unterhalb von 3,6 mA aus. Ist die Bürde zu groß, wird die Ausgabe verfälscht, da der Maximaldurchfluss nicht mehr dargestellt werden kann.

Zur Berechnung kann folgende Formel genutzt werden:

$$R_{B \max} = ((V_S - 4 \text{ V}) / 0.024 \text{ A}) - 40 \Omega$$

Beispiel

Maximale Bürde des Analogausgangs bei 24 V:

$$\begin{aligned} R_{B \max} &= ((24 \text{ V} - 4 \text{ V}) / 0,024 \text{ A}) - 40 \Omega \\ &= (20 \text{ V} / 0,024 \text{ A}) - 40 \Omega \\ &= 833 \Omega - 40 \Omega \\ &= 793 \Omega \end{aligned}$$

$V_S$  Betriebsspannung (typisch 24V DC)

$R_{B \max}$  Maximaler Widerstand der Analogstrom-Bürde

#### Elektrische Kenngrößen

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>Anzahl Messkanäle</b>              | 1 oder 2                                      |   |
| <b>Betriebsspannung</b>               | 10 ... 30 V DC (Verpolungsschutz bis 30 V DC) |   |
| <b>Maximale Bürde Analogausgang</b>   | 793 $\Omega$ bei 24 V DC                      |   |
| <b>Maximaler Strom Digitalausgang</b> | 100 mA (kurzschlussicher)                     |   |
| <b>Maximaler Leistungsbedarf</b>      | 1,4 W (ohne Analog- und Digitalausgang)       |   |
| <b>Ausgangssignale</b>                | Analogausgang                                 | 0 ... 24 mA (Messbereich von 4 ... 20 mA) |
|                                       | Digitalausgang                                | High > Betriebsspannung - 3 V             |
|                                       |   | Low < 3 V                                 |
| <b>Schutzart</b>                      | IP 65   |   |

## Elektronik

### Analog-Versionen mit einem Sensor

#### Interpretation des Signalverhaltens

Der 4 ... 20 mA-Bereich des Analogsignals wird im Standardauslieferungszustand nicht eingeschränkt und könnte somit den gesamten Messbereich des Durchflussmessers abbilden. Das Signal kann jedoch entsprechend den Anwendungsanforderungen einem individuellen Messbereich zugewiesen werden. In diesem Beispiel (Realer Durchfluss liegt zwischen 0 und 50 l/min) ist für die Anwendung der Bereich zwischen 10 ... 40 l/min relevant, dem der 4 ... 20 mA-Signalbereich proportional zugeordnet wird.

Wird der Durchflussmesser oberhalb des definierten Auswertemaximums durchströmt, schaltet das Signal aktiv auf 24 mA. Zudem kann ein technischer Defekt in Form eines Drahtbruchs oder einer falsch ausgeführten Verkabelung erkannt werden. In diesem Fall kann die Elektronik nicht arbeiten, was einem Wert von 0 mA am Steuerungseingang entspricht. Wird der Durchflussmesser unterhalb des definierten Auswerteminimums durchströmt, schaltet das Signal aktiv auf 3,6 mA. Damit steht der Elektronik eine Information zur Verfügung, die es erlaubt, einen Durchfluss unterhalb des Messbereichsminimums von einem Drahtbruch bzw. technischen Defekt zu unterscheiden.

#### Elektrische Kenngrößen

|                                    |                        |            |
|------------------------------------|------------------------|------------|
| Messbereichsminimum                | ≈ 4 mA                 | = 10 l/min |
| Messbereichsmaximum                | ≈ 20 mA                | = 40 l/min |
| Messbereichsminimum unterschritten | ≈ 3,6 mA               | < 10 l/min |
| Messbereichsmaximum überschritten  | ≈ 24 mA                | > 40 l/min |
| Drahtbruch / Technischer Defekt    | ≈ 0 mA                 |            |
| Überlastung                        | ≈ > 0 mA bzw. < 3,6 mA |            |

#### Überschreitung des Messbereichsmaximums

Bei einem Messbereichsmaximum von 40 l/min gibt die Elektronik einen Strom von 20 mA aus. Wird das Messbereichsmaximum überschritten, springt die Ausgabe von 20 mA auf 24 mA und es besteht kein linearer Zusammenhang mehr zwischen dem Durchfluss und dem Analogsignal.

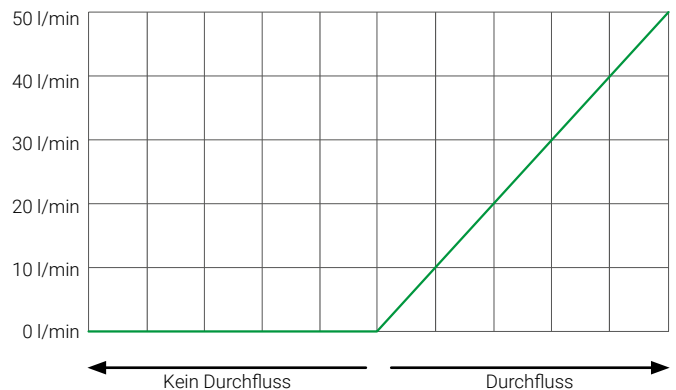
#### Unterschreitung des Messbereichsminimums

Bei einem Messbereichsminimum von 10 l/min gibt die Elektronik einen Strom von 4 mA aus. Wird das Messbereichsminimum unterschritten, springt die Ausgabe von 4 mA auf 3,6 mA und es besteht kein linearer Zusammenhang mehr zwischen dem Durchfluss und dem Analogsignal.

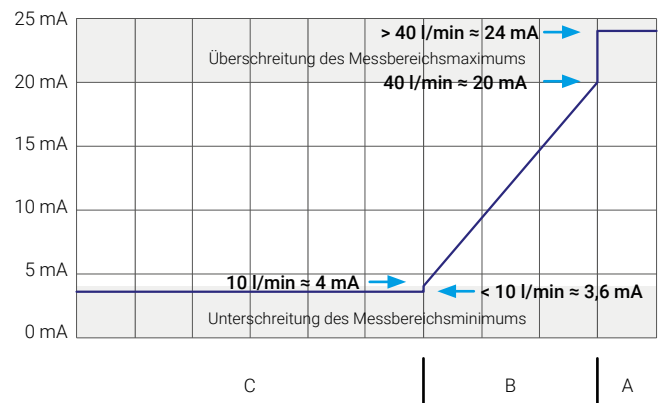
#### Optische Indikation des Durchflussmesserverhaltens

Über eine RGB-LED wird die Durchflussmenge optisch interpretiert und ist direkt am Gerät ersichtlich.

#### Beispielhafter realer Durchfluss von 0 ... 50 l/min



#### Analogsignal auf Basis eines definierten Messbereichs von 10 ... 40 l/min



- A Maximaldurchfluss überschritten
- B Messbarer Durchflussbereich
- C Minimaldurchfluss unterschritten

#### LED-Verhalten



| LED-Verhalten proportional abhängig vom Durchfluss |                   |                                 |
|--|-------------------|---------------------------------|
| Grün   | Kontinuierlich an | Kein messbarer Durchfluss       |
| Grün / Rot   | Blinkend          | Durchfluss im Messbereich       |
| Rot  | Kontinuierlich an | Maximaldurchfluss überschritten |

## Elektronik

### Analog-Versionen mit zwei Sensoren

#### Interpretation des Signalverhaltens

Der 4 ... 20 mA-Bereich des Analogsignals wird im Standardauslieferungszustand nicht eingeschränkt und könnte somit den gesamten Messbereich des Durchflussmessers abbilden. Das Signal kann jedoch entsprechend den Anwendungsanforderungen einem individuellen Messbereich zugewiesen werden. In diesem Beispiel (Realer Durchfluss liegt zwischen 0 und 50 l/min) ist für die Anwendung der Bereich zwischen 10 ... 40 l/min relevant, dem der 4 ... 20 mA-Signalbereich proportional zugeordnet wird.

Wird der Durchflussmesser oberhalb des definierten Auswertemaximums durchströmt, schaltet das Signal aktiv auf 24 mA. Zudem kann ein technischer Defekt in Form eines Drahtbruchs oder einer falsch ausgeführten Verkabelung erkannt werden. In diesem Fall kann die Elektronik nicht arbeiten, was einem Wert von 0 mA am Steuerungseingang entspricht. Wird der Durchflussmesser unterhalb des definierten Auswerteminimums durchströmt, schaltet das Signal aktiv auf 3,6 mA. Damit steht der Elektronik eine Information zur Verfügung, die es erlaubt, einen Durchfluss unterhalb des Messbereichsminimums von einem Drahtbruch bzw. technischen Defekt zu unterscheiden.

#### Elektrische Kenngrößen

|                                    |                        |            |
|------------------------------------|------------------------|------------|
| Messbereichsminimum                | ≈ 4 mA                 | = 10 l/min |
| Messbereichsmaximum                | ≈ 20 mA                | = 40 l/min |
| Messbereichsminimum unterschritten | ≈ 3,6 mA               | < 10 l/min |
| Messbereichsmaximum überschritten  | ≈ 24 mA                | > 40 l/min |
| Drahtbruch / Technischer Defekt    | ≈ 0 mA                 |            |
| Überlastung                        | ≈ > 0 mA bzw. < 3,6 mA |            |

#### Überschreitung des Messbereichsmaximums

Bei einem Messbereichsmaximum von 40 l/min gibt die Elektronik einen Strom von 20 mA aus. Wird das Messbereichsmaximum überschritten, springt die Ausgabe von 20 mA auf 24 mA und es besteht kein linearer Zusammenhang mehr zwischen dem Durchfluss und dem Analogsignal.

#### Unterschreitung des Messbereichsminimums

Bei einem Messbereichsminimum von 10 l/min gibt die Elektronik einen Strom von 4 mA aus. Wird das Messbereichsminimum unterschritten, springt die Ausgabe von 4 mA auf 3,6 mA und es besteht kein linearer Zusammenhang mehr zwischen dem Durchfluss und dem Analogsignal.

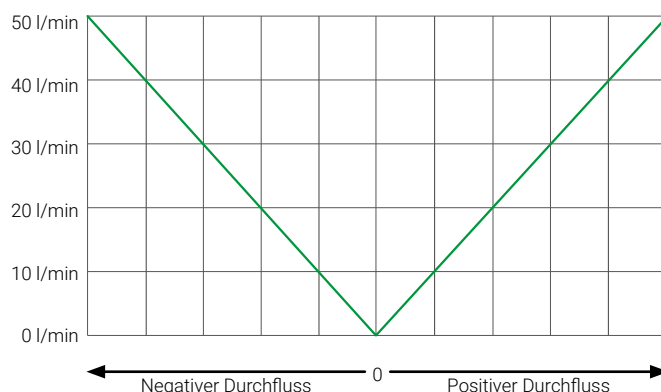
#### Bestimmung der Flussrichtung anhand des Digitalsignals

- Wird der Zähler in positiver Drehrichtung durchströmt, wird das Digitalsignal aktiv auf die Betriebsspannung geschaltet.
- Wird der Zähler in negativer Drehrichtung durchströmt, wird das Digitalsignal aktiv auf 0 V gehalten.
- Wird der Zähler nicht durchströmt, beziehungsweise fließt weniger als das Messbereichsminimum, ist das Richtungssignal unbestimmt und kann sowohl den Status High als auch den Status Low annehmen.

