



Member of VIVAVIS

# Anklemmbarer Durchflusssensor

**NEU** Modellreihe FD-H

 **IO-Link**



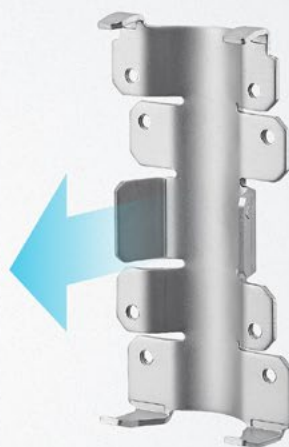
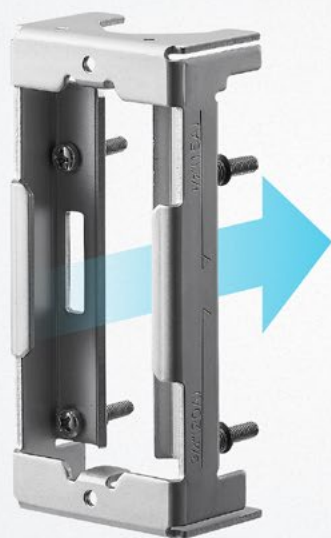
Die nächste  
Generation der  
**anklemmbaren**  
Durchflusssensoren



Für weitere  
Informationen  
scannen

Modellreihe **FD-H**

# Einfach nur ANKLEMMEN



## Vorteile des Anklemmkonzepts

Keine Modifizierung des Rohres

Keine Ausfallzeiten

Schnelle Installation

Kein Verstopfen

Kein Druckverlust

Keine Kontamination

Keine Leckage

Minimaler Wartungsbedarf

## Modellreihe FD-H

Anklemmbarer Durchflusssensor - und mehr!



### Überall einsetzbar

---

An jedem Rohr

---

Mit jeder Flüssigkeit

---

Unter allen Bedingungen

---



### Unübertroffene Eigenschaften

---

Intuitive Bedienung und Visualisierung

---

Universelle Anschlussmöglichkeiten

---

Hohe Erkennungsgenauigkeit

---



### Vollständige Prozessüberwachung

---

Durchflussüberwachung

---

Konzentrationsüberwachung

---

Temperaturüberwachung

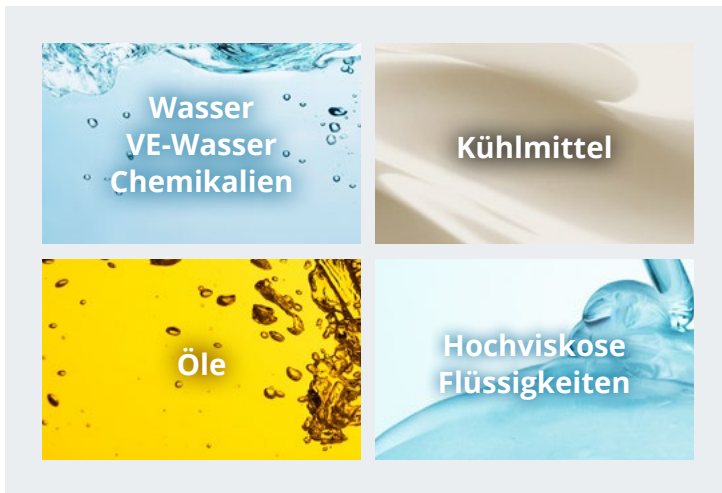
---

# Überall einsetzbar



Für weitere Informationen scannen





## Mit jeder Flüssigkeit

### Stabile und zuverlässige Erfassung

Die Sensortechnologie der Modellreihe FD-H ermöglicht eine beeindruckende Erkennungsstabilität, unabhängig davon, ob VE-Wasser oder Flüssigkeiten mit hoher Viskosität überwacht werden sollen.



## Unter allen Bedingungen

Standardmodell Hochtemperaturmodell

Die neue Hybrid-Erkennung der Modellreihe FD-H kann auch bei Blasen, Mikroblasen oder Partikeln eine beeindruckende Erkennungsstabilität gewährleisten.

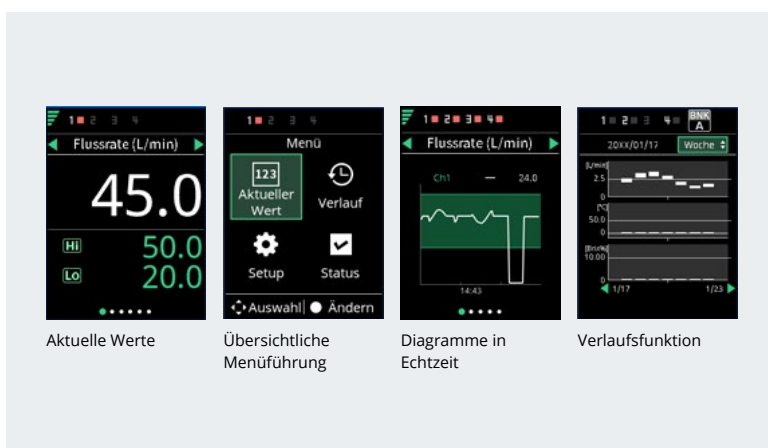


## Für hohe Temperaturen

Hochtemperaturmodell

Selbst bei sehr hohen Rohrtemperaturen ist die Modellreihe FD-H einsetzbar. Die Hochtemperaturmodelle bieten eine hohe Wärmebeständigkeit und können auf Rohren mit Oberflächentemperaturen von bis zu 180°C montiert werden.

# Unübertroffene Eigenschaften



## Eine Anzeige für Alles

Sie entscheiden was Sie sehen möchten

Das übersichtlich gestaltete Menü vereinfacht die Bedienung und Darstellung. Der Sensor kann je nach individueller Auswahl Zahlenwerte, Diagramme und Verlaufsdaten in verschiedenen Varianten darstellen.

Daten werden jeweils ein Jahr lang gespeichert und können über USB ausgegeben werden





Temperaturmessung mit integriertem Temperaturfühler

## Integrierter Temperatursensor

Standardmodell

Der integrierte Temperatursensor erweitert die Erkennungsmöglichkeiten. Mit einem einzigen Sensor ist es möglich, die beiden Prozessparameter Durchfluss und Temperatur zu überwachen.

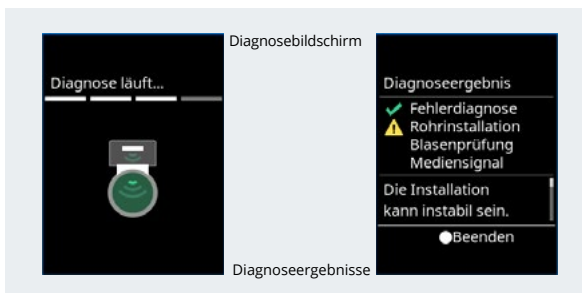


3% vom Anzeigewert

## Hohe Erkennungsgenauigkeit

Standardmodell Hochtemperaturmodell

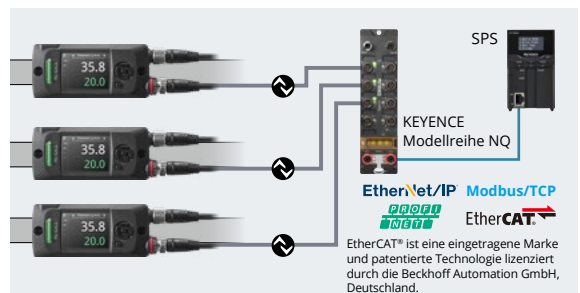
Die Modellreihe FD-H bietet eine hohe Erkennungsgenauigkeit von  $\pm 3\%$  des Anzeigewertes.



## Diagnosefunktion

Integrierte Fehlersuche

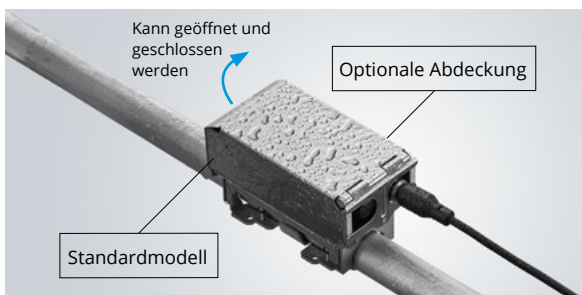
Die Diagnosefunktion prüft verschiedene Faktoren, die die Erkennung und die Signalstabilität des Sensors beeinflussen können.



## Universelle Anschlussmöglichkeiten

IO-Link und mehr

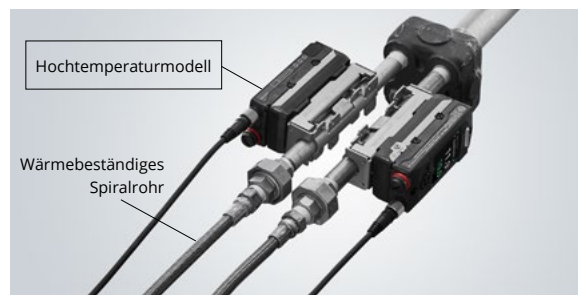
Mit der Modellreihe FD-H können mehrere Steuerausgänge, Analogausgänge und Eingänge beliebig kombiniert werden. Zusätzlich wird die Kommunikation über IO-Link unterstützt, um alle Sensordaten im Netzwerk bereitstellen zu können.



## Umgebungsbeständigkeit

Wasserdicht, staubdicht und stoßfest

Die Durchflusssensoren haben die Schutzart IP65/IP67 und sind gegen Staub und Wasser geschützt. Mit zusätzlichen Schutzabdeckungen lässt sich die Robustheit und Beständigkeit noch zusätzlich erweitern.



## Minimaler Platzbedarf

Kompakte Bauform für Montage an engen Stellen

Die Durchflusssensoren haben sehr kompakte Abmessungen. Bei sehr geringen Platzverhältnissen kann der Platzbedarf durch die abnehmbare Anzeigeeinheit noch weiter reduziert werden und macht einen Einsatz in nahezu jeder Anlage möglich.

# VOLLSTÄNDIGE PROZESSÜBERWACHUNG

Überwachung der Durchflussrate und zusätzlicher Prozessparameter mit einem Sensor

## + Konzentration

**NEU** Brechungsindex-  
Konzentrationsensor  
Modellreihe FI-C

➔ S. 10



## + Temperatur

**NEU** Anklembbarer  
Temperatursensor  
Modellreihe FI-T

➔ S. 12



Überwachen Sie alle  
Prozessparameter  
mit einem einzigen  
Sensor



Für weitere  
Informationen  
scannen



Überwachung und Visualisierung der gesamten Prozessparameter

Konzentration

Temperatur

## Vollständige Prozessüberwachung

**Überwachen und verwalten Sie mehrere Prozessparameter zentral mit nur einer Anzeigeeinheit**

Die Funktionalität der Modellreihe FD-H geht über die Überwachung des Durchflusses hinaus.

Dazu können bis zu zwei weitere Sensoren angeschlossen werden, um ein vollständiges Bild der Prozessparameter der Anlage zu erhalten.

Prozesswerte wie die Konzentration, Temperatur oder Durchflussmenge können in einer Anzeigeeinheit zentralisiert werden, um die Auslastung und den Zustand einer Maschine überwachen, optimieren und kostspielige Ausfallzeiten vermeiden zu können.