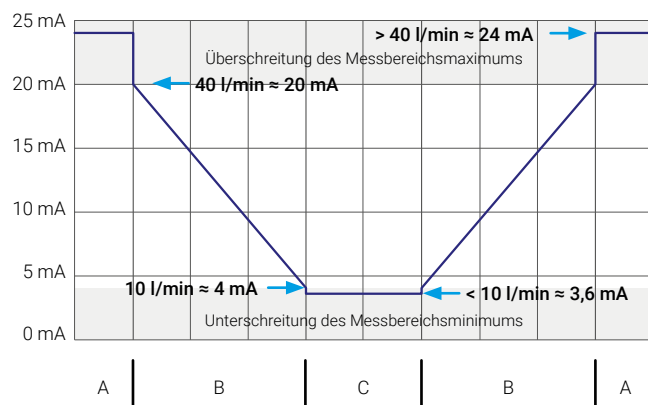
#### Optische Indikation des Durchflussmesserverhaltens

Über eine RGB-LED werden Durchflussrichtung und -menge optisch interpretiert und sind direkt am Gerät ersichtlich.

#### Beispielhafter realer Durchfluss von 0 ... 50 l/min

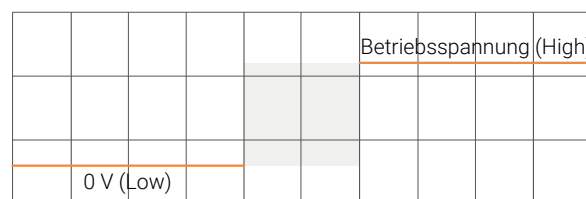


#### Analogsignal auf Basis eines definierten Messbereichs von 10 ... 40 l/min



- A Maximaldurchfluss überschritten
- B Messbarer Durchflussbereich
- C Minimaldurchfluss unterschritten

#### Digitalsignal



Unterhalb des Minimaldurchflusses ist das Digitalsignal nicht definiert

#### LED-Verhalten



| LED-Verhalten proportional abhängig vom Durchfluss |                   |   |
|--|-------------------|---|
| <b>Blau</b>  | Kontinuierlich an | Negativer Durchfluss<br>Maximaldurchfluss überschritten |
| <b>Blau / Grün</b>                                 | Blinkend          | Negativer Durchfluss<br>Durchfluss im Messbereich       |
| <b>Grün</b>  | Kontinuierlich an | Kein messbarer Durchfluss                               |
| <b>Grün / Rot</b>                                  | Blinkend          | Positiver Durchfluss<br>Durchfluss im Messbereich       |
| <b>Rot</b>   | Kontinuierlich an | Positiver Durchfluss<br>Maximaldurchfluss überschritten |

## Elektronik

### IO-Link-Versionen

#### Allgemeines

Die IO-Link-Technologie bietet durch ihre internationale Standardisierung (IEC 61131-9) eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit kontinuierlicher Überwachung zwischen einer beliebigen Steuerungsebene und der IO-Link-Baugruppe. Deren Handhabung und Inbetriebnahme ist durch die zugehörige IO-Link-Datei (IO Device Description) stark vereinfacht.

Die IO-Link-Baugruppe stellt direkt alle Messwerte mit Einheiten zur Verfügung. Im voreingestellten SIO-Modus (standard input output) werden vom Durchflussmesser Rechtecksignale ausgegeben, wenn der IO-Link-Modus nicht aktiv von einem IO-Link-Master eingeschaltet wurde. Damit ist eine Abwärtskompatibilität der Baugruppe zum Standard-Rechtecksignal gegeben.

Das von der IO-Link-Baugruppe generierte Rechtecksignal ermöglicht anwendungsspezifische Auflösungen. Standardauflösung bedeutet, dass die Auswerteelektronik eine Zustandsänderung eines Kanals/Sensors pro Periodendauer verarbeitet (Steigende Signalfanke Kanal I entspricht einer Zustandsänderung von Status Low zu Status High). Die 4-fach-Auswertung nutzt hingegen die maximale Anzahl an Zustandsänderungen pro Periodendauer und ermöglicht eine vier mal so hohe Auflösung im Vergleich zur Standardauswertung. Hierbei werden alle charakteristischen Merkmale des Signals (steigende und fallende Signalfanken beider Kanäle/Sensoren) im Rahmen der Auswertung verwendet. Bei Geräten mit einem Sensor stehen zwei Zustandsänderungen pro Periodendauer zur Verfügung und dementsprechend eine 2-fach-Auswertung.

Der Tastgrad, das Verhältnis zwischen Impuls- und Periodendauer, liegt im theoretischen Idealfall bei 50 % (1:1-Verhältnis) - kann in der Praxis aber um +/- 15 % abweichen. Eine Toleranz von +/- 30 ° ist im Rahmen der Phasenverschiebung der beiden Messkanäle möglich (Durchflussmesser mit zwei Sensoren). Beide Aspekte haben keinen Einfluss auf die Auflösungsgenauigkeit.

#### Kalibrierung des Korrekturfaktors des Impulsvolumens (Index 80)

Bei Bedarf kann eine Kalibrierung des Korrekturfaktors des Impulsvolumens (Namensvariable:  $V_{gz}$  Faktor) vorgenommen werden. Eine solche Kalibrierung kann aufgrund von abweichender Viskosität, Temperatur oder anderen äußeren Einflüssen notwendig sein.

#### Berechnung des Korrekturfaktors

Faktor = Reales Volumen / PDOUT\_Volumen

Beispielprozedere:

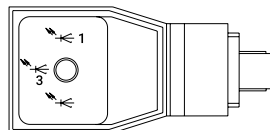
1. Voreingestellter  $V_{gz}$ -Faktor = 1
2. Testvolumen messen bis Auswerteelektronik 100 l ausgibt ≈ PDOUT\_Volumen = 100 l
3. Kontrollmessung des Testvolumens über ein kalibriertes Messsystem ergibt reale 98 l
4. Berechnung des Korrekturfaktors:  $98 \text{ l} / 100 \text{ l} = 0,98$
5. Berechneten Faktor an das IO-Link-Device übermitteln
6. Reales Volumen entspricht anschließend PDOUT\_Volumen

#### Kalibrierung der Gewichtsbestimmung (Index 81)

Die Gewichtsbestimmung des Flüssigkeitsstroms wird über das Durchflussvolumen und die Dichte berechnet. Der Wert der Dichte ist werksseitig auf 1 kg/l eingestellt.

#### LED-Belegung / -Verhalten

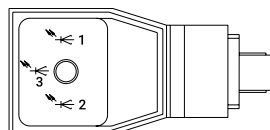
##### Durchflussmesser mit einem Sensor



|   |      | IO-Link-Modus                 | SIO-Modus                   |
|---|------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Rot  | Signalgeber Kanal 1 aktiv     |                             |
| 3 | Grün | Blinkend, IO-Link-Modus aktiv | Dauerlicht, SIO-Modus aktiv |

#### LED-Belegung / -Verhalten

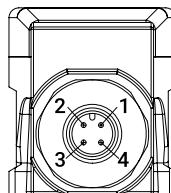
##### Durchflussmesser mit zwei Sensoren



|   |      | IO-Link-Modus                 | SIO-Modus                   |
|---|------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Rot  | Signalgeber Kanal 1 aktiv     |                             |
| 2 | Rot  | Signalgeber Kanal 2 aktiv     |                             |
| 3 | Grün | Blinkend, IO-Link-Modus aktiv | Dauerlicht, SIO-Modus aktiv |

#### Steckerbelegung – Rundsteckverbinder M12x1 / 4-polig

Im SIO-Modus hat die Klemmenbelegung für Kanal 1 bzw. 2 Einfluss auf die angezeigte Drehrichtung des Messwerks.



|   | IO-Link-Modus    | SIO-Modus |
|---|------------------|-----------|
| 1 | Betriebsspannung |           |
| 2 | I/Q              | Kanal 1   |
| 3 | GND              |           |
| 4 | C/Q              | Kanal 2   |

Gemäß IEC 61076-2-101 A-codiert.

Portklasse A! Zusätzliche Spannungsversorgung nicht erforderlich.

#### Firmwarestände und Änderungen (Index 23)

| Versionen | Datum               | Informationen  |
|-----------|---------------------|--|
| FW-V0.56  | Erste Kundenversion | Erster Auslieferungsstand                                    |
| FW-V0.58  | ab 11.01.2022       | Verarbeitungsfrequenz erweitert                              |
| FW-V1.03  | ab 01.09.2023       | Stack update auf V1.1.3<br>Hardware Redesign                 |
| FW-V1.07  | ab 16.12.2024       | Anpassungen der Volumen und Gewichtsangabe als Float32T-Wert |

Elektronik

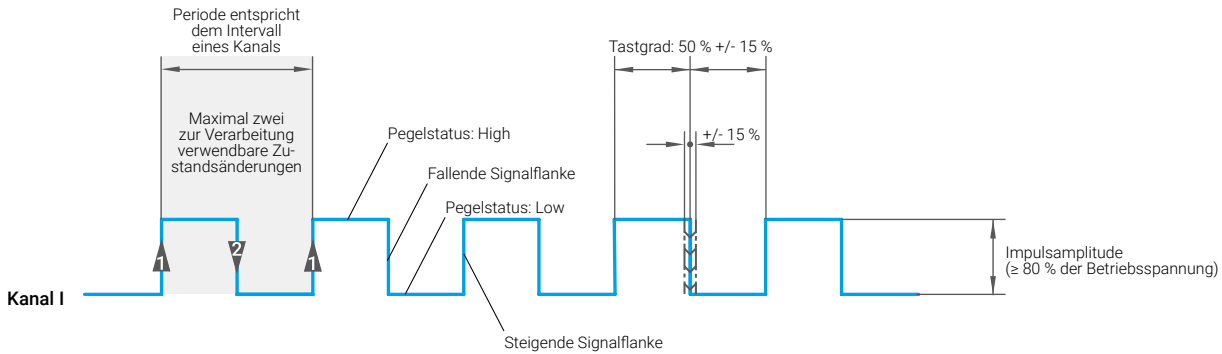
IO-Link-Versionen

Kommunikation der Baugruppe

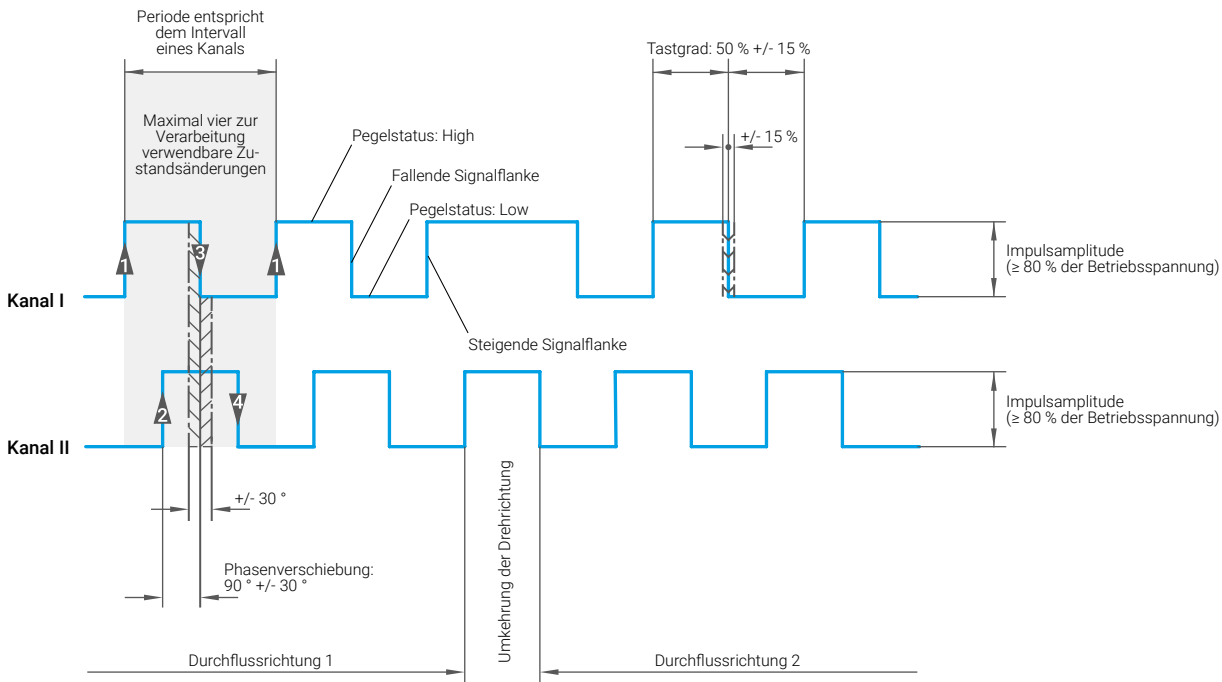
|               |   |
|---------------|---|
| SIO-Modus     | Ausgabe des Rechtecksignals wie beim Standard-Vorverstärker   |
| IO-Link-Modus | Ausgabe des Signals wie in der IODD beschrieben nach folgenden Einheiten:<br>Anzahl der Impulse, Liter, dm <sup>3</sup> ... |

Signalverhalten im SIO-Modus

Durchflussmesser mit einem Sensor



Durchflussmesser mit zwei Sensoren



Signalverhalten im IO-Link-Modus



## Elektronik

### IO-Link-Versionen

#### Elektrische Kenngrößen

|  | IO-Link-Modus | SIO-Modus  |
|--|---------------|--|
| Anzahl Messkanäle                          |               | 1 oder 2   |
| Betriebsspannung                           | 24 V          | 12 ... 24 V  |
| Impulsamplitude                            |               | Min <sub>High</sub> ≥ Betriebsspannung - 2 V<br>Max <sub>Low</sub> ≤ 2 V |
| Impulsform                                 | –             | Rechteck   |
| Tastgrad                                   | –             | 50 % +/- 15 %<br>(50 % entsprechen einem 1:1-Tastverhältnis)             |
| Phasenverschiebung (Geräte mit 2 Sensoren) | –             | 90 ° +/- 30 °  |
| Maximaler Strom Signalausgang              |               | Push-Pull / 25 mA  |
| Maximaler Leistungsbedarf                  |               | 2 W  |
| Schutzart                                  |               | IP 65  |

#### Hinweis

Bei Strömen von max. 200 mA zwischen IO-Link-Device und IO-Link-Master sind Aderquerschnitte von min. 0,35 mm<sup>2</sup> bis zu einer maximalen Leitungslänge von 20 m zulässig. Die Auslegung der Versorgungsleitung des IO-Link-Masters vom Netzgerät aus ist hiervon unbenommen und unterliegt der Verantwortung des Errichters/Betreibers.

#### Technische Charakteristika

|  |                     |
|--|---------------------|
| Hersteller-ID                              | 0x0524              |
| Name                                       | VC IO-Link          |
| Vendor ID                                  | 0x0524 / 1316       |
| Geräte-ID                                  | 0x000001 / 1        |
| Vendor Name                                | Kracht GmbH         |
| IO-Link Revision                           | V1.1                |
| Bitrate                                    | COM3 / 230,4 kbit/s |
| Minimale Zykluszeit                        | 500µs               |
| SIO-Mode unterstützt                       | Ja                  |
| Indizierte Dienstdateneinheit ISDU genutzt | Ja                  |
| DS-Datenspeicherung verwendbar             | Ja                  |

#### Eingangsprozessdaten IO-Link-Modus

PD Input (Eingangsprozessdaten): Gesamtlänge 32 Bit, einstellbar über die Variable Ausgabereinheit (Index 64)

| Name             | Beschreibung   | Datentyp | Länge  | Wertebereich                               | Einheit                          |
|------------------|--|----------|--------|--|----------------------------------|
| PDIN_Impulse     | Bei Wahl der „Ausgabereinheit (64)“ werden die Sensorimpulse ausgegeben  | IntegerT | 32 Bit | -2.147.483.648 ...<br>2.147.483.647        | –                                |
| PDIN_Volumen     | Bei Wahl der „Ausgabereinheit (64)“ wird das Volumen ausgegeben          | Float32T | 32 Bit | 1.175.494.351e-29 ...<br>3.402.823.466e+38 | l<br>(Liter)                     |
| PDIN_Gewicht     | Bei Wahl der „Ausgabereinheit (64)“ wird das Gewicht ausgegeben          | Float32T | 32 Bit | 1.175.494.351e-29 ...<br>3.402.823.466e+38 | kg<br>(Kilogramm)                |
| PDIN_Durchfluss  | Bei Wahl der „Ausgabereinheit (64)“ wird der Durchfluss ausgegeben       | Float32T | 32 Bit | 1.175.494.351e-29 ...<br>3.402.823.466e+38 | l/min<br>(Liter pro Minute)      |
| PDIN_Massenstrom | Bei Wahl der „Ausgabereinheit (64)“ wird der Massendurchfluss ausgegeben | Float32T | 32 Bit | 1.175.494.351e-29 ...<br>3.402.823.466e+38 | kg/min<br>(Kilogramm pro Minute) |

#### Ausgangsprozessdaten IO-Link-Modus

PD Output (Ausgabeprozessdaten): Gesamtlänge 1 Bit, einstellbar über die Variable Ausgabereinheit (Index 64)

| Name              | Beschreibung   | Datentyp | Länge | Wertebereich | Einheit   |
|-------------------|--|----------|-------|--------------|---|
| PDOUT_Impulse     | "Reset aktiviert" setzt bei der Impulsmessung die Prozessdaten PDIN_Impulse auf den Wert "0" zurück bis "Reset deaktiviert" gesetzt wird   | BooleanT | 1 Bit | true / false | true : Reset aktiviert<br>false : Reset deaktiviert |
| PDOUT_Volumen     | "Reset aktiviert" setzt bei der Volumenmessung die Prozessdaten PDIN_Volumen auf den Wert "0" zurück bis "Reset deaktiviert" gesetzt wird  | BooleanT | 1 Bit | true / false | true : Reset aktiviert<br>false : Reset deaktiviert |
| PDOUT_Gewicht     | "Reset aktiviert" setzt bei der Gewichtsmessung die Prozessdaten PDIN_Gewicht auf den Wert "0" zurück bis "Reset deaktiviert" gesetzt wird | BooleanT | 1 Bit | true / false | true : Reset aktiviert<br>false : Reset deaktiviert |
| PDOUT_Durchfluss  | Keine Auswirkung auf die Messung   | BooleanT | 1 Bit | true / false | –   |
| PDOUT_Massenstrom | Keine Auswirkung auf die Messung   | BooleanT | 1 Bit | true / false | –   |