Vermeidung kostspieliger Fertigungsprobleme

Stillstandzeiten

Qualitätsverlust

Beschädigung der Anlage

Beispiele für die vollständige Prozessüberwachung

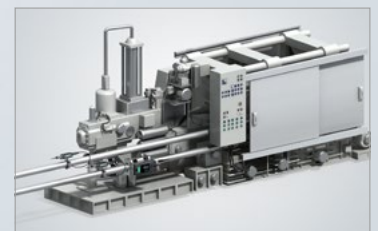
Temperierungssteuerung für Gussformen  
[Durchflussrate und Temperatur]

Qualitätskontrolle während des Abschreckens  
[Durchflussrate und Konzentration]

Überwachung/Befüllung des Kühlmittelbehälters  
[Durchflussrate und Konzentration]



Kühlmittelmanagement von Schleif- oder CNC-Maschinen



Kühlwassermanagement für Druckgussmaschinen



Multi-Port



# Konzentrationsensor

## Sondenmodell

Brechungsindex-  
konzentrationsensor  
Sondenmodell

FI-C20D **NEU**



Werkzeuglose  
Wartung



Integrierter  
Temperatursensor

## Inline-Modell

Brechungsindex-  
konzentrationsensor  
Inline-Modell

FI-C40F **NEU**

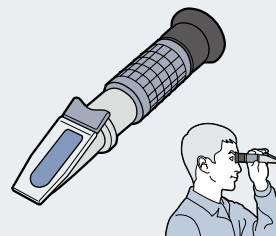


Integrierter  
Temperatursensor

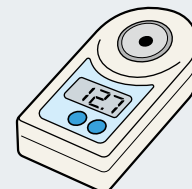
## Verwendung von Refraktometern zur Konzentrationsbestimmung

Refraktometer werden für die Bestimmung der Konzentration anhand des Brechungsindex verwendet und stellen häufig die Einheit Brix% an. Da der Brix%-Wert der Flüssigkeit regelmäßig von Hand überprüft werden muss, sind manuelle Refraktometer anfällig für fehlende oder fehlerhafte Messwerte. Zusätzlich kann es zu Verzögerungen bei der Erkennung von Unregelmäßigkeiten kommen, je nach dem wie häufig die Werte bestimmt werden. Durch die kontinuierliche Überwachung der Konzentration mit einem digitalen Refraktometer können Bedienfehler ausgeschlossen und Probleme sofort erkannt werden.

### Herkömmliche Refraktometer



Handmessgerät

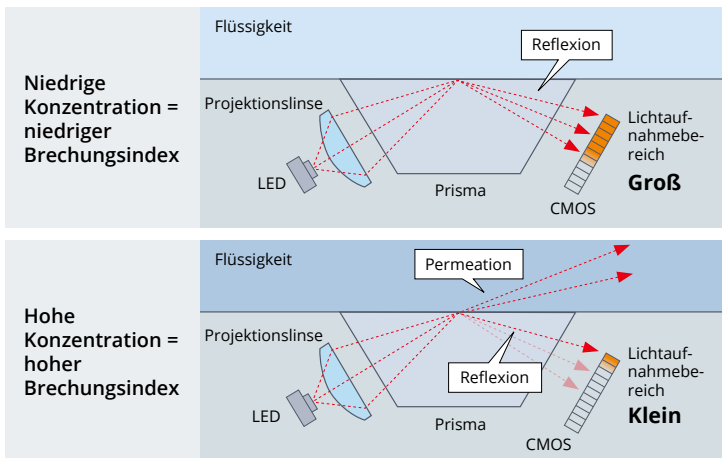


Digitales Handmessgerät

# Durchflussrate + Konzentration



Modellreihe FD-H



## Brechungsindex-Bestimmung

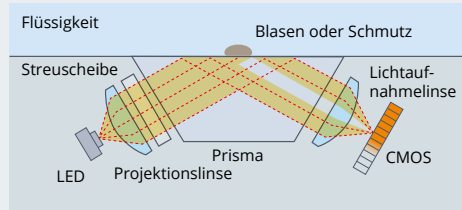
### Verwenden von Lichtreflexion zur Bestimmung der Konzentration

Bei der Modellreihe FI-C wird wie bei einem Refraktometer der Brechungsindex der Flüssigkeit gemessen und dieser Wert in Brix% umgerechnet. Dies erfolgt durch Überwachung, wie viel Licht von der Oberfläche des Prismas reflektiert und nicht durch die Flüssigkeit absorbiert wird. Mit der Änderung der Konzentration ändert sich auch der Brechungsindex.



### Weitbereichslichtquelle

Behält die normale Erfassung bei, auch wenn Luftblasen oder Schmutz vorhanden sind.



## Hohe Stabilität und Zuverlässigkeit

### Keine Beeinträchtigung durch Blasen oder Rückstände

Durch die Verwendung einer Weitbereichslichtquelle kann die Modellreihe FI-C eine konsistente und stabile Erfassung gewährleisten. Die Weitbereichslichtquelle sorgt dafür, dass Blasen und Schmutz auf der Linse die Erfassung nicht beeinflussen. Die Oberfläche ist außerdem robust und kratzfest gegen Partikel, die sich in der Flüssigkeit befinden können.

#### Große Statusanzeige

- Trockenlauf**  
[Rot blinkend]
- Normal**  
[Leuchtet grün]
- Geringe Stabilität**  
[Orange blinkend]

#### Diagnoseanzeige

## Große Statusanzeige

### Fehlerbehebung auf einen Blick

Sowohl das Sondenmodell als auch das Inline-Modell haben eine große dreifarbige Statusanzeige. Diese Statusanzeige zeigt den Konzentrationsstatus der Flüssigkeit an und kann darüber hinaus auf potenzielle oder vorhandene Probleme mit der Flüssigkeit im Tank oder Rohr aufmerksam machen.

# Anklemmbarer Temperatursensor Temperaturbereich -20 bis +180°C



**Kleine Rohre**  
ø8 mm - ø22 mm

Anklemmbarer  
Temperatursensor  
FI-T8/T15 **NEU**



**Mittlere/große  
Rohre**  
ø22 mm bis ø220 mm

Anklemmbarer  
Temperatursensor  
FI-T25/T50/T100/T200 **NEU**

## Innovatives Design für eine stabile Temperaturüberwachung



Kontaktfläche mit dem Rohr

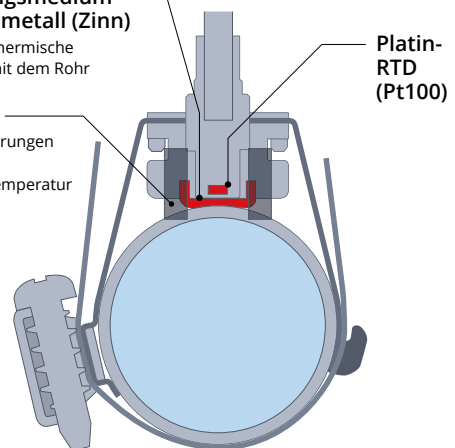
**Verbindungsmedium  
aus Weichmetall (Zinn)**

Verbesserte thermische  
Verbindung mit dem Rohr

**Isolierung**

Verringert Störungen  
durch die  
Umgebungstemperatur

Platin-  
RTD  
(Pt100)



Die Modellreihe FI-T verwendet mehrere innovative Techniken, um eine zuverlässige Temperaturmessung von außerhalb des Rohres zu ermöglichen. Der Kontaktpunkt zwischen dem Sensor und der Rohroberfläche besteht aus einem weichen Metall, das sich gut an die Form des Rohrs anpasst. Zusätzlich wird eine spezielle Isolierung verwendet, um die Auswirkungen der Umgebungstemperatur auf ein Minimum zu reduzieren. Um einen zuverlässigen Messwert zu gewährleisten, wird zusätzlich ein Widerstandstemperturfühler aus Platin verwendet.

## Durchflussrate + Temperatur



Modellreihe FD-H



## Einfache Installation

### Keine Modifizierung des Rohres erforderlich

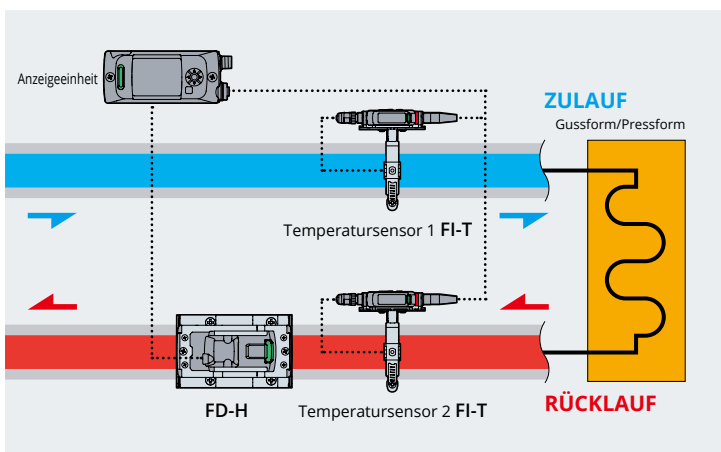
Die Montage der Sensoren erfolgt ohne Eingriffe in das Rohrsystem. Der Sensor wird einfach aufgesetzt und fixiert und die Montagezeit auf diese Weise minimiert. Die Modellauswahl umfasst verschiedene Modelle, die mit Rohren von  $\varnothing 8$  mm bis  $\varnothing 220$  mm kompatibel sind.



## Auswerteeinheit mit Klarschriftanzeige

### Gut ablesbares OLED-Display

Die Temperatursensoren der Modellreihe FI-T können an die Anzeigeeinheiten der Modellreihen FD-H und FI-1000 angeschlossen oder ganz einfach als alleinstehender Sensor verwendet werden. Unabhängig von der Verwendung ermöglicht das OLED-Display immer eine einfache Überwachung der Werte und eine schnelle Anpassungsmöglichkeit der Einstellungen während des Betriebs.



## Wärmemengenberechnung

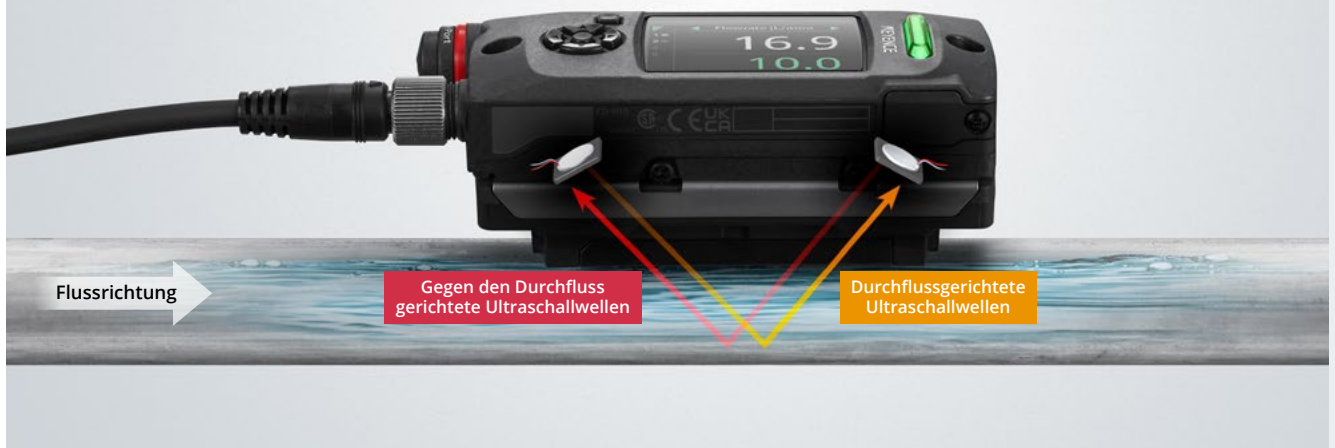
### Alles in einem System

Wenn Sie zwei Temperatursensoren der Modellreihe FI-T mit der Modellreihe FD-H kombinieren, kann die Wärmemenge berechnet werden, die in ein System zu- oder aus einem System abgeführt wird. Für diese Berechnung sind keine weiteren Computer oder Peripheriegeräte notwendig.

# Erkennungsprinzip und Technologien

## Wenn keine Luftblasen vorhanden sind

Delta-TOF [Ultraschall-Laufzeitmessung]



## Wenn viele Blasen vorhanden sind

Puls-Doppler

Standardmodell

Hochtemperaturmodell



Standardmodell

Hochtemperaturmodell

Erkennungsgenauigkeit

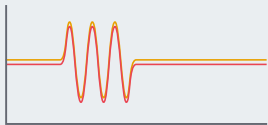
**±3,0% vom Anzeigewert**

Die Modellreihe FD-H ist mit einem Algorithmus und Erkennungsprinzip ausgestattet, das eine Erkennungsgenauigkeit von ±3,0% des Anzeigewerts ermöglicht. Die Sensoren sind auch gegenüber Alterung und Umweltveränderungen beständig und können so über eine lange Zeit eingesetzt werden.