## Elektronik

### IO-Link-Versionen

#### Variablen

| Name                            | Index | Sub-index | Datentyp  | Länge   | Zugriffsrecht | Werkseinstellung   | Wertebereich   | Faktor | Einheit | Beschreibung   |
|---------------------------------|-------|-----------|-----------|---------|---------------|--|--|--------|---------|--|
| <b>Identification menu</b>      |       |           |           |         |               |  |  |        |         |  |
| <b>Vendor Name</b>              | 16    | 0         | StringT   | 11 Byte | ro            | KRACHT GmbH  | -  | -      | -       | -  |
| <b>Vendor Text</b>              | 17    | 0         | StringT   | 52 Byte | ro            | Gear Pumps<br>Flow Measurement<br>Hydraulics<br>Valves                                     | -  | -      | -       | -  |
| <b>Produktname</b>              | 18    | 0         | StringT   | 16 Byte | ro            | Flow Meter   | -  | -      | -       | -  |
| <b>Produkt ID</b>               | 19    | 0         | StringT   | 2 Byte  | ro            | VC   | -  | -      | -       | -  |
| <b>Produkt Text</b>             | 20    | 0         | StringT   | 32 Byte | ro            | VC XXX   | -  | -      | -       | -  |
| <b>Seriennummer</b>             | 21    | 0         | StringT   | 10 Byte | ro            | Siehe Typenschild  | -  | -      | -       | -  |
| <b>Hardware Version</b>         | 22    | 0         | StringT   | 8 Byte  | ro            | -  | -  | -      | -       | -  |
| <b>Firmware Version</b>         | 23    | 0         | StringT   | 8 Byte  | ro            | Beschreibung des<br>Firmwarestandes<br>Firmwarestände<br>und Änderungen<br>(Index 23)[>40] | -  | -      | -       | -  |
| <b>Application Specific Tag</b> | 24    | 0         | StringT   | 32 Byte | rw            | ***  | -  | -      | -       | -  |
| <b>Observation menu</b>         |       |           |           |         |               |  |  |        |         |  |
| <b>Impulse</b>                  | 110   | 0         | IntegerT  | 32 Bit  | ro            | -  | -2.147.483.648 ...<br>2.147.483.647  | -      | -       | Impulse, die zu jeder Einstellung der Prozessdaten abgefragt werden können.          |
| <b>Durchfluss</b>               | 111   | 0         | Float32T  | 32 Bit  | ro            | -  | 1.175.494.351e-29 ...<br>3.402.823.466e+38                                 | -      | l/min   | Durchfluss, der zu jeder Einstellung der Prozessdaten abgefragt werden kann.         |
| <b>Parameter menu</b>           |       |           |           |         |               |  |  |        |         |  |
| <b>Ausgabeeinheit</b>           | 64    | 0         | UIntegerT | 8 Bit   | rw            | 0  | (0) Impulse<br>(15) Liter<br>(52) Kilogramm<br>(101) l/min<br>(154) kg/min | -      | -       | Einstellung des Inhaltes der Prozessdaten  |
| <b>V<sub>gz</sub> Faktor*</b>   | 80    | 0         | Float32T  | 4 Byte  | rw            | 1  | 0,5 ... 1,5  | -      | -       | Faktor zum V <sub>gz</sub> -Abgleich, Kalibrierung des Zahnvolumens (Index 80) [>40] |
| <b>Dichte</b>                   | 81    | 0         | Float32T  | 4 Byte  | rw            | 1  | 0,5 ... 15   | -      | -       | Dichte des Mediums, Kalibrierung der Gewichtsberechnung (Index 81) [>80]             |
| <b>Diagnosis menu</b>           |       |           |           |         |               |  |  |        |         |  |
| <b>Betriebsstunden</b>          | 100   | 0         | UIntegerT | 2 Byte  | ro            | 0  | 0 ... 65.534   | 1      | -       | Betriebsstunden seit der Erstinbetriebnahme  |
| <b>Gesamtimpulse</b>            | 101   | 0         | UIntegerT | 4 Byte  | ro            | 0  | 0 ... 4.294.967.294  | 1.000  | -       | Gesamtimpulse seit der Erstinbetriebnahme  |

\* Beim V<sub>gz</sub>-Faktor handelt es sich um einen allgemeingültigen Korrekturfaktor des Impulsvolumens, der nicht nur bei Zahnrad-Durchflussmessern sondern auch bei Schraubenspindel- und Turbinen-Durchflussmessern so genannt wird.

## Elektronik

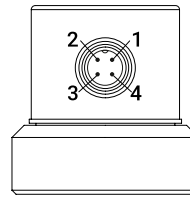
### Encoder-Versionen

#### Allgemeines

Das vom Vorverstärker generierte Rechtecksignal ermöglicht anwendungsspezifische Auflösungen. Standardauflösung bedeutet, dass die Auswerteelektronik eine Zustandsänderung eines Kanals/Sensors pro Periodendauer verarbeitet (Steigende Signalfanke Kanal I entspricht einer Zustandsänderung von Status Low zu Status High). Die 4-fach-Auswertung nutzt hingegen die maximale Anzahl an Zustandsänderungen pro Periodendauer und ermöglicht eine vier mal so hohe Auflösung im Vergleich zur Standardauswertung. Hierbei werden alle charakteristischen Merkmale des Signals (steigende und fallende Signalfanken beider Kanäle/Sensoren) im Rahmen der Auswertung verwendet.

Der Tastgrad, das Verhältnis zwischen Impuls- und Periodendauer, liegt im theoretischen Idealfall bei 50 % (1:1-Verhältnis) - kann in der Praxis aber um +/- 15 % abweichen. Innerhalb der Phasenverschiebung der beiden Messkanäle ist eine Toleranz von +/- 30 ° möglich. Beide Aspekte haben keinen Einfluss auf die Auflösungsgenauigkeit.

#### Steckerbelegung – Rundsteckverbinder M12x1 / 4-polig

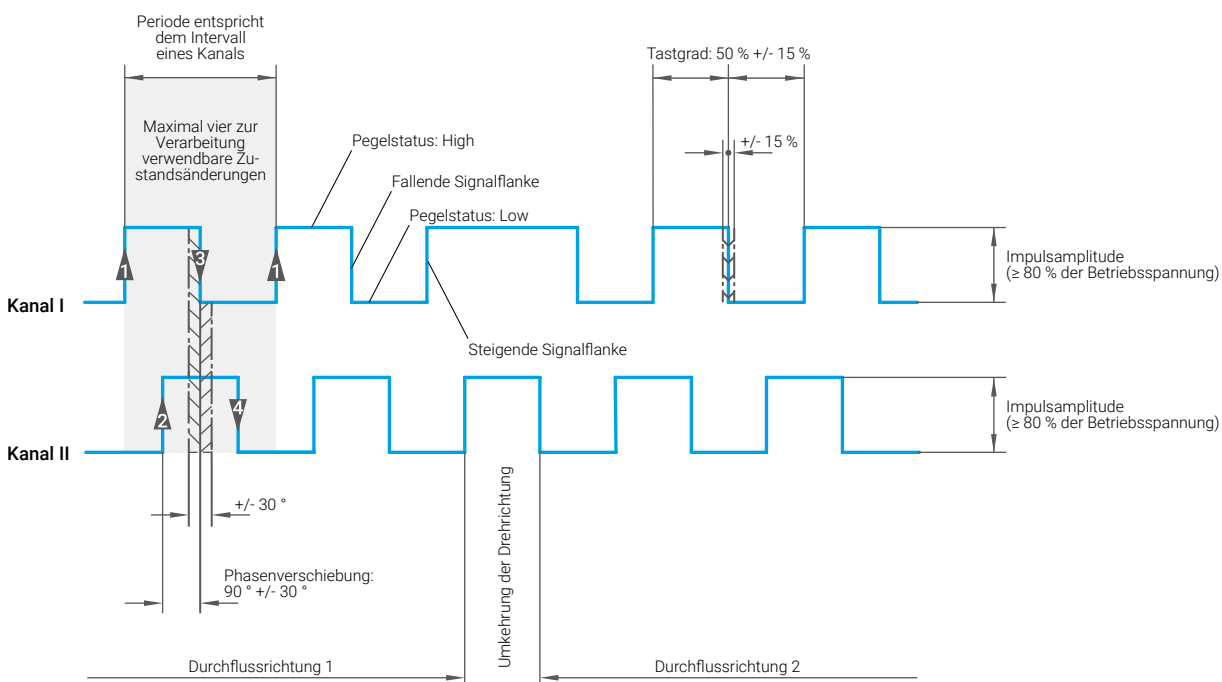


|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | Betriebsspannung |
| 2 | Kanal 1          |
| 3 | GND              |
| 4 | Kanal 2          |

#### Elektrische Kenngrößen

|                    |  |
|--------------------|--|
| Anzahl Messkanäle  | 2  |
| Betriebsspannung   | 11 ... 30 V  |
| Impulsamplitude    | Min <sub>High</sub> ≥ Betriebsspannung - 3 V<br>Max <sub>Low</sub> ≤ 2,5 V |
| Impulsform         | Rechteck   |
| Tastgrad           | 50 % +/- 15 % (50 % entsprechen einem Tastverhältnis von 1:1)              |
| Signalausgang      | Push-Pull  |
| Phasenverschiebung | 90 ° +/- 30 °  |
| Maximale Belastung | +/- 30 mA  |
| Stromaufnahme      | Standard 45 mA<br>Maximum 150 mA   |
| Schutzart          | IP 65  |

#### Signalverhalten

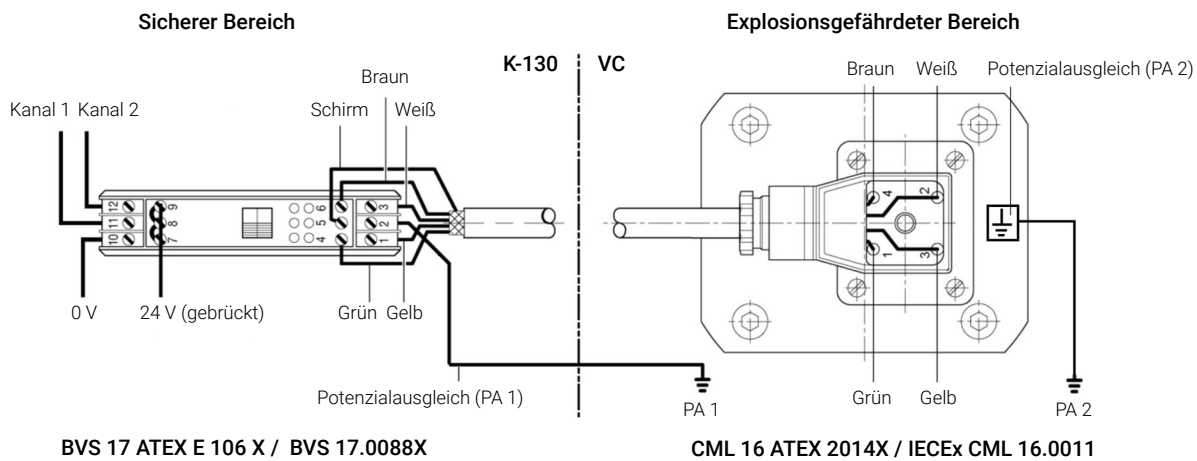


## Elektronik

### Explosionsschutz Versionen (ATEX/IECEX)

#### Allgemeines

- Alle Zahnrad-Durchflussmesser sind in explosionsschutztauglicher Ausführung nach ATEX- und IECEx-Zertifizierung lieferbar.
- Die explosionsschutztaugliche Ausführung besteht aus dem Zahnrad-Durchflussmesser (eigensicheres elektrisches Betriebsmittel) und dem Schaltverstärker K 130 (zugehöriges elektrisches Betriebsmittel). Für diesen Aufbau gilt die Zündschutzart „Eigensicherheit“.
- Der Zahnrad-Durchflussmesser wird im explosionsgefährdeten Bereich installiert.
- Die Montage des Schaltverstärkers K 130 erfolgt im sicheren Bereich.
- Zahnrad-Durchflussmesser und Schaltverstärker werden elektrisch miteinander verbunden. Der Schaltverstärker wertet die Sensorsignale des Zahnrad-Durchflussmessers aus und wandelt sie in Rechtecksignale um.
- Ohne Schaltverstärker darf der Zahnrad-Durchflussmesser nicht im explosionsgefährdeten Bereich betrieben werden.
- Zwischen Zahnrad-Durchflussmesser und Schaltverstärker sind Kabellängen bis 400 m möglich.
- Am Schaltverstärker befinden sich LEDs zur Kontrolle von Leitungsbruch / Kurzschluss, Kanal-Schaltzustand und Spannungsversorgung.