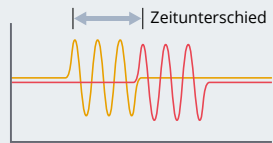
### Delta-TOF [Ultraschall-Laufzeitmessung]

— Durchflussgerichtete Ultraschallwellen  
 — Gegen den Durchfluss gerichtete Ultraschallwellen

#### Ohne Durchfluss



#### Mit Durchfluss



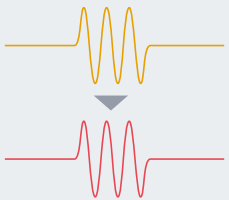
Zeitdifferenz tritt bei vorhandenem Durchfluss auf

Das Delta-TOF Erkennungsprinzip bestimmt die Durchflussrate durch die Messung der Zeitdifferenz von zwei Ultraschallsignalen zwischen dem Senden und Empfangen der Signale (in Flussrichtung und entgegen der Flussrichtung). Diese Zeitdifferenz spiegelt die Durchflussrate wieder. Durch die Verwendung von zwei Ultraschallsignalen bleiben die Messwerte konsistent und stabil, unabhängig von externen Faktoren, wie z. B. der Änderung der Temperatur.

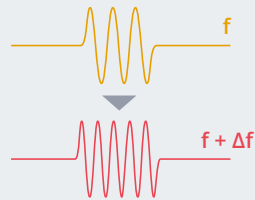
### Puls-Doppler

— Emittiertes Signal — Empfangenes Signal

#### Ohne Durchfluss



#### Mit Durchfluss



Die Frequenz ändert sich, wenn sich die Blasen bewegen.

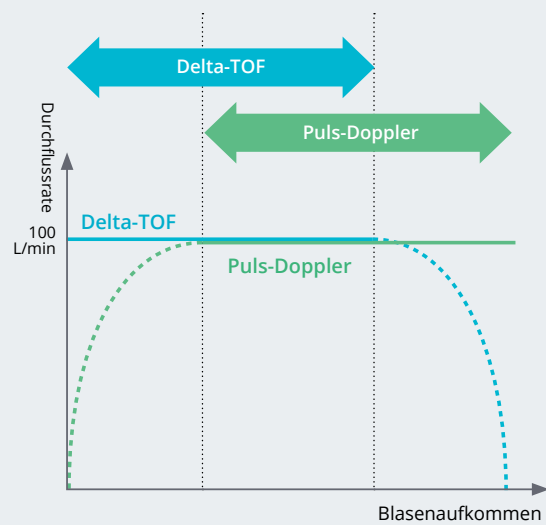
Das Puls-Doppler-Prinzip bestimmt die Durchflussrate anhand der Frequenz eines Signals, das durch Blasen oder Partikel in der Flüssigkeit reflektiert wird. Je nach Durchflussrate verändert sich die Frequenz des emittierten und empfangenen Signals. Diese Frequenzdifferenz spiegelt die Durchflussrate wieder.

## Hybrides Erkennungsprinzip

Delta-TOF  
(ohne Blasen)

Puls-Doppler  
(mit Blasen)

Das Hybrid-Erkennungsprinzip schaltet je nach Blasenauftreten automatisch zwischen Delta-TOF und Puls-Doppler Erkennung um.



Beide Erkennungsprinzipien werden kontinuierlich und parallel zueinander überwacht. Das Sensor wechselt das Erkennungsprinzip automatisch, wenn sich die Menge der Blasen in der Flüssigkeit ändert. Dies gewährleistet einen nahtlosen Übergang und keine Verzögerung bei der Erfassung.

Standardmodell

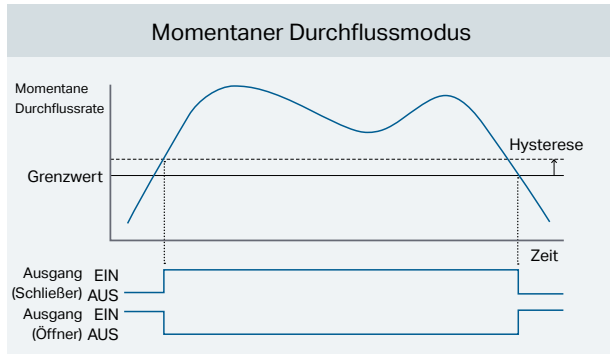
Hochtemperaturmodell

## Automatische Korrektur der Schallgeschwindigkeit der Flüssigkeit

Ultraschall-Durchflusssensoren erfordern aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften von Flüssigkeiten in der Regel eine manuelle Korrektur der Erkennungswerte, um eine genaue Überwachung zu gewährleisten. Die Modellreihe FD-H berechnet die Schallgeschwindigkeit der Flüssigkeit automatisch und stellt selbstständig einen Korrekturwert für die Messwerte ein, um eine maximale Erkennungsgenauigkeit erreichen zu können.

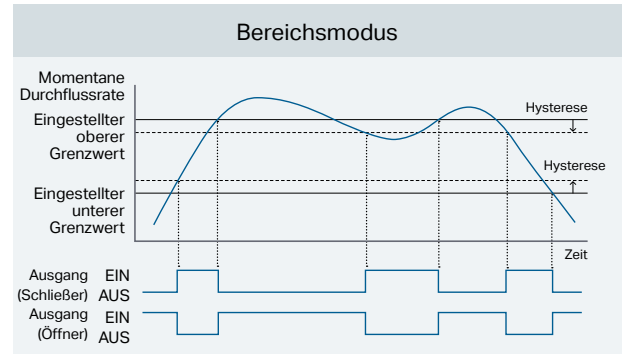
Verschiedene Erfassungsmodi für jede Anwendung

Sie möchten wissen, ob die momentane Durchflussrate sinkt



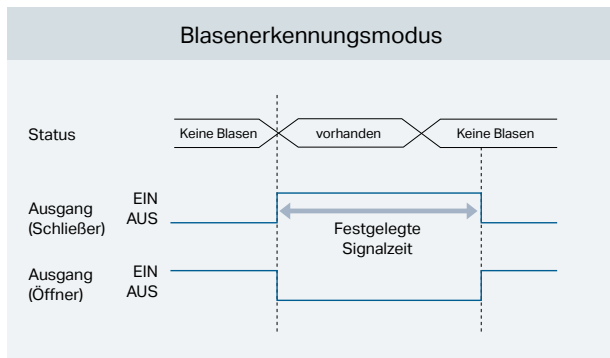
Die Signalausgabe ändert sich, wenn die momentane Durchflussrate einen festgelegten Grenzwert überschreitet.

Sie möchten wissen, ob die momentane Durchflussrate innerhalb eines zulässigen Bereichs liegt



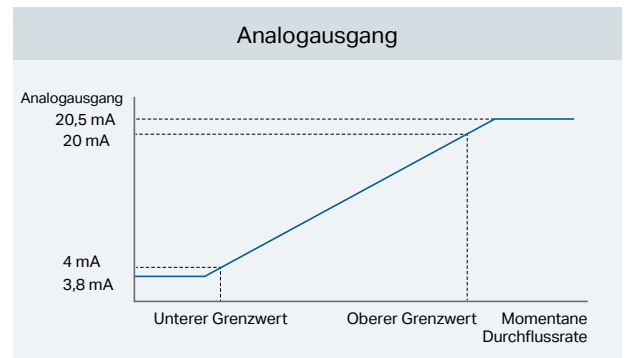
Die Signalausgabe ändert sich, wenn die Durchflussrate außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.

Sie möchten wissen, ob sich Luftblasen in dem zu erkennenden Medium befinden



Dieser Modus erfasst Blasen im Medium bzw. im Rohr und bietet die Möglichkeit, ein festgelegtes Ausgangssignal zu schalten.

Sie möchten die momentane Durchflussrate an Peripheriegeräte übertragen



Die Ausgabe des Signals von 4–20 mA oder 0–20 mA hängt von den angegebenen unteren und oberen Grenzwerten ab. (Die Abbildung oben zeigt 4–20 mA.)

Verschiedene Eingangs- und Ausgangsfunktionen wählbar

<b>Ch1</b> (schwarze Ader)	Steuerausgang *2	Analogausgang	
<b>Ch2</b> (weißer Ader)	Steuerausgang *2	Analogausgang	Externer Eingang *3
<b>Ch3</b> (grauer Ader)	Steuerausgang *2		Externer Eingang *3
<b>Ch4</b> (rosa Ader)	Steuerausgang *2		

Standard (Momentaner Durchfluss)	Area (Bereichsmodus)	Momentaner Durchfluss	Temperatur (FI-T/FD-H/FI-C)	Durchflussmenge zurücksetzen *1	Durchflussrate nullsetzen *1
Durchflussmenge *1	Impulsausgang *1 (nur Ch1)	Konzentration	Wärmerate	Nullabgleich durchführen *1	Eingang für Bankauswahl
Blasenerkennung *1	Fehlerausgang				

\*Jeder Sensor muss mit der Anzeigeeinheit verbunden sein.

\*1 Nur Durchflusssensor \*2 Konzentrationssensor: Trockenlauferkennung; Temperatursensor (wenn zwei Einheiten angeschlossen sind); Impulsausgabe für Wärmemenge (nur Ch1); Wärmeabgabe kann separat zugewiesen werden.  
\*3 Konzentrationssensor: Haltewert für Konzentration; Temperatursensor (wenn zwei Einheiten angeschlossen sind); Zurücksetzeingang der Wärmemenge kann separat zugewiesen werden.



Drei Modelle, die je nach Anwendung ausgewählt werden können

	Standardmodell	Hochtemperaturmodell	Schlauchmodell
Modell	 <p>IO-Link IP65/67</p>	 <p>IO-Link IP65/67</p>	 <p>IO-Link IP65/67</p>
Rohrgrößen	ø13 bis ø44 mm	ø13 bis ø44 mm	ø13 bis ø63 mm
Entsprechende Rohrleitungen	    		  
Entsprechende Flüssigkeiten	   	    	   
Erkennungsprinzip	Hybrides Erkennungsprinzip Delta-TOF + Puls-Doppler	Hybrides Erkennungsprinzip Delta-TOF + Puls-Doppler	Delta-TOF
Funktion	Kompatible Flüssigkeitstemperatur bis zu 85°C	Kompatible Flüssigkeitstemperatur bis zu 180°C	Kompatible Flüssigkeitstemperatur bis zu 100°C
	Integrierter Temperatursensor	-	-
	Erkennungsgenauigkeit ± 3,0% vom Anzeigewert	Erkennungsgenauigkeit ± 3,0% vom Anzeigewert	-
	Wiederholgenauigkeit ± 0,3% vom Endwert*	Wiederholgenauigkeit ± 0,3% vom Endwert*	Wiederholgenauigkeit ± 0,3% vom Endwert*
	Automatische Korrektur der Schallgeschwindigkeit der Flüssigkeit	Automatische Korrektur der Schallgeschwindigkeit der Flüssigkeit	-
Alleinstellungsmerkmale	<p><b>Reflexionsmodell</b></p> 	<p><b>Reflexionsmodell</b></p> 	<p><b>Sender/Empfänger-Modell</b></p> 
	<p><b>Integrierter Temperatursensor</b></p> <p>Der integrierte Temperatursensor ermöglicht eine zusätzliche Temperaturmessung.</p> 	<p><b>Hohe Temperaturen bis 180°C</b></p> <p>Für Temperaturen bis zu 180°C mit Hochtemperaturkontaktplatte (separat erhältlich). Bis 140°C mit der Standardkontaktplatte.</p> 	<p><b>Schlauchmontage</b></p> <p>Die Halterung sorgt für einen gleichmäßigen Druck auf sechs Seiten des Schlauchs. Das ermöglicht eine zuverlässige und stabile Erkennung auch bei verformbaren Schläuchen.</p> 

\* Bei einer Reaktionszeit von 5,0 s.

Anklemmbarer Durchflusssensor der Modellreihe FD-H

Standardmodell

Modell	Nenndurchfluss	Kompatible Rohrgrößen	Rohraußendurchmesser (mm)
FD-H10	20 L/min	1/4" (8 A)	ø13-16
	30 L/min	3/8" (10 A)	ø16-18
FD-H20	60 L/min	1/2" (15 A)	ø18-23
	100 L/min	3/4" (20 A)	ø23-28
FD-H32	200 L/min	1" (25 A)	ø28-37
	300 L/min	1 1/4" (32 A)	ø37-44

Starre Rohrleitungen



Integrierter Temperatursensor

Stabile Erkennung auch bei Blasen



Bei 140°C oder weniger

Zwischen 140°C und 180°C



Hochtemperaturkontaktplatte

**Erforderlich**

Wenn die Rohrtemperatur 140°C überschreitet, muss die Kontaktplatte ausgetauscht und die Anzeigeeinheit vom Sensor getrennt werden.

**FD-HK1:** für FD-H10K

**FD-HK2:** für FD-H20K

**FD-HK3:** für FD-H32K

Anschlusskabel **Erforderlich**

Anschlusskabel mit M12-Stecker, 8-polig

Abbildung	Modell	Übersicht
	<b>FD-HCB2</b>	M12-Anschlusskabel 6-adriges Kabel PVC 2 m
	<b>FD-HCB10</b>	M12-Anschlusskabel 6-adriges Kabel PVC 10 m

Für einen Anschluss über IO-Link

Umrüstung auf ein 4-poliges M12-Kabel mit folgenden Adaptermöglichkeiten.

Abbildung	Modell	Übersicht
	<b>FD-HCC2</b>	M12-Adapterkabel 8-polige Buchse auf 4-poligen Stecker PVC 2 m
	<b>FD-HCC10</b>	M12-Adapterkabel 8-polige Buchse auf 4-poligen Stecker PVC 10 m
	<b>FD-HCC0</b>	8-polige Buchse auf 4-poligen Stecker (Adapterstecker)

Hochtemperaturmodell

Modell	Nenndurchfluss	Unterstützte Rohrgrößen	Rohraußendurchmesser (mm)
FD-H10K	20 L/min	1/4" (8 A)	ø13-16
	30 L/min	3/8" (10 A)	ø16-18
FD-H20K	60 L/min	1/2" (15 A)	ø18-23
	100 L/min	3/4" (20 A)	ø23-28
FD-H32K	200 L/min	1" (25 A)	ø28-37
	300 L/min	1 1/4" (32 A)	ø37-44

Starre Rohrleitungen



Kompatibel mit Blasen enthaltenden Flüssigkeiten



Montagehalterung

**Optional**

Kann zur Befestigung von Schlauchmodellen an Profilen usw. verwendet werden und ist mit allen Schlauchmodellen kompatibel.

**FD-HFB1**

Schlauchmodell

Modell	Nenndurchfluss	Rohraußendurchmesser (mm)
<b>FD-H22F</b>	60 L/min	ø13-22,9
<b>FD-H32F</b>	200 L/min	ø23-32,9
<b>FD-H47F</b>	300 L/min	ø33-47,9
<b>FD-H63F</b>	500 L/min	ø48-63

Schläuche/Rohre



Kompatibel mit hochviskosen Flüssigkeiten



Zubehör (für Anzeigeeinheit)

Zubehör für den Einsatz im Außenbereich

Nur für Standardmodell

Robuste Schutzabdeckung **FD-HP2**



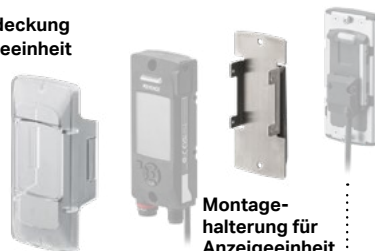
Anschlusskabel für Außenbereich **FD-HCB10G**  
M12-Anschlusskabel, 6-adrig, PVC, 10 m



Schutzabdeckung für Anzeigeeinheit

**Optional**

**FD-HP1**



Montagehalterung für Anzeigeeinheit

**Optional** **FD-HB1**

\* Kann auch mit der Multisensor-Anzeigeeinheit FI-1000 verwendet werden.

Verbindungskabel zwischen Sensor- und Auswerteeinheit **Optional**

Das Kabel wird bei separierter Verwendung der Anzeigeeinheit benötigt.

Abbildung	Modell	Übersicht
	<b>FD-HCS2</b>	Verbindungskabel PVC, 2 m

Das Verbindungskabel kann durch M12-Steckerkabel um 18m verlängert werden (Gesamtkabellänge max. 20m)

	<b>OP-85503</b>	2 m PVC
	<b>OP-85504</b>	5 m PVC
	<b>OP-88075</b>	2 m PUR
	<b>OP-88076</b>	5 m PUR

■ Für die Ausgabe von Verlaufsdaten an einen PC: Es kann das USB-Kabel OP-51580 (2 m) oder OP-86941 (5 m) verwendet werden. Folgende Verlaufsdaten können ausgegeben werden: 1) Momentandaten und Stabilität für alle 10 Sekunden in den letzten 7 Tagen, 2) Momentandaten und Stabilität für alle 10 Minuten im letzten Jahr, 3) Durchflussmenge für jede Stunde im letzten Jahr, 4) Wärmemenge für jede Stunde im letzten Jahr, 5) Bis zu 100 Ereignisse.

# Anschlussübersicht zur Verwendung des Multi-Ports

## Modellreihe FD-H



### Verbindungskabel, M8 4-polig auf M12 4-polig

Maximale Verlängerung von 20 m zwischen Auswerteeinheit des Temperatursensors und Anzeigeeinheit

Modell	Übersicht
OP-88456	2 m PVC
OP-88457	5 m PVC
OP-88071	2 m PUR
OP-88072	5 m PUR



### M12 Multi-Port

Der Y-Stecker ist erforderlich, wenn mehr als ein Sensor angeschlossen werden soll

### FD-HY1



### Multi-Port-Konfigurationen

Bei Verwendung des Y-Steckers können bis zu zwei Konzentrations- oder Temperatursensoren angeschlossen werden (je ein Konzentrations- und Füllstandsensor oder zwei Temperatursensoren).

### Anzeigeeinheit (alleinstehend)

Als alleinstehende Anzeigeeinheit kann für den Anschluss der Sensoren eine Multisensor-Anzeigeeinheit verwendet werden.

### FI-1000

### Verbindungskabel, M12 4-polig auf M12 4-polig

Maximale Verlängerung von 20 m zwischen Auswerteeinheit des Konzentrationssensors und Anzeigeeinheit (das Anschlusskabel des FI-C40F muss nicht berechnet werden).

Modell	Übersicht
OP-85503	2 m PVC
OP-85504	5 m PVC
OP-88075	2 m PUR
OP-88076	5 m PUR



Bei einer Kabellänge von über 2 m.

## Anklemmbarer Temperatursensor der Modellreihe FI-T



Sensorkopf



Kabellänge: Ca. 250 mm



Auswerteeinheit



### Verlängerungskabel M8 auf M8

Optional

Maximale Verlängerung von 20 m zwischen Auswerteeinheit und Sensorkopf

OP-88673 PVC, 2 m  
OP-88672 PVC, 10 m

Modell	Kompatible Rohrgrößen	Rohraußendurchmesser (mm)
FI-T8	1/8", 1/4" (6 A/8 A)	ø8-14
FI-T15	3/8", 1/2" (10 A/15 A)	ø14-22
FI-T25	3/4", 1" (20 A/25 A)	ø22-38
FI-T50	1 1/4", 1 1/2", 2" (32 A/40 A/50 A)	ø38-70
FI-T100	2 1/2", 3", 3 1/2", 4" (65 A/80 A/90 A/100 A)	ø70-126
FI-T200	5", 6", 8" (125 A/150 A/200 A)	ø126-220

\*Wenn Sie den Temperatursensor FI-T allein (Stand-Alone) verwenden, verwenden Sie ein 4-poliges M8-Anschlusskabel. (Beispiel: OP-87625 (PVC, 2 m), OP-87626 (PVC, 10 m), OP-87628 (PUR, 2 m), OP-87629 (PUR, 10 m))

## Digitaler Brechungsindex-Konzentrationssensor der Modellreihe FI-C

Sondenmodell



Kabellänge 2 m

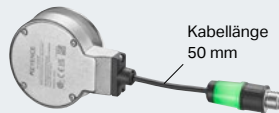
Temperatursensor Integriert

Modell	Installation
FI-C20D	Sondenmodell

### Optional

Abbildung	Modell	Übersicht
	FI-CDB1	Montagehalterung für das Sondenmodell
	FI-CD1	Verlängerungsrohr 0,4 m
	FI-CD2	Verlängerungsrohr 0,8 m

## Inline-Modell



Kabellänge 50 mm

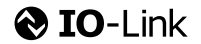
Temperatursensor Integriert

Modell	Installation
FI-C40F	Montage im Rohr mit einem entsprechenden Montageadapter

### Optional

Abbildung	Modell	Übersicht
	FI-CF1	Montageadapter Rc 3/4
	FI-CF3	Montageadapter NPT 3/4
	FI-CF2	Montageadapter Rc 1 1/2
	FI-CF4	Montageadapter NPT 1 1/2

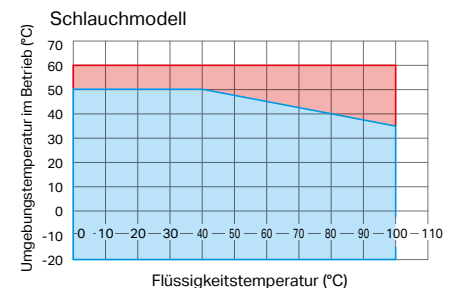
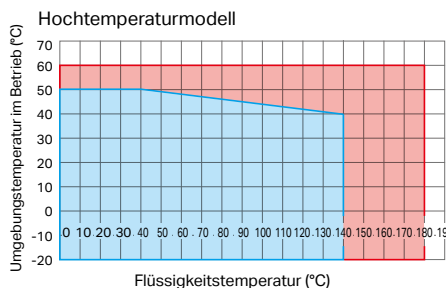
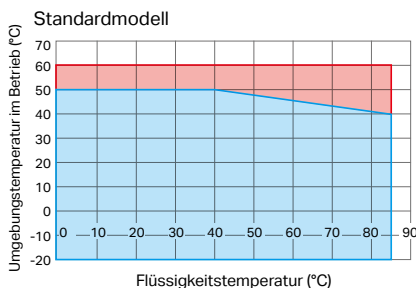
Durchflusssensor (FD-H)