#### Hinweise

Diese Zeichnung dient nur als Beispiel für den Anschluss der Sensoren an den Trennschaltverstärker K 130. Zum Errichten von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden Normen zu beachten.

Zündschutzkennzeichnung (geräteabhängig):

Ⓔ II 2G Ex ia IIC T4 Gb

Ⓔ II 2D Ex ia IIIC T135 °C Db

#### Technische Daten Schaltverstärker K-130

|  |   |
|--|---|
| <b>Versorgung</b>  |   |
| <b>Speisespannung Klemme 7 (L+), Klemme 10 (L-)</b>                  | DC 24 Volt +/- 20 %                                 |
| <b>Ausgänge (nicht eigensicher) / Nenndaten Klemmen 9, 12, 8, 11</b> |   |
| <b>Elektronikausgänge</b>  | Galvanisch getrennt über Optokoppler                |
| <b>Signalpegel 1-Signal</b>  | Ausgangsspannung > 15 V                             |
| <b>Signalpegel 0-Signal</b>  | Ausgangsspannung ≤ 5 V                              |
| <b>Umgebungsbedingungen</b>  |   |
| <b>Untere Grenztemperatur</b>  | 248 K (- 25 °C)                                     |
| <b>Obere Grenztemperatur</b>   | 333 K (+ 60 °C)                                     |
| <b>Mechanik</b>  |   |
| <b>Abmessungen</b>   | 114,5 x 99 x 22 mm                                  |
| <b>Befestigung</b>   | Aufschnappbar auf 35 mm Profilschiene, DIN EN 60715 |

## Technische Zeichnungen

### Sphäroguss-Ausführungen mit integrierter Elektronik – Plattenaufbau

| Nenngrößen   | Abmessungen |    |     |     |     |       |    |    |    |      |     | Anzugsmomente<br>in Nm |
|--------------|-------------|----|-----|-----|-----|-------|----|----|----|------|-----|------------------------|
|              | A           | C  | D   | F   | G*  | J     | K  | L  | M  | N    | P   |                        |
| 0,025        | 85          | 10 | 60  | 50  | 101 | -     | 70 | 40 | 20 | 6,7  | M6  | 14                     |
| 0,04         | 85          | 9  | 60  | 56  | 107 | -     | 70 | 40 | 20 | 6,7  | M6  | 14                     |
| 0,04 Encoder | 85          | 12 | 60  | 48  | 95  | 9,65  | 70 | 40 | 20 | 6,7  | M6  | 14                     |
| 0,1          | 85          | 10 | 60  | 55  | 106 | -     | 70 | 40 | 20 | 9,0  | M6  | 14                     |
| 0,2          | 85          | 13 | 60  | 57  | 108 | -     | 70 | 40 | 20 | 9,0  | M6  | 14                     |
| 0,2 Encoder  | 85          | 13 | 60  | 57  | 104 | 10,80 | 70 | 40 | 20 | 9,0  | M6  | 14                     |
| 0,4          | 100         | 17 | 90  | 63  | 114 | -     | 80 | 38 | 34 | 16,0 | M8  | 35                     |
| 1            | 120         | 13 | 95  | 72  | 123 | 15,50 | 84 | 72 | 35 | 16,0 | M8  | 35                     |
| 1 Encoder    | 120         | 16 | 95  | 69  | 116 | 18,20 | 84 | 72 | 35 | 16,0 | M8  | 35                     |
| 3**          | 170         | 18 | 120 | 89  | 140 | 46,50 | 46 | 95 | 50 | 25,0 | M12 | 120                    |
| 5**          | 170         | 22 | 120 | 105 | 156 | 46,50 | 46 | 95 | 50 | 25,0 | M12 | 120                    |

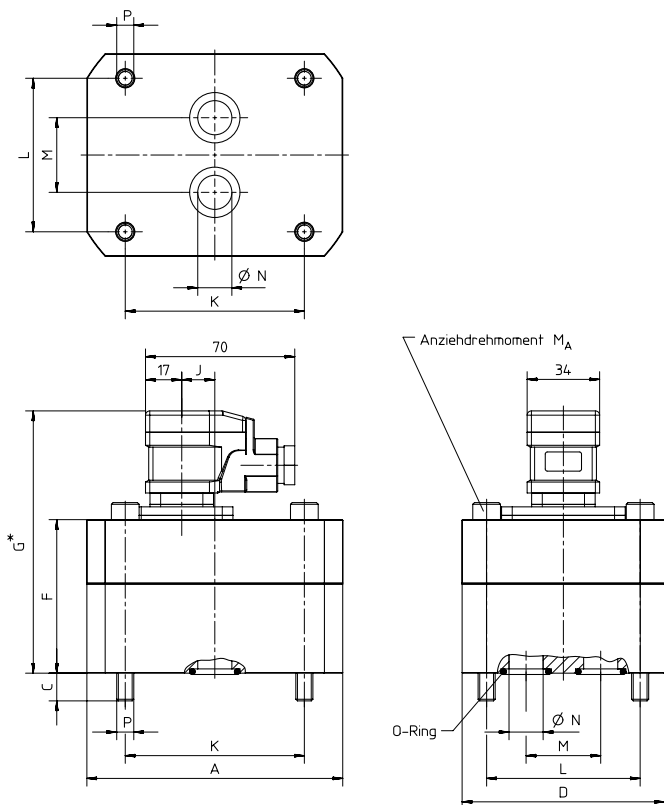
\* plus 12 mm bei Elektronikausführung Hochtemperatur  
 plus 6 mm bei Elektronikausführung ATEX/IECEX

\*\* gilt nicht für K3-Spezifikation (siehe Abschnitt "Sphäroguss-Ausführungen mit integrierter Elektronik – Plattenaufbau – Spezifikation K3")

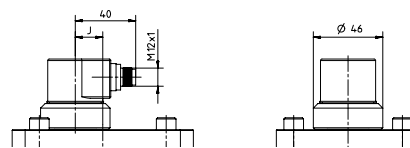
### Verfügbare Elektronikversionen

|             | Standard | Hochtemperatur | ATEX/IECEX | IO-Link | Encoder | Analog |
|-------------|----------|----------------|------------|---------|---------|--------|
| 0,025 ... 5 | •        | •              | •          | •       | •       | •      |

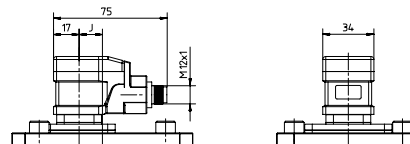
### Ausführungen mit Hirschmann-Stecker



### Ausführungen mit Encoder



### Ausführungen mit Analog-/IO-Link-Stecker



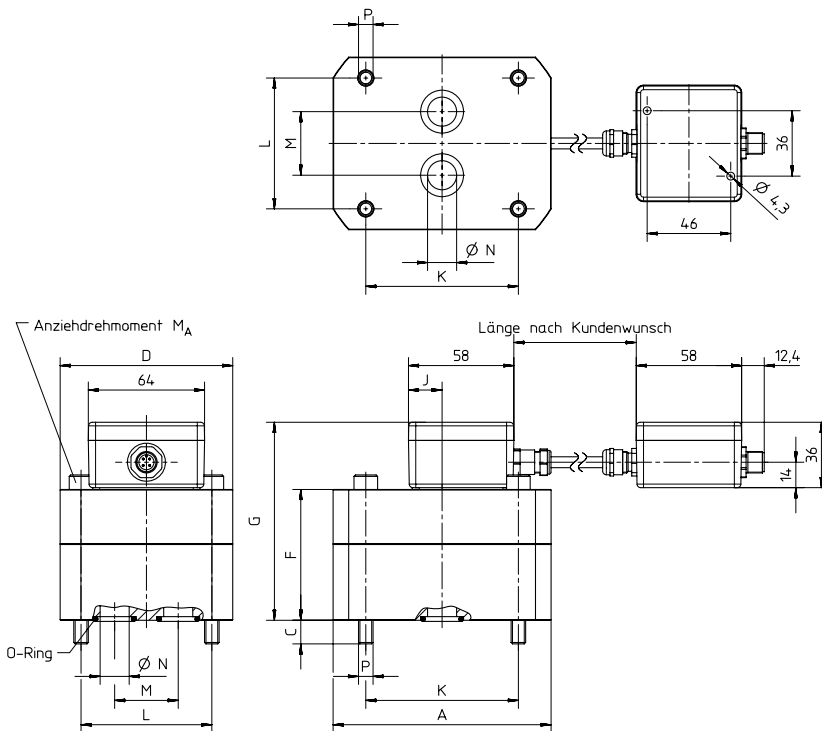
## Technische Zeichnungen

### Sphäroguss-Ausführungen mit abgesetzter Elektronik – Plattenaufbau

| Nenngrößen | Abmessungen |    |     |     |     |      |    |    |    |     |     | Anzugsmomente<br>in Nm |
|------------|-------------|----|-----|-----|-----|------|----|----|----|-----|-----|------------------------|
|            | A           | C  | D   | F   | G   | J    | K  | L  | M  | N   | P   |                        |
| 0,025      | 85          | 10 | 60  | 50  | 87  | -    | 70 | 40 | 20 | 6,7 | M6  | 14                     |
| 0,04       | 85          | 9  | 60  | 56  | 93  | -    | 70 | 40 | 20 | 6,7 | M6  | 14                     |
| 0,1        | 85          | 10 | 60  | 55  | 92  | -    | 70 | 40 | 20 | 9   | M6  | 14                     |
| 0,2        | 85          | 13 | 60  | 57  | 94  | -    | 70 | 40 | 20 | 9   | M6  | 14                     |
| 0,4        | 100         | 17 | 90  | 63  | 100 | -    | 80 | 38 | 34 | 16  | M8  | 35                     |
| 1          | 120         | 13 | 95  | 72  | 109 | 18,5 | 84 | 72 | 35 | 16  | M8  | 35                     |
| 3          | 170         | 18 | 120 | 89  | 126 | 11,0 | 46 | 95 | 50 | 25  | M12 | 120                    |
| 5          | 170         | 22 | 120 | 105 | 142 | 11,0 | 46 | 95 | 50 | 25  | M12 | 120                    |

### Verfügbare Elektronikversionen

|             | Hochtemperatur PLUS | Hochtemperatur PLUS ATEX/IECEx | Tieftemperatur |
|-------------|---------------------|--------------------------------|----------------|
| 0,025 ... 5 | •                   | •                              | -              |