Typ		Standardmodell/Hochtemperaturmodell (K)						Schlauchmodell			
Modell		FD-H10 FD-H10K		FD-H20 FD-H20K		FD-H32 FD-H32K		FD-H22F	FD-H32F	FD-H47F	FD-H63F
Rohrgröße	Rohraußendurchmesser	ø13-16	ø16-18	ø18-23	ø23-28	ø28-37	ø37-44	ø13-22,9	ø23-32,9	ø33-47,9	ø48-63
	DN (Rohrinnenweite)	8 A	10 A	15 A	20 A	25 A	32 A	—			
	NPS (Rohrinnenweite)	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	—			
Unterstützte Rohrmaterialien		Rohrleitungen aus Metall, Rohrleitungen aus Hartkunststoff*1						Rohre aus weichem Kunststoff, alle Schläuche (geflochtene Schläuche, druckfeste Gummischläuche usw.)*1			
Unterstützte Flüssigkeiten		Alle Flüssigkeiten (Wasser, Öl, Chemikalien usw.)*1									
Unterstützte Flüssigkeitstemperaturen (Rohrberflächentemperatur)		Standardmodell: 0°C bis 85°C (kein Vereisen an der Rohroberfläche)*2 Hochtemperaturmodell 0°C bis 180°C (kein Vereisen an der Rohroberfläche)*2,3						0°C bis 100°C (kein Vereisen an der Rohroberfläche)*2			
Nenndurchfluss		20 L/min	30 L/min	60 L/min	100 L/min	200 L/min	300 L/min	60 L/min	200 L/min	300 L/min	500 L/min
Nullpunktdurchfluss (variabel, Ausgangswert)		0,3 L/min		0,5 L/min		1,0 L/min		0,5 L/min	1,0 L/min	2,0 L/min	5,0 L/min
Erkennungsprinzip		Delta TOF Laufzeitmessung + Puls-Doppler						Delta TOF Laufzeitmessung			
Funktion zur automatischen Korrektur der Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeit		Ja						—			
Display		QVGA 2,0"-LCD-Farbmonitor, LED-Statusanzeige, Ausgangsanzeigen									
Aktualisierungsrate der Anzeige		Ca. 10 Mal pro Sekunde									
Anzeigeauflösung	Durchflussrate (L/min)	0,01/0,1/1 (Standardwert: 0,1)			0,01/0,1/1 (Standardwert: 1)			0,01/0,1/1 (Standardwert 0,1)		0,01/0,1/1 (Standardwert: 1)	
	Durchflussmenge (L)	0,01/0,1/1 (Standardwert: 0,1 bis zu 8 Stellen)			0,01/0,1/1 (Standardwert: 1 bis zu 8 Stellen)			0,01/0,1/1 (Standardwert: 0,1 bis zu 8 Stellen)		0,01/0,1/1 (Standardwert: 1 bis zu 8 Stellen)	
Ansprechzeit		0,5 s/1,0 s/2,5 s/5,0 s/10,0 s/30,0 s/60,0 s/120,0 s/200,0 s									
Messgenauigkeit	Zwischen 10% und 100% des Messbereichs	±3,0% vom Anzeigewert*4,5						—			
	Zwischen 0% und 10% des Messbereichs	±0,3% vom Endwert*4,5						—			
Wiederholgenauigkeit*4,6		0,5 s: ±1,0%, 1 s: ±0,7%, 2,5 s: ±0,45%, 5 s: ±0,3%, 10 s: ±0,2%, 30 s: ±0,15%, 60 s: ±0,1% vom Endwert									
Hysterese		Variabel									
Durchflusseinheit		L/min m³/h									
Einstellbare Impulsmengen (L)		0,02-999,99									
Messgenauigkeit der Rohrtemperatur (Umgebungstemperatur 25°C)*4		Standardmodell: ±2,0°C (Rohrtemperatur 0°C bis 50°C), ±3,0°C (Rohrtemperatur 50°C bis 85°C) Hochtemperaturmodell: —						—			
Wärmemengenberechnung*7	Einheit	MJ/h, kW, kBTU/h									
	Anzeigeauflösung	Momentanwert (MJ/h): 0,01/0,1/1 (Standardwert 0,1); Wärmemenge (MJ): 0,01/0,1/1 (Standardwert 0,1)									
	Stufen der Impulsausgabe (MJ)	0,02-999,99									
Datenaufzeichnung	Aufzeichnungszeitraum	Ca. 1 Jahr									
	Kommunikationsschnittstelle	USB 2.0									
E/A-Verdrahtung Anschluss		M12 8-poliger Stecker									
E/A (umschaltbar)	Ausgang (Ch1/2/3/4)	Modus momentaner Durchfluss/Bereichsmodus/Impulsausgangsmodus/Durchflussmengenmodus/Blasenerfassungsmodus/Fehlerausgabe NPN/PNP-Einstellung umschaltbar, offener Kollektor-Ausgang max. 30 VDC, max. 100 mA/Ch, Restspannung max. 2,5 V									
	Analogausgang (Ch1/2)	4-20 mA/0-20 mA (umschaltbar), Lastwiderstand ≤500 Ω									
	Externer Eingang (Ch2/3)	Eingang Menge zurücksetzen/Eingang Durchflussrate Nullsetzen/Eingang Nullpunktgleich/Bankeingang Kurzschlussstrom: ≤1,5 mA; Eingangszeit: ≥20 ms									
Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	20-30 VDC, Restwelligkeit (P-P) 10% inklusive, Klasse 2/LPS									
	Stromverbrauch	≤ 240 mA (bei Verwendung des alleinstehenden Durchflusssensors; mit Analogausgang; ohne Laststrom)*8									
Schutzschaltung		Schutz gegen Verpolung, Überspannungen der Stromversorgung, Kurzschlüsse am Ausgang und Überspannungen am Ausgang									
Netzwerkcompatibilität		IO-Link*9									
Umgebungsbeständigkeit	Schutzklasse	IP65/67 (IEC 60529)*10									
	Umgebungstemperatur im Betrieb	Sensoreinheit: -20°C bis +60°C (kein Vereisen); Anzeigeeinheit: -20°C bis +50°C (kein Vereisen)*2									
	Relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb	35-85% RL (keine Kondensation)									
	Schwingungsfestigkeit	10-500 Hz; spektrale Leistungsdichte: 0,816 G²/Hz in X-, Y-, Z-Achsenrichtung									
Material	Stoßfestigkeit	100 m/s² (ca. 10 G); 16 ms Impulse, je 1000 Mal für X-, Y- und Z-Achse									
	Anzeigeeinheit	Gehäuse: PPS/PET/POM; Anzeige: PAR									
Gewicht	Sensorkopf	Gehäuse: Standardmodell: PPS/PET/PAR/SUS304; Hochtemperaturmodell: PEEK/PPS/PET/PAR/SUS304 Sensorelement: Spezialgummi; Montagehalterung: SUS304/SUSXM7						Gehäuse: PPS/PET/PAR/SUS304; Kabel: PVC Sensorelement: Spezialgummi; Montagehalterung: PPS/PBT/POM/SUS304/SUSXM7			
		Standardmodell: ca. 440 g Hochtemperaturmodell: ca. 490 g	Standardmodell: ca. 480 g Hochtemperaturmodell: ca. 540 g	Standardmodell: ca. 620 g Hochtemperaturmodell: ca. 680 g	Ca. 770 g	Ca. 880 g	Ca. 1130 g	Ca. 1360 g			

\*1 Für Flüssigkeiten, durch die sich Ultraschallwellen ausbreiten und die keine große Menge an Blasen enthalten. Je nach Art und Zustand der Rohre ist die Erfassung möglicherweise instabil.  
 \*2 Wenn die Anzeigeeinheit direkt an der Sensoreinheit montiert ist, ist die Messung entsprechend der Umgebungstemperatur und Flüssigkeitstemperatur ungenauer. \*3 Wenn Sie Flüssigkeiten bei Temperaturen von 140°C oder höher verwenden, verwenden Sie eine separat erhältliche Hochtemperaturkontaktplatte FD-HK1/HK2/HK3. Darüber hinaus muss die Anzeigeeinheit von der Sensoreinheit getrennt werden. \*4 Dies ist der garantierte Wert, der in KEYENCE-Prüfverfahren ermittelt wurde. Messfehler können je nach Typ und Zustand der Rohrleitungen des Kunden, Art und Temperatur der Flüssigkeit sowie anderen Faktoren auftreten. \*5 Dies ist der Wert, wenn der Nullpunkt für eine Umgebung mit einer konstanten Temperatur von 25°C unter Berücksichtigung der Linearität und des Messspannenfehlers angepasst wird. \*6 In einem Zustand, in dem die Strömungsgeschwindigkeitsverteilung stabil ist. Enthält keine Pulsation und Schwankungen der Strömungsgeschwindigkeitsverteilung aufgrund von Gerätefaktoren. Bitte auch den angegebenen Endwert unter Verwendung des Nennbereichs konvertieren.  
 \*7 Kann verwendet werden, wenn zwei Temperatursensoren (separat erhältlich) angeschlossen sind. \*8 640 mA oder weniger einschließlich Last. Wenn Sie Sensoren mit Temperatursensoren anschließen, addieren Sie bitte die Stromaufnahme jedes Sensors (max. 830 mA oder weniger). \*9 Unterstützt IO-Link-Spezifikation v.1.1/COM2 (38,4 kBit/s). Die Einstellungsdateien können von der KEYENCE-Website heruntergeladen werden (www.keyence.de). IO-Link ist eine Marke oder eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO). \*10 Bei Verwendung eines USB-Anschlusses kann die Schutzklasse IP65/67 nicht gewährleistet werden.

Verwendbarkeit in Abhängigkeit der Temperaturbereiche ■ Verwendung als integriertes System möglich ■ Verwendung mit separierter Auswerteeinheit erforderlich



## Temperatursensor (FI-T)



Modell		FI-T8	FI-T15	FI-T25	FI-T50	FI-T100	FI-T200
Kompatible Rohrdurchmesser	Rohraußendurchmesser	ø8-14	ø14-22	ø22-38	ø38-70	ø70-126	ø126-220
	DN (Rohrinnenweite)	6A, 8 A	10 A, 15 A	20 A, 25 A	32 A, 40 A, 50 A	65 A, 80 A, 90 A, 100 A	125 A, 150 A, 200 A
	NPS (Rohrinnenweite)	1/8", 1/4"	3/8", 1/2"	3/4", 1"	1 1/4", 1 1/2", 2"	2 1/2", 3", 3 1/2", 4"	5", 6", 8"
Kompatibles Rohrmaterial		Metallrohre					
Kompatibler Temperaturbereich		-20°C bis +180°C*1					
Anzeigeauflösung		0,1°C					
Ansprechzeit		5 s (50% Reaktion), 15 s (90% Reaktion)*2					
Mittelwertbildung der Auswerteeinheit		0,1 s/10,0 s/20,0 s/30,0 s/60,0 s/120,0 s/300,0 s					
Messgenauigkeit bei einer (Umgebungstemperatur 25°C)		±0,5°C (Rohrtemperatur -20°C bis +80°C)*2,3 ±1,0°C (Rohrtemperatur 80°C bis 180°C)*2,3					
Hysterese		Variabel einstellbar					
Messprinzip		Pt100 4-poliges Kabelmodell					
Anzeigemethode		OLED-Display, Status-LED					
E/A-Anschluss, Anschluss der Spannungsversorgung		M8 4-poliger Anschluss					
Stromverbrauch		≤20 mA (außer Laststrom)*4					
Bei Verwendung ohne Anzeigeeinheit (Stand-Alone)*5	Eingang/Ausgang (umschaltbar)	Ausgang (Ch1/Ch2)	Steuerungsausgang: NPN/PNP-Einstellung umschaltbar Offener Kollektor-Ausgang: ≤30 VDC, Maximum ≤100 mA/Ch, Restspannung ≤2,5 V				
		Analogausgang (Ch2)	4-20 mA/0-20 mA (umschaltbar), Lastwiderstand max. 260 Ω				
	Versorgungsspannung	20 bis 30 VDC, Restwelligkeit (P-P) von 10% inklusive; Klasse 2/LPS					
	Schutzschaltung	Verpolungsschutz, Überspannungsschutz, Kurzschlusschutz am Ausgang, Überspannungsschutz am Ausgang					
Kommunikation		IO-Link*6					
Umgebungsbeständigkeit	Schutzart	IP65/IP67 (IEC60529)					
	Umgebungstemperatur im Betrieb	-10°C bis +60°C (kein Vereisen)					
	Relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb	35% bis 85% RL (keine Kondensation)					
	Schwingungsfestigkeit	10-500 Hz; spektrale Leistungsdichte: 0,816 G²/Hz in X-, Y-, Z-Achsenrichtung					
Stoßfestigkeit		100 m/s² (ca. 10 G), 16 ms Impulse, je 1000 Mal für X-, Y- und Z-Richtung					
Werkstoff	Auswerteeinheit	PBT/PAR/POM/SUS303					
	Sensorkopf	Haupteinheit: PPS/SUS303/Sn; Rohrschelleneinheit: SUS304; Kabel: Fluorkunststoff					
	Montagehalterung für Auswerteeinheit	SUS304					
Gewicht		Ca. 70 g	Ca. 80 g	Ca. 65 g	Ca. 70 g	Ca. 100 g	Ca. 120 g

\*1 Bei einer Rohrtemperatur von 100°C oder mehr kann die Auswerteeinheit nicht an der Rohrschelleneinheit montiert werden. Montieren Sie die Auswerteeinheit so, dass sie von der Wärme des Rohrs isoliert ist. \*2 Dies ist der garantierte Wert, der in KEYENCE-Prüfeinrichtungen ermittelt wurde. Messfehler können je nach Typ und Zustand der Rohrleitungen und Flüssigkeiten des Kunden, der Umgebungstemperatur und anderen Faktoren auftreten. \*3 Dies ist der Wert für eine Umgebung mit einer konstanten Temperatur von 25°C unter Berücksichtigung des absoluten Fehlers und der Wiederholbarkeit. \*4 Bei Verwendung als alleinstehender Sensor (Stand-Alone) maximal 220 mA einschließlich Last. \*5 Befolgen Sie beim Anschließen an ein Modell der Modellreihe FD-H/FI-1000 die Spezifikationen der Anzeigeeinheit/des Sensors. \*6 Unterstützt IO-Link-Spezifikation v.1.1/COM2 (38,4 kBit/s). Die Einstellungsdateien können von der KEYENCE-Website heruntergeladen werden ([www.keyence.de](http://www.keyence.de)). IO-Link ist eine Marke oder eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).

## Konzentrationssensor (FI-C)

Typ		Sondenmodell	Inline-Modell	
Modell	Sensor Montageadapter	FI-C20D	FI-CF1/CF3	FI-CF2/4
Erkennungsprinzip		Brechungsindextyp (planare Lichtquelle)		
Nennkonzentrationsbereich		Brix: 0-20% (nD: 1,32500-1,37000)	Brix: 0-40% (nD: 1,32500-1,41000)	
Anzeigebereich		Brix: 0-25%	Brix: 0-50%	
Kompatible Flüssigkeit		Nicht korrosive wässrige Lösungen (z. B. wasserlösliche Kühlmittel, Formtrennmittel usw.)*1		
Kompatible Flüssigkeitstemperatur		0°C bis 70°C (kein Vereisen)		
Anschlussdurchmesser		—	FI-CF1: Rc3/4 (20 A); FI-CF3: NPT3/4	FI-CF2: Rc1 1/2 (40 A); FI-CF4: NPT1 1/2
Nenndruckbereich		—	≤1,0 MPa	
Druckbeständigkeit		—	2,0 MPa	
Anzeigeauflösung		Brix: 0,01/0,1% (Standardwert: 0,1) (nD: 0,00001)		
Ansprechzeit		1,0 s/2,5 s/5,0 s/10,0 s/30,0 s/60,0 s/120,0 s/200,0 s		
Erkennungsgenauigkeit		Brix: ±0,2%*2,3 (nD: ±0,0003)		
Konzentrationseinheit		Brix nD*4		
Temperaturmessgenauigkeit		±1,0°C*2		
Anzeigemethode		Statusanzeige		
Stromaufnahme		25 mA oder weniger		
Umgebungsbeständigkeit	Schutzart	IP65/IP67 (IEC60529)		
	Umgebungstemperatur im Betrieb	-10°C bis +60°C (kein Vereisen)		
	Relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb	35% bis 85% RL (keine Kondensation)		
	Schwingungsfestigkeit	10-500 Hz; spektrale Leistungsdichte: 0,816 G²/Hz in X-, Y-, Z-Achsenrichtung		
Stoßfestigkeit		100 m/s² (ca. 10 G), 16 ms Impulse, je 1000 Mal für X-, Y- und Z-Richtung		
Werkstoff	Erkennungsfläche und Kontaktflächen des Sensors	Erkennungseinheit: synthetisches Quarz Gehäuse: Aluminiumdruckguss (vernickelt/verchromt)/SUS304 Rohr: Aluminiumlegierung (eloxiert); Dichtung: FKM	Erkennungseinheit: Saphir Gehäuse: SCS16A; Dichtung: FFKM	
	Montageadapter	—	Gehäuse: SCS16A; Dichtung: FKM	
	Bereich ohne Kontakt zu Flüssigkeiten	Display-Anzeige: PPSU/TPU/PBT Kabel: PUR	Gehäuse: SUS304; PPS Display-Anzeige: PPSU/TPU/PBT Kabel: PVC	
Gewicht		Ca. 480 g	Haupteinheit: ca. 410 g; FI-CF1/CF3: ca. 790 g; FI-CF2/CF4: ca. 1360 g.	

\*1 Verwenden Sie Wasser als Lösungsmittel und ein zusätzliches Medium, das sich in Wasser auflöst. Wenn sich die Partikel nicht in Wasser auflösen, wie bei einer aufgeschlämmten Flüssigkeit, ändert sich der Brechungsindex möglicherweise nicht. \*2 Dies ist der garantierte Wert, der in KEYENCE-Prüfeinrichtungen ermittelt wurde. Messfehler können je nach Typ, Zustand und Temperatur der vom Kunden verwendeten Flüssigkeit sowie anderen Faktoren auftreten. \*3 Dies ist der Wert, der bei der Verwendung von Saccharose-Lösung in einer Umgebung mit einer konstanten Temperatur von 20°C erzielt wird. Dabei wurden absolute Fehler und Wiederholbarkeit berücksichtigt. \*4 Bei Verwendung anderer Lösungen als Saccharose-Lösungen kann die Konzentration über einen Spannkorrekturwert eingestellt werden.

**Anzeigeeinheit (FI-1000)**

Modell	<b>FI-1000</b>	
Anzeige	QVGA 2,0"-LCD-Farbmonitor, LED-Statusanzeige, Ausgangsanzeigen	
Aktualisierungsrate der Anzeige	Ca. 10 Hz	
Wärmeberechnungsfunktion*1	Einheit	MJ/h, kW, kBtu/h, GJ/h, MW, MBtu/h
	Anzeigeauflösung	Momentanwert (MJ/h): 0,01/0,1/1 (Standardwert 0,01); Wärmemenge (MJ): 0,01/0,1/1 (Standardwert 0,01)
	Stufen der Impulsausgabe (MJ)	0,02–999,99
Datenaufzeichnung	Aufzeichnungszeitraum	Ca. 1 Jahr
	Schnittstelle für Verlaufsdaten	USB 2.0
Anschluss	8-poliger M12-Stecker	
E/A (umschaltbar)	Ausgang (Ch1/2/3/4)	NPN/PNP-Einstellung umschaltbar, offener Kollektor-Ausgang max. 30 VDC, max. 100 mA/Ch, Restspannung max. 2,5 V
	Analogausgang (Ch1/2)	4–20 mA/0–20 mA (umschaltbar), Lastwiderstand ≤500 Ω
	Externer Eingang (Ch2/3)	Kurzschlussstrom: ≤1,5 mA; Eingangszeit: ≥20 ms
Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	20–30 VDC, Restwelligkeit (P-P) 10% inklusive, Klasse 2/LPS
	Stromaufnahme	≤55 mA (eigenständige Anzeigeeinheit, außer Laststrom)*2
Schutzschaltung	Verpolungsschutz der Spannungsversorgung, Überspannungsschutz der Spannungsversorgung, Kurzschlusschutz für jeden Ausgang, Überspannungsschutz für jeden Ausgang	
Netzwerkcompatibilität	IO-Link*3	
Umgebungsbeständigkeit	Schutzart	IP65/IP67 (IEC60529)*4
	Umgebungstemperatur im Betrieb	-20°C bis +50°C (kein Vereisen)
	Relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb	35% bis 85% RL (keine Kondensation)
	Schwingungsfestigkeit	10–500 Hz; spektrale Leistungsdichte: 0,816 G <sup>2</sup> /Hz in X-, Y-, Z-Achsen
	Stoßfestigkeit	100 m/s <sup>2</sup> (ca. 10 G), 16 ms Impulse, je 1000 Mal für X-, Y- und Z-Achse
Werkstoff	Gehäuse: PPS/PET/POM; Anzeige: PAR	
Gewicht	Ca. 120 g	

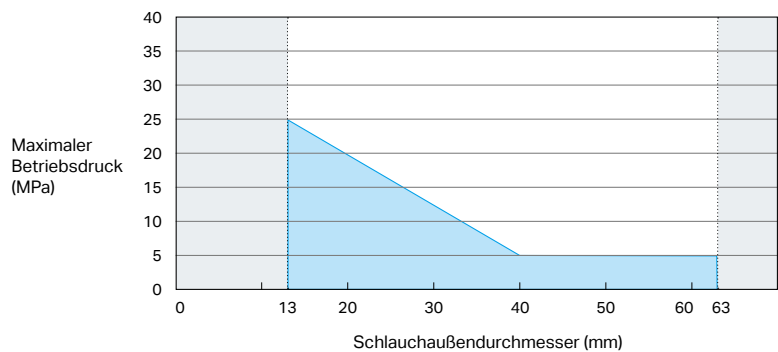
\*1 Verfügbar, wenn der separat erhältliche Durchflusssensor der Modellreihe FD-R und zwei Temperatursensoren angeschlossen sind.

\*2 Max. 455 mA einschließlich Last. Wenn Sie Sensoren wie Temperatursensoren anschließen, addieren Sie bitte die Stromaufnahme jedes Sensors (max. 830 mA oder weniger).

\*3 Unterstützt IO-Link-Spezifikation v.1.1/COM2 (38,4 kBit/s). Die Einstellungsdateien können von der KEYENCE-Website heruntergeladen werden ([www.keyence.de](http://www.keyence.de)). IO-Link ist eine Marke oder eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO). \*4 Bei Verwendung eines USB-Anschlusses wird die Übereinstimmung mit IP65/67 beeinträchtigt.

**Hinweis zum Betriebsdruck**

Je höher der maximale Nutzungsdruck bei Verwendung eines Hochdruckschlauchs und je größer der Querschnitt, desto größer ist das Risiko, dass die integrierten Geflechte und Drähte verformt werden, was zu einem Abfall der Ultraschallsignalstärke des Schlauchmodells der Modellreihe FD-H führt. Die blauen Druckbereiche sind als Richtlinie für den Betriebsdruck anzusehen.

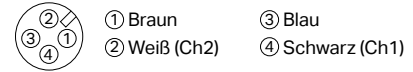


## Durchflusssensor (FD-H)

Bei der Modellreihe FD-H stehen vier E/A-Adern zur Verfügung, die Kanal (Ch) 1-4 benannt sind. Kanal 1-4 kann als externer Eingang, Steuerausgang oder Analogausgang festgelegt werden. Je nach Funktion verändert sich die Verdrahtung.

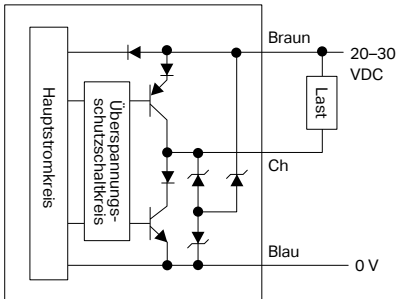
Aderfarbe	Funktion
Braun	Versorgungsspannung + 20-30 VDC
Blau	GND
Schwarz (Ch1)*1	Steuerausgang oder Analogausgang wählbar
Weiß (Ch2)	Steuerausgang, Analogausgang oder externer Eingang wählbar*2
Grau (Ch3)	Steuerausgang oder externer Eingang wählbar*2
Rosa (Ch4)	Steuerausgang nicht wählbar

- \*1 Wenn IO-Link verwendet wird, dient diese Ader der Kommunikation über IO-Link zum Master. Beachten Sie auch, dass nur Ch1 den Impulsausgang unterstützt.
- \*2 Bei Verwendung des Eingangs für Reihenwechsel sind zwei externe Eingänge notwendig. Stellen Sie sowohl Ch2 als auch Ch3 auf externen Eingang ein.
- \*3 Bei Verwendung eines M12 8-poligen zu 4-poligen Adapterkabels oder Adaptersteckers können die vier Adern – braun, blau und schwarz für Ch1 und weiß für Ch2 – wie folgt verwendet werden.

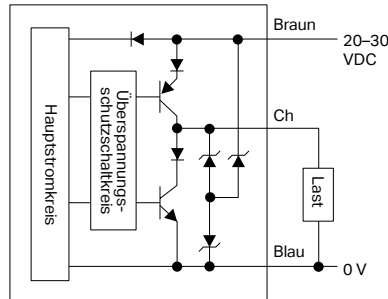


### (1) Verdrahtung als Steuerausgang

Wenn NPN ausgewählt ist

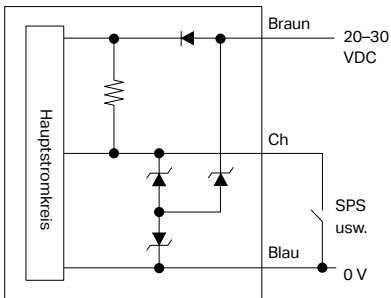


Wenn PNP ausgewählt ist

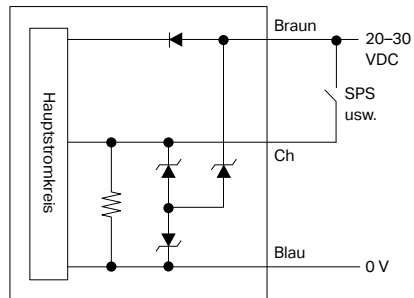


### (2) Verdrahtung als externer Eingang

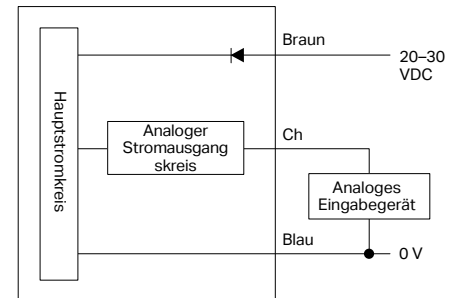
Wenn NPN ausgewählt ist



Wenn PNP ausgewählt ist



### (3) Verdrahtung als Analogausgang



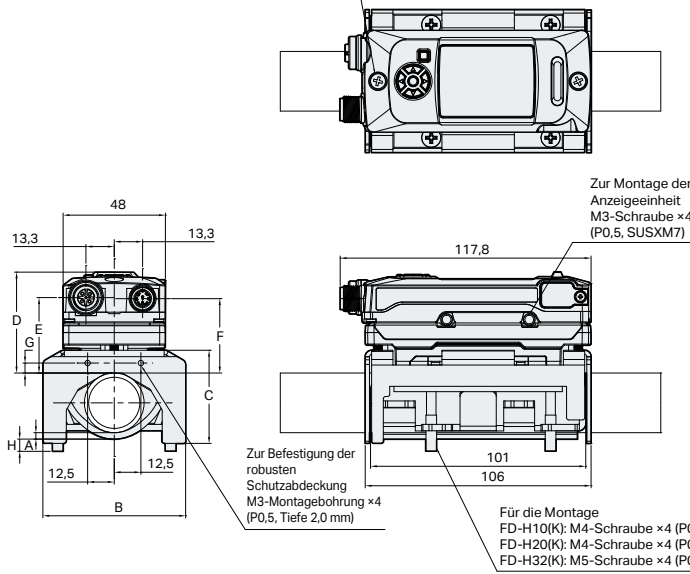
\*Kann in den Einstellungen auf 4-20 mA oder 0-20 mA umgeschaltet werden