## Technische Zeichnungen

### Sphäroguss-Ausführungen mit integrierter Elektronik – Plattenaufbau – Spezifikation K3

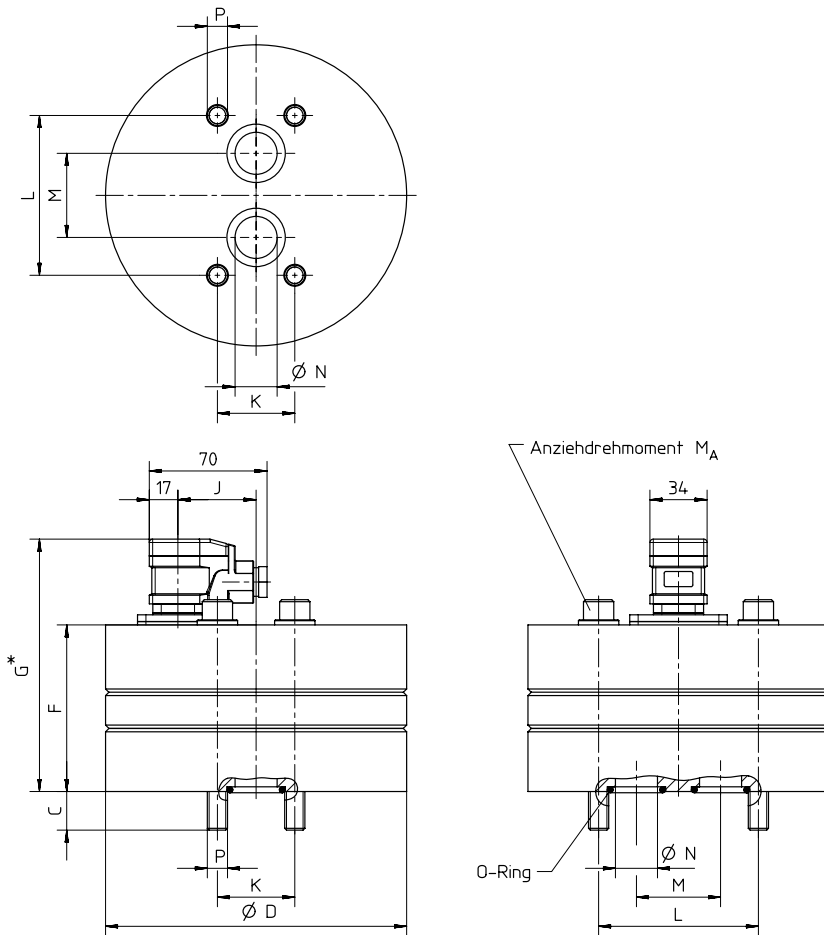
| Nenngrößen | Abmessungen |     |     |     |      |     |     |    |    |     | Anzugsmomente<br>in Nm |
|------------|-------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|----|-----|------------------------|
|            | C           | D   | F   | G*  | J    | K   | L   | M  | N  | P   |                        |
| 3          | 23          | 179 | 99  | 150 | 46,5 | 46  | 95  | 50 | 25 | M12 | 145                    |
| 5          | 22          | 179 | 115 | 166 | 46,5 | 46  | 95  | 50 | 25 | M12 | 145                    |
| 12         | 44          | 249 | 168 | 219 | 78,0 | 120 | 140 | 70 | 38 | M20 | 400                    |
| 16         | 38          | 249 | 184 | 235 | 78,0 | 120 | 140 | 70 | 38 | M20 | 400                    |

\* plus 12 mm bei Elektronikausführung Hochtemperatur  
plus 6 mm bei Elektronikausführung ATEX/IECEX

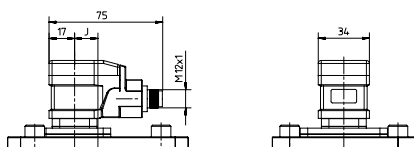
#### Verfügbare Elektronikversionen

|          | Standard | Hochtemperatur | ATEX/IECEX | IO-Link | Encoder | Analog |
|----------|----------|----------------|------------|---------|---------|--------|
| 3 ... 16 | •        | •              | •          | •       | -       | •      |

#### Ausführungen mit Hirschmann-Stecker



#### Ausführungen mit Analog-/IO-Link-Stecker



Abmessungen in mm

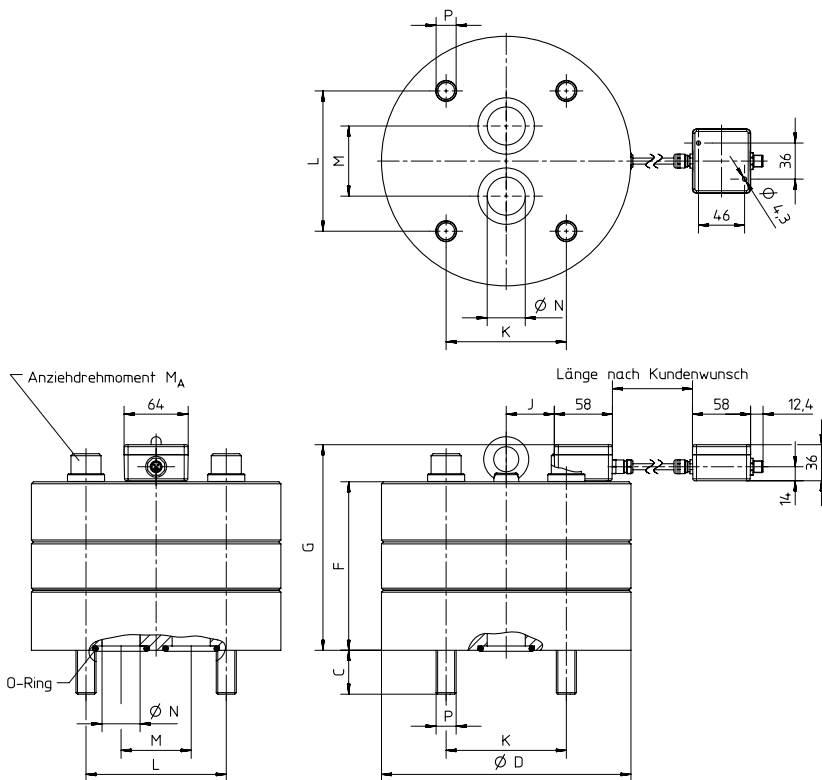
## Technische Zeichnungen

### Sphäroguss-Ausführungen mit abgesetzter Elektronik – Plattenaufbau – Spezifikation K3

| Nenngrößen | Abmessungen |     |     |     |    |     |     |    |    |     | Anzugsmomente<br>in Nm |
|------------|-------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|------------------------|
|            | C           | D   | F   | G   | J  | K   | L   | M  | N  | P   |                        |
| 3          | 23          | 179 | 99  | 136 | -  | 46  | 95  | 50 | 25 | M12 | 120                    |
| 5          | 22          | 179 | 115 | 152 | 11 | 46  | 95  | 50 | 25 | M12 | 120                    |
| 12         | 44          | 249 | 168 | 205 | 48 | 120 | 140 | 70 | 38 | M20 | 400                    |
| 16         | 38          | 249 | 184 | 221 | 48 | 120 | 140 | 70 | 38 | M20 | 400                    |

### Verfügbare Elektronikversionen

|          | Hochtemperatur PLUS | Hochtemperatur PLUS ATEX/IECEx | Tieftemperatur |
|----------|---------------------|--------------------------------|----------------|
| 3 ... 16 | •                   | •                              | -              |



## Technische Zeichnungen

### Edelstahl-Ausführungen mit integrierter Elektronik – Plattenaufbau

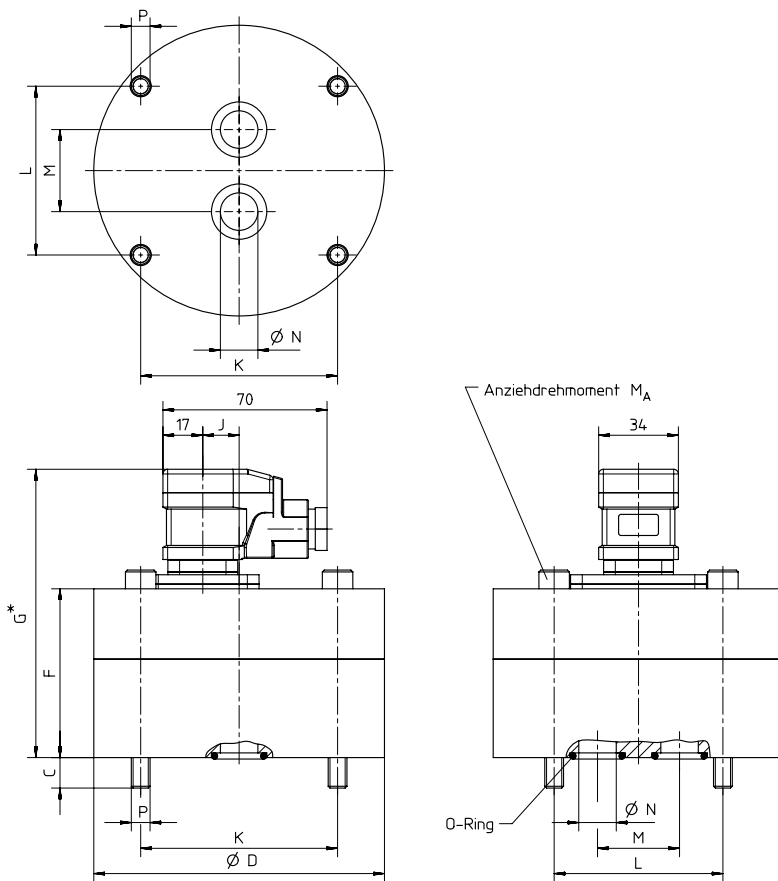
| Nenngrößen | Abmessungen |     |     |     |      |    |    |    |      |     | Anzugsmomente<br>in Nm |
|------------|-------------|-----|-----|-----|------|----|----|----|------|-----|------------------------|
|            | C           | D   | F   | G*  | J    | K  | L  | M  | N    | P   |                        |
| 0,025      | 10          | 94  | 55  | 106 | -    | 70 | 40 | 20 | 6,7  | M6  | 14                     |
| 0,04       | 9           | 94  | 56  | 107 | -    | 70 | 40 | 20 | 6,7  | M6  | 14                     |
| 0,1        | 10          | 94  | 55  | 106 | -    | 70 | 40 | 20 | 9,0  | M6  | 14                     |
| 0,2        | 13          | 94  | 57  | 108 | -    | 70 | 40 | 20 | 9,0  | M6  | 14                     |
| 0,4        | 17          | 118 | 63  | 114 | -    | 80 | 38 | 34 | 16,0 | M8  | 35                     |
| 1          | 13          | 124 | 72  | 123 | 15,5 | 84 | 72 | 35 | 16,0 | M8  | 35                     |
| 3          | 18          | 170 | 89  | 140 | 46,5 | 46 | 95 | 50 | 25,0 | M12 | 120                    |
| 5          | 22          | 170 | 105 | 156 | 46,5 | 46 | 95 | 50 | 25,0 | M12 | 120                    |

\* plus 12 mm bei Elektronikausführung Hochtemperatur  
plus 6 mm bei Elektronikausführung ATEX/IECEX

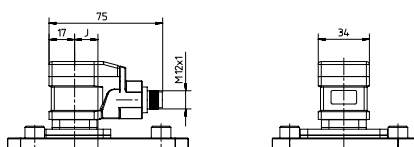
### Verfügbare Elektronikversionen

|             | Standard | Hochtemperatur | ATEX/IECEX | IO-Link | Encoder | Analog |
|-------------|----------|----------------|------------|---------|---------|--------|
| 0,025 ... 5 | •        | •              | •          | •       | -       | •      |

### Ausführungen mit Hirschmann-Stecker



### Ausführungen mit Analog-/IO-Link-Stecker



Abmessungen in mm

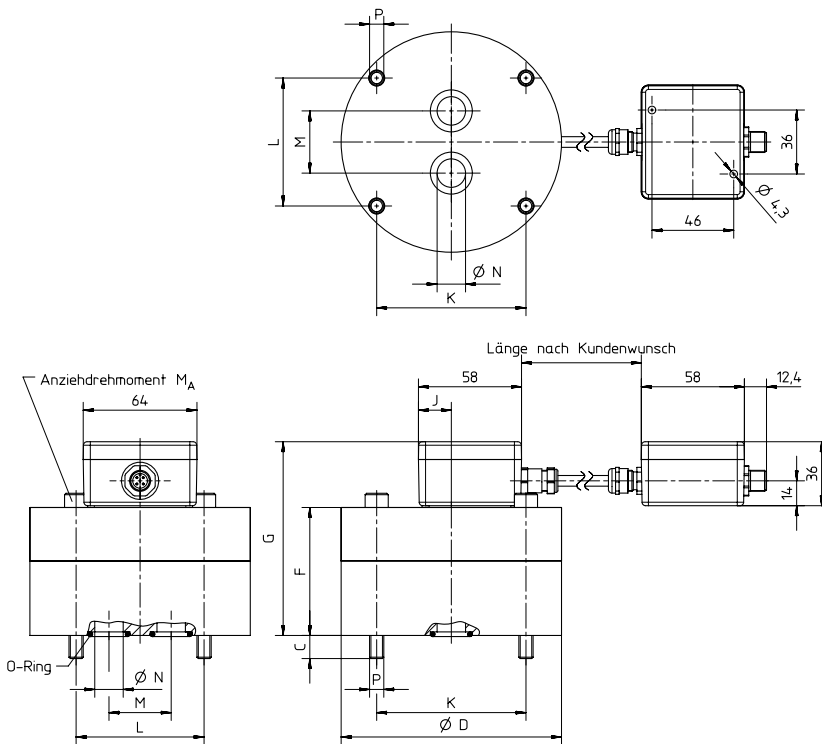
## Technische Zeichnungen

### Edelstahl-Ausführungen mit abgesetzter Elektronik – Plattenaufbau

| Nenngrößen | Abmessungen |     |     |     |      |    |    |    |      |     | Anzugsmomente<br>in Nm |
|------------|-------------|-----|-----|-----|------|----|----|----|------|-----|------------------------|
|            | C           | D   | F   | G   | J    | K  | L  | M  | N    | P   |                        |
| 0,025      | 10          | 94  | 55  | 92  | -    | 70 | 40 | 20 | 6,7  | M6  | 14                     |
| 0,04       | 9           | 94  | 56  | 93  | -    | 70 | 40 | 20 | 6,7  | M6  | 14                     |
| 0,1        | 10          | 94  | 55  | 92  | -    | 70 | 40 | 20 | 9,0  | M6  | 14                     |
| 0,2        | 13          | 94  | 57  | 94  | -    | 70 | 40 | 20 | 9,0  | M6  | 14                     |
| 0,4        | 17          | 118 | 63  | 100 | -    | 80 | 38 | 34 | 16,0 | M8  | 35                     |
| 1          | 13          | 124 | 72  | 109 | 18,5 | 84 | 72 | 35 | 16,0 | M8  | 35                     |
| 3          | 18          | 170 | 89  | 126 | 11,0 | 46 | 95 | 50 | 25,0 | M12 | 120                    |
| 5          | 22          | 170 | 105 | 142 | 11,0 | 46 | 95 | 50 | 25,0 | M12 | 120                    |

### Verfügbare Elektronikversionen

|             | Hochtemperatur PLUS | Hochtemperatur PLUS ATEX/IECEx | Tiefemperatur |
|-------------|---------------------|--------------------------------|---------------|
| 0,025 ... 5 | •                   | •                              | •             |



## Technische Zeichnungen

### Edelstahl-Ausführungen mit integrierter Elektronik – Rohranschluss

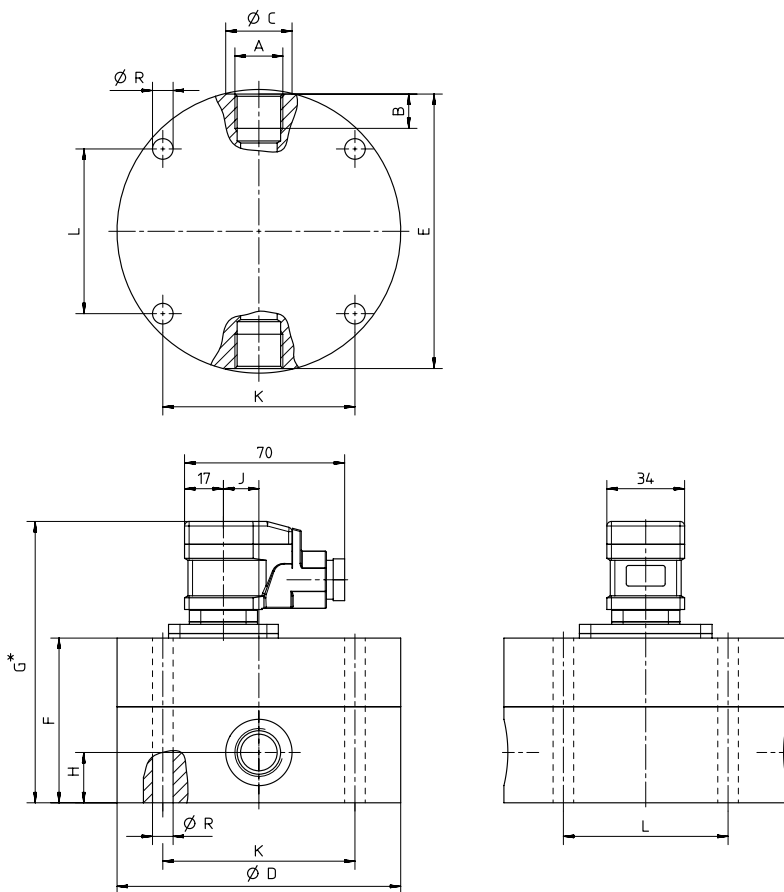
| Nenngrößen | Abmessungen      |    |      |     |     |     |     |      |      |    |    |      |
|------------|------------------|----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|----|----|------|
|            | A                | B  | C    | D   | E   | F   | G*  | H    | J    | K  | L  | R    |
| 0,025      | G <sup>1/8</sup> | 9  | 17,0 | 94  | 90  | 55  | 106 | 15,0 | -    | 70 | 40 | 6,7  |
| 0,04       | G <sup>1/4</sup> | 13 | 21,0 | 94  | 90  | 56  | 107 | 15,0 | -    | 70 | 40 | 6,7  |
| 0,1        | G <sup>3/8</sup> | 13 | 25,0 | 94  | 90  | 55  | 106 | 15,0 | -    | 70 | 40 | 6,6  |
| 0,2        | G <sup>3/8</sup> | 13 | 25,0 | 94  | 90  | 57  | 108 | 16,0 | -    | 70 | 40 | 6,5  |
| 0,4        | G <sup>1/2</sup> | 15 | 29,0 | 118 | 114 | 63  | 114 | 17,5 | -    | 80 | 38 | 9,0  |
| 1          | G <sup>1/2</sup> | 15 | 29,0 | 124 | 120 | 72  | 123 | 22,0 | 15,5 | 84 | 72 | 9,0  |
| 3          | G1               | 19 | 51,5 | 170 | 162 | 89  | 140 | 30,0 | 46,5 | 46 | 95 | 13,0 |
| 5          | G1               | 19 | 42,0 | 170 | 162 | 105 | 156 | 30,0 | 46,5 | 46 | 95 | 13,0 |

\* plus 12 mm bei Elektronikausführung Hochtemperatur  
 plus 6 mm bei Elektronikausführung ATEX/IECEX

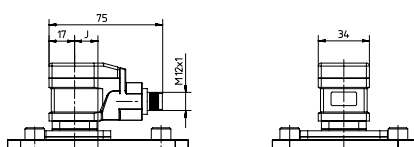
### Verfügbare Elektronikversionen

|             | Standard | Hochtemperatur | ATEX/IECEX | IO-Link | Encoder | Analog |
|-------------|----------|----------------|------------|---------|---------|--------|
| 0,025 ... 5 | •        | •              | •          | •       | -       | •      |