Durchflusssensor (FD-H)

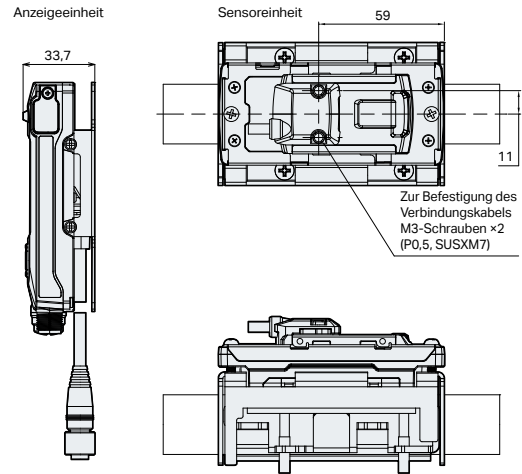
Standardmodell/Hochtemperaturmodell

Modell	A	B	C	D	E	F	G	H
FD-H10	2	38	25,3	47,4	35,4	34,9	5,2	Max. 1,6
FD-H20	Max. 2,5	48	30	47,4	35,4	34,9	4,1	Max. 3,4
FD-H32	Max. 4,2	67	43,7	47,4	35,4	34,9	4,7	Max. 5,7
FD-H10K	2	38	25,3	56,4	44,4	43,9	5,2	Max. 1,6
FD-H20K	Max. 2,5	48	30	56,4	44,4	43,9	4,1	Max. 3,4
FD-H32K	Max. 4,2	67	43,7	56,4	44,4	43,9	4,7	Max. 5,7

Zur Montage der Anzeigeeinheit  
M4-Schraube x2 (P0,7, Länge 16 mm, SUSXM7)

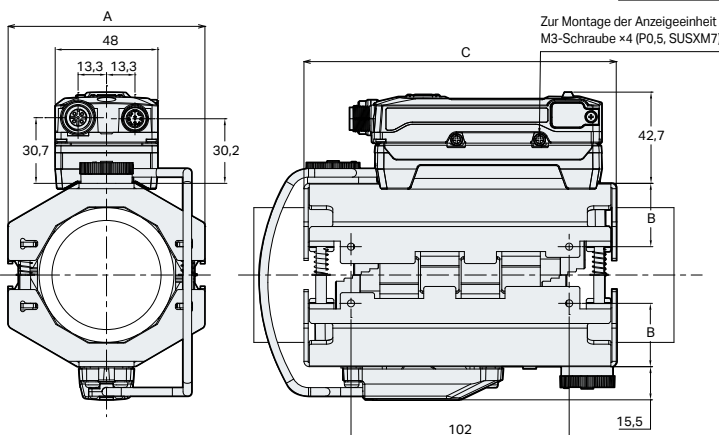


Wenn die Anzeigeeinheit vom Sensor getrennt ist

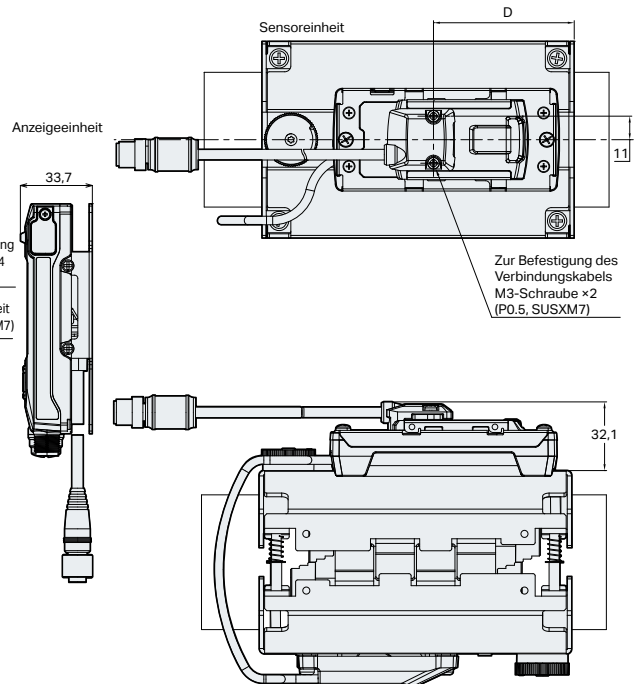


Schlauchmodell

Modell	A	B	C	D
FD-H22F	48	10,6	140	70,9
FD-H32F	57	15,5	140	69
FD-H47F	75	21,6	146	69,2
FD-H63F	92	29,6	146	65,8



Wenn die Anzeigeeinheit vom Sensor getrennt ist

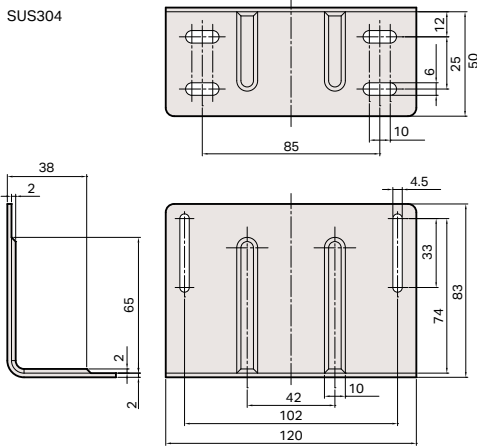




## Durchflusssensor (FD-H)

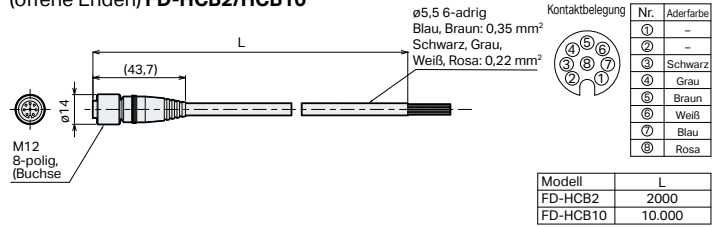
### Montagehalterung

#### FD-HFB1

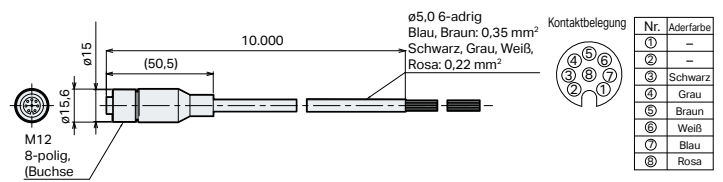


### Netzkabel FD-H

#### M12-Anschlusskabel, (offene Enden) FD-HCB2/HCB10

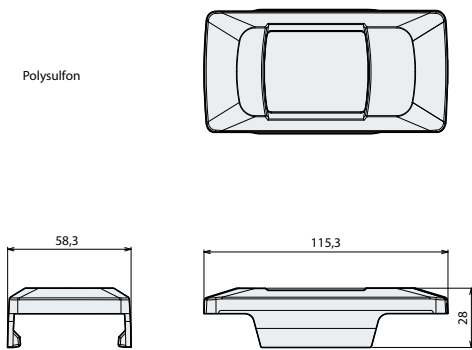


#### M12-Anschlusskabel (für den Einsatz im Freien), (offene Enden) FD-HCB10G



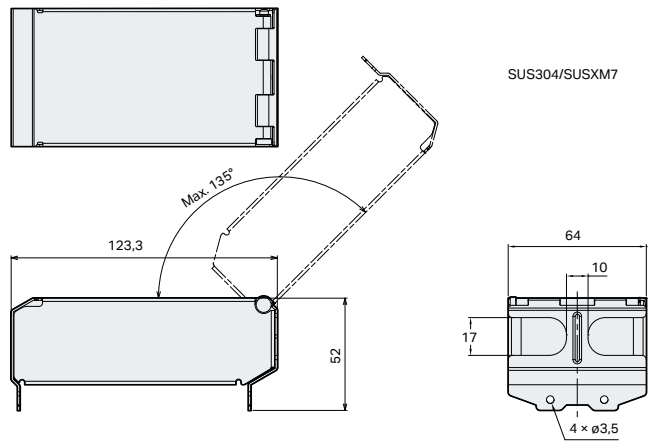
### Schutzabdeckung der Anzeigeeinheit FD-H

#### FD-HP1



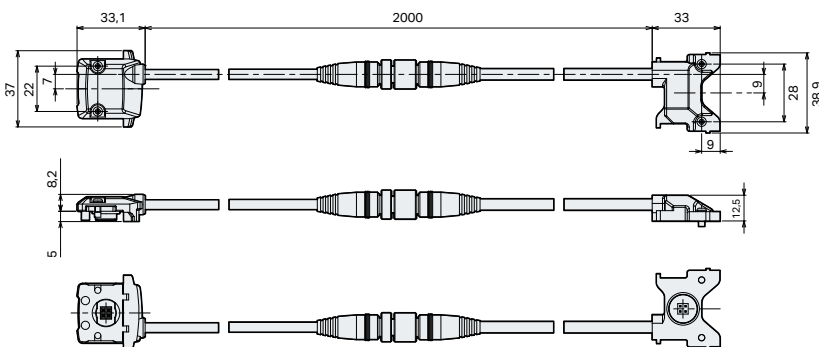
### Robuste Schutzabdeckung für den Außenbereich (FD-H Standardmodell)

#### FD-HP2



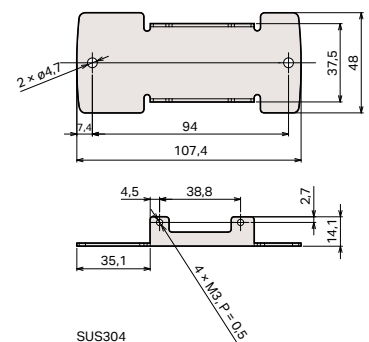
### Verbindungskabel zwischen Sensoreinheit und Anzeigeeinheit

#### FD-HCS2



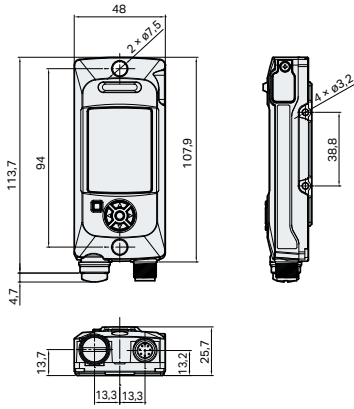
### Montagehalterung der Anzeigeeinheit

#### FD-HB1

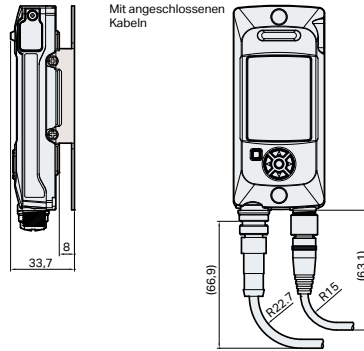


Anzeigeeinheit (FI-1000)