### Ausführungen mit Hirschmann-Stecker



### Ausführungen mit Analog-/IO-Link-Stecker



Abmessungen in mm

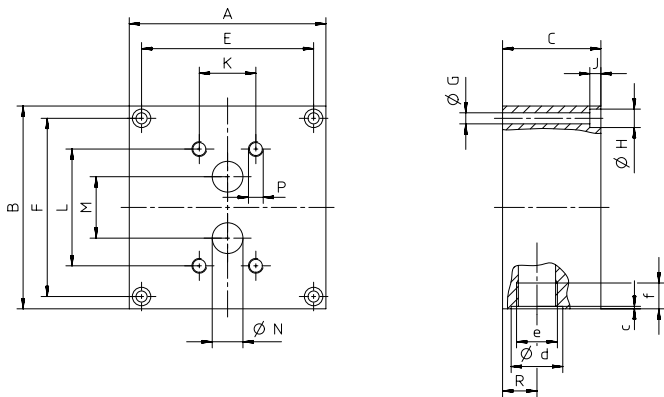
## Technische Zeichnungen

### Anschlussplatten (Grauguss) mit Gewindeanschluss seitlich

| Bestellbezeichnungen | Abmessungen       |     |     |     |     |     |   |    |   |    |    |    |     |               |      |     |    | Gewichte |      |
|----------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|---|----|----|----|-----|---------------|------|-----|----|----------|------|
|                      | e                 | A   | B   | C   | E   | F   | G | H  | J | K  | L  | M  | N   | P             | R    | c   | d  |          | f    |
| MVC 0,2 R3 B05*      | G <sup>3/8</sup>  | 85  | 90  | 35  | 65  | 76  | 7 | 11 | 7 | 70 | 40 | 20 | 6,5 | M6 - 14 tief  | 17,0 | 0,7 | 25 | 13       | 1,8  |
| MVC 0,2 R3 C05*      | G <sup>1/2</sup>  | 85  | 90  | 35  | 65  | 76  | 7 | 11 | 7 | 70 | 40 | 20 | 6,5 | M6 - 14 tief  | 17,5 | 0,7 | 29 | 15       | 1,7  |
| MVC 0,4 R1 C09       | G <sup>1/2</sup>  | 100 | 110 | 37  | 86  | 96  | 7 | 11 | 7 | 80 | 38 | 34 | 16  | M8 - 18 tief  | 18,5 | 0,7 | 29 | 15       | 2,7  |
| MVC 0,4 R1 D09       | G <sup>3/4</sup>  | 100 | 110 | 42  | 86  | 96  | 7 | 11 | 7 | 80 | 38 | 34 | 16  | M8 - 18 tief  | 21,0 | 1,0 | 36 | 17       | 2,9  |
| MVC 1 R2 C09         | G <sup>1/2</sup>  | 100 | 120 | 37  | 80  | 106 | 7 | 11 | 7 | 84 | 72 | 35 | 12  | M8 - 18 tief  | 17,5 | 0,7 | 29 | 15       | 2,9  |
| MVC 1 R3 D05         | G <sup>3/4</sup>  | 120 | 120 | 42  | 80  | 106 | 7 | 11 | 7 | 84 | 72 | 35 | 13  | M8 - 18 tief  | 21,0 | 1,0 | 36 | 17       | 4,0  |
| MVC 1 R2 E05         | G1                | 100 | 120 | 65  | 80  | 106 | 7 | 11 | 8 | 84 | 72 | 35 | 13  | M8 - 18 tief  | 32,5 | 1,0 | 42 | 19       | 4,9  |
| MVC 5 R2 E05**       | G1                | 160 | 165 | 80  | 140 | 145 | 9 | 15 | 9 | 46 | 95 | 50 | 25  | M12 - 24 tief | 28,0 | 1,0 | 42 | 19       | 14,0 |
| MVC 5 R2 G09**       | G1 <sup>1/2</sup> | 170 | 165 | 100 | 140 | 145 | 9 | 15 | 9 | 46 | 95 | 50 | 25  | M12 - 24 tief | 42,0 | 1,0 | 58 | 23       | 17,8 |

\* passend für VC 0,025, VC 0,04, VC 0,1 und VC 0,2 sowie VC 0,2 mit Encoder

\*\* passend für VC 3 und VC 5

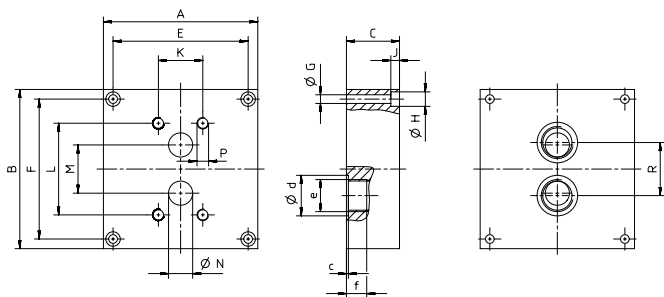


### Anschlussplatten (Grauguss) mit Gewindeanschluss rückseitig

| Bestellbezeichnungen | Abmessungen      |     |     |    |     |     |   |    |   |    |    |    |     |               |    |     |    | Gewichte |     |
|----------------------|------------------|-----|-----|----|-----|-----|---|----|---|----|----|----|-----|---------------|----|-----|----|----------|-----|
|                      | e                | A   | B   | C  | E   | F   | G | H  | J | K  | L  | M  | N   | P             | R  | c   | d  |          | f   |
| MVC 0,2 R3 B04*      | G <sup>3/8</sup> | 85  | 90  | 35 | 65  | 76  | 7 | 11 | 7 | 70 | 40 | 20 | 6,5 | M6 - 14 tief  | 28 | 0,7 | 25 | 13       | 1,6 |
| MVC 0,4 R1 C08       | G <sup>1/2</sup> | 100 | 110 | 37 | 86  | 96  | 7 | 11 | 7 | 80 | 38 | 34 | 16  | M8 - 18 tief  | 46 | 0,7 | 29 | 15       | 2,5 |
| MVC 0,4 R1 D08       | G <sup>3/4</sup> | 100 | 110 | 42 | 86  | 96  | 7 | 11 | 7 | 80 | 38 | 34 | 16  | M8 - 18 tief  | 52 | 1,0 | 36 | 17       | 2,9 |
| MVC 1 R2 C04         | G <sup>1/2</sup> | 100 | 120 | 37 | 80  | 106 | 7 | 11 | 7 | 84 | 72 | 35 | 12  | M8 - 18 tief  | 50 | 0,7 | 29 | 15       | 2,7 |
| MVC 5 R2 E04**       | G1               | 160 | 165 | 55 | 140 | 145 | 9 | 15 | 9 | 46 | 95 | 50 | 25  | M12 - 24 tief | 55 | 1,0 | 42 | 19       | 9,6 |

\* passend für VC 0,025, VC 0,04, VC 0,1 und VC 0,2 sowie VC 0,2 mit Encoder

\*\* passend für VC 3 und VC 5



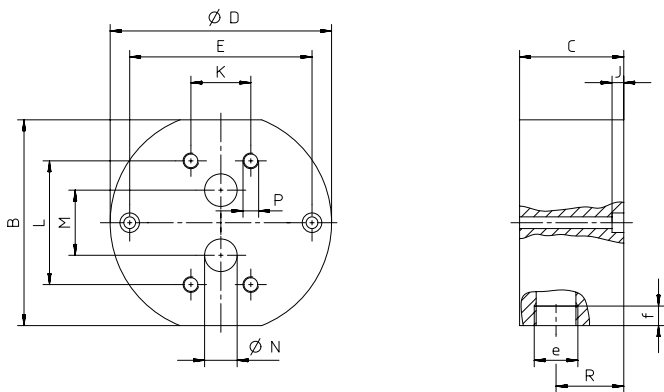
## Technische Zeichnungen

### Anschlussplatten (Edelstahl) mit Gewindeanschluss seitlich

| Bestellbezeichnungen   | Abmessungen        |     |     |     |     |   |    |   |    |    |    |      |               |      |    | Gewichte |
|------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|---|----|---|----|----|----|------|---------------|------|----|----------|
|                        | e                  | B   | C   | D   | E   | G | H  | J | K  | L  | M  | N    | P             | R    | f  |          |
| <b>MVC 0,2 R4 B11*</b> | G <sup>3/8</sup>   | 85  | 35  | 94  | 75  | 7 | 11 | 7 | 70 | 40 | 20 | 6,5  | M6 - 14 tief  | 18,0 | 13 | 1,7      |
| <b>MVC 1 R3 C11</b>    | G <sup>1/2</sup>   | 116 | 37  | 124 | 100 | 9 | 15 | 9 | 84 | 72 | 35 | 12,0 | M8 - 18 tief  | 19,5 | 15 | 3,2      |
| <b>MVC 1 R2 D11</b>    | G <sup>3/4</sup>   | 116 | 42  | 124 | 100 | 9 | 15 | 9 | 84 | 72 | 35 | 12,0 | M8 - 18 tief  | 21,0 | 17 | 3,5      |
| <b>MVC 5 R2 E11**</b>  | G1                 | 158 | 80  | 170 | 140 | 9 | 15 | 9 | 46 | 95 | 50 | 25,0 | M12 - 24 tief | 52,0 | 19 | 13,9     |
| <b>MVC 5 R2 G11**</b>  | G <sup>1 1/2</sup> | 158 | 105 | 170 | 140 | 9 | 15 | 9 | 46 | 95 | 50 | 25,0 | M12 - 24 tief | 63,0 | 23 | 17,9     |

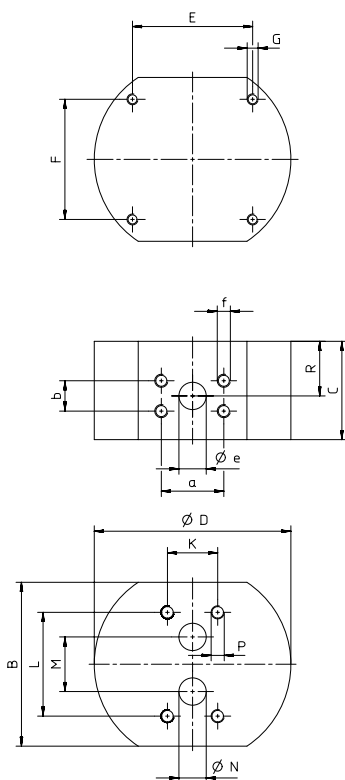
\* passend für VC 0,025, VC 0,04, VC 0,1 und VC 0,2 sowie VC 0,2 mit Encoder

\*\* passend für VC 3 und VC 5



### Anschlussplatten (Sphäroguss) mit SAE-Flanschanschluss seitlich für VC 3, 5, 12 und 16 in K3-Spezifikation

| Bestellbezeichnungen | Abmessungen |     |     |     |     |               |     |     |    |    |               |    |       |      |    | Gewichte      |       |
|----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|----|----|---------------|----|-------|------|----|---------------|-------|
|                      | B           | C   | D   | E   | F   | G             | K   | L   | M  | N  | P             | R  | a     | b    | e  |               | f     |
| <b>MVC 5 V1 E09</b>  | 150         | 90  | 180 | 110 | 110 | M8 - 24 tief  | 46  | 95  | 50 | 25 | M12 - 24 tief | 50 | 57,2  | 27,8 | 25 | M12 - 24 tief | 14,20 |
| <b>MVC 12 V1 G09</b> | 200         | 140 | 249 | 120 | 140 | M10 - 20 tief | 120 | 140 | 70 | 38 | M20 - 45 tief | 70 | 79,38 | 36,5 | 38 | M16 - 25 tief | 41,18 |



Abmessungen in mm / Gewichte in kg







**KRACHT GmbH**

Gewerbestraße 20  
58791 Werdohl, Germany  
**Phone:** +49 2392 935 0  
**E-Mail:** [info@kracht.eu](mailto:info@kracht.eu)

**[kracht.eu](http://kracht.eu)**

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten  
VC/DE/06.2026

■ **Part of Atlas Copco Group**

**KRACHT**<sup>®</sup>  
FLUID TECHNOLOGY AND SYSTEMS