FI-1000

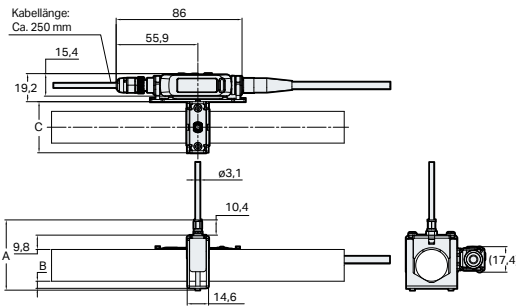


FI-1000 +  
FD-HB1



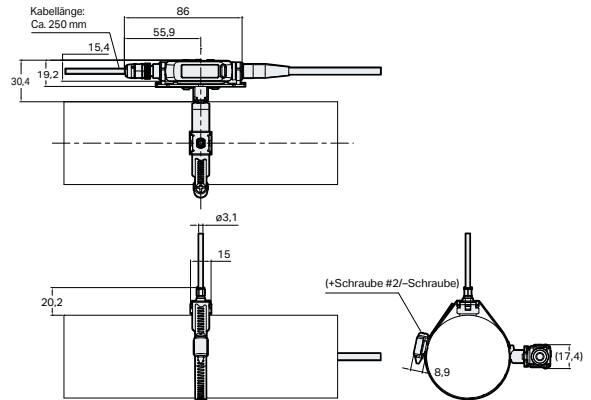
Temperatursensor (FI-T)

FI-T8/T15

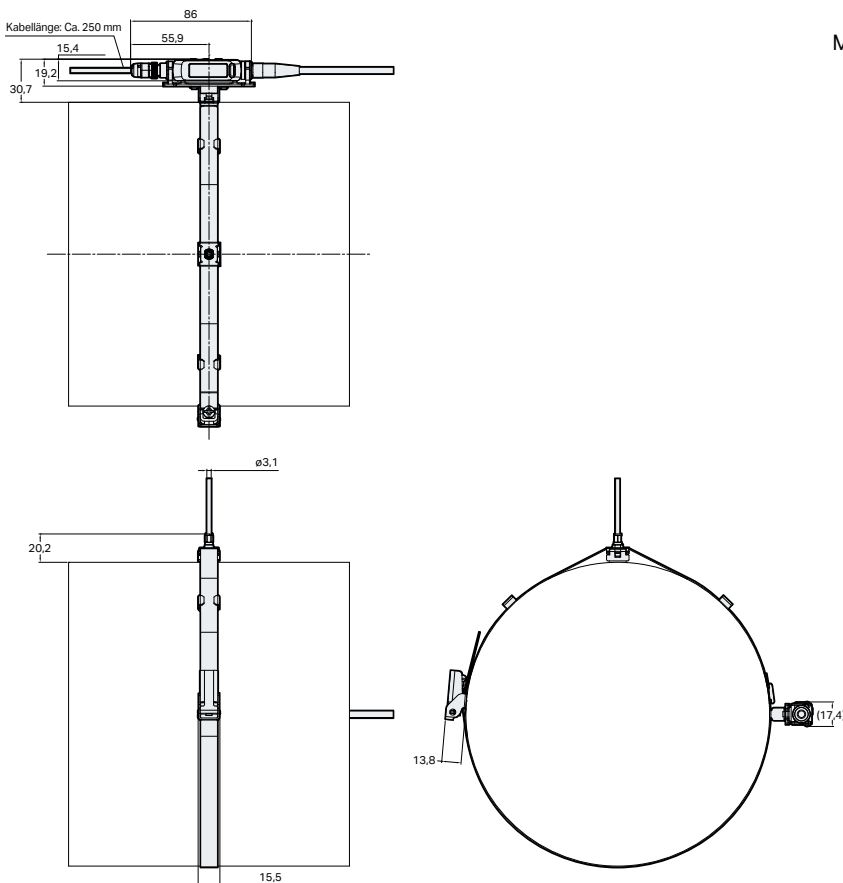


Modell	A	B	C
FI-T8	40,4	Max. 4,7	26,5
FI-T15	48	Max. 5,4	34,9

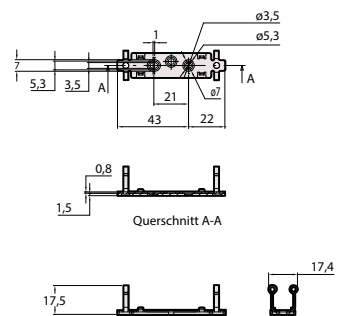
FI-T25/T50



FI-T100/T200



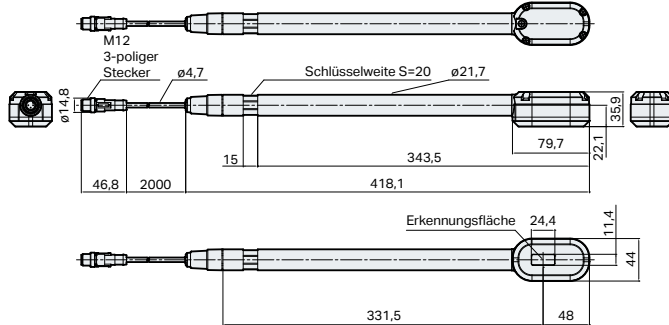
Montagehalterung der Auswerteeinheit



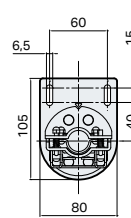
## Konzentrationsensor (FI-C)

### Sondenmodell

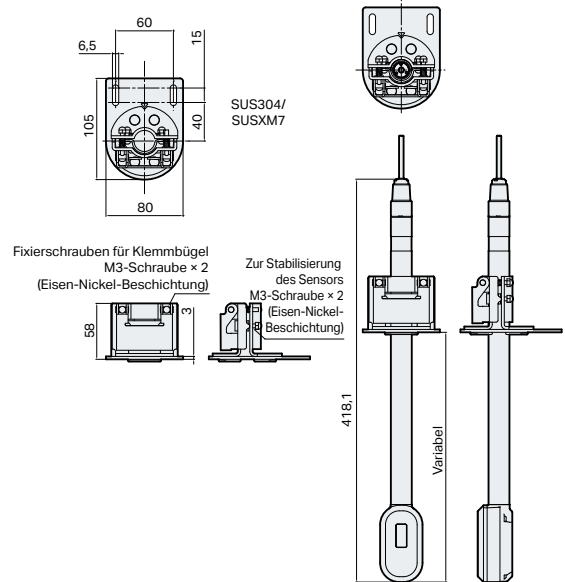
#### FI-C20D (ohne Verlängerung)



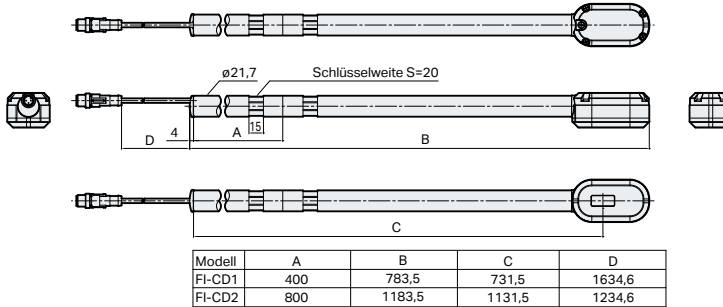
#### FI-CDB1



#### FI-C20D + FI-CDB1

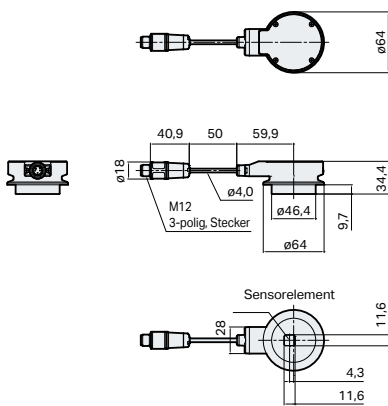


#### FI-C20D + FI-CD1/CD2

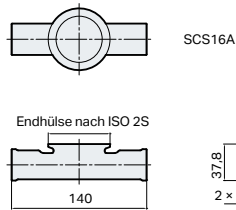


### Inline-Modell

#### FI-C40F

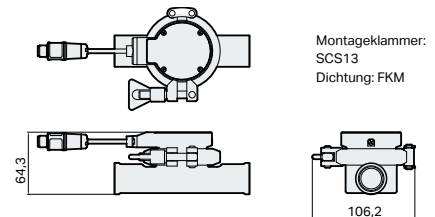


#### FI-CF1/CF3

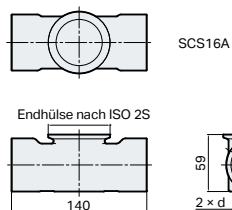


Modell	d
FI-CF1	Rc 3/4
FI-CF3	NPT 3/4

#### FI-C40F + FI-CF1/CF3

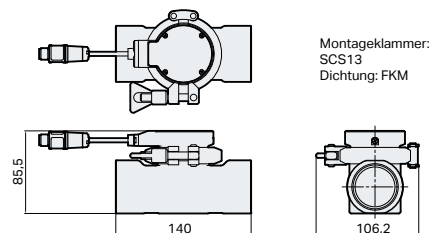


#### FI-CF2/CF4



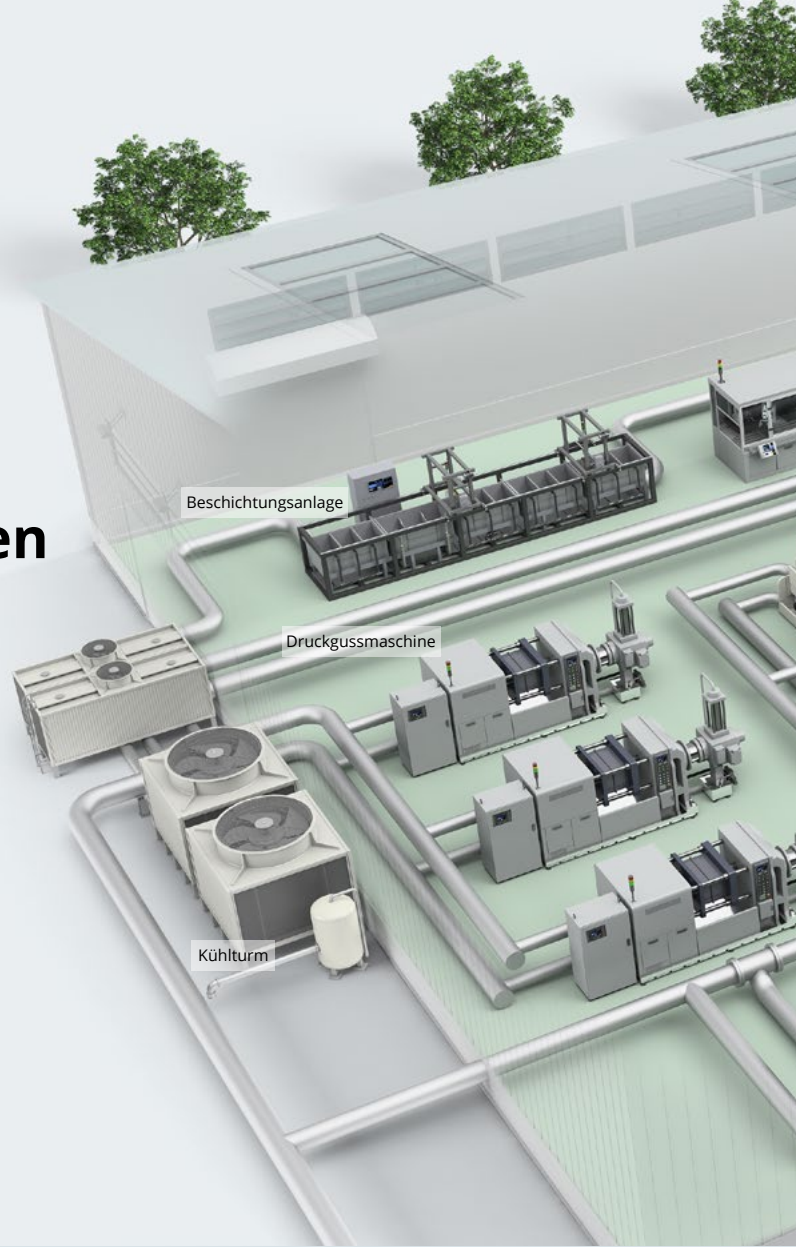
Modell	d
FI-CF2	Rc 1 1/2
FI-CF4	NPT 1 1/2

#### FI-C40F + FI-CF2/CF4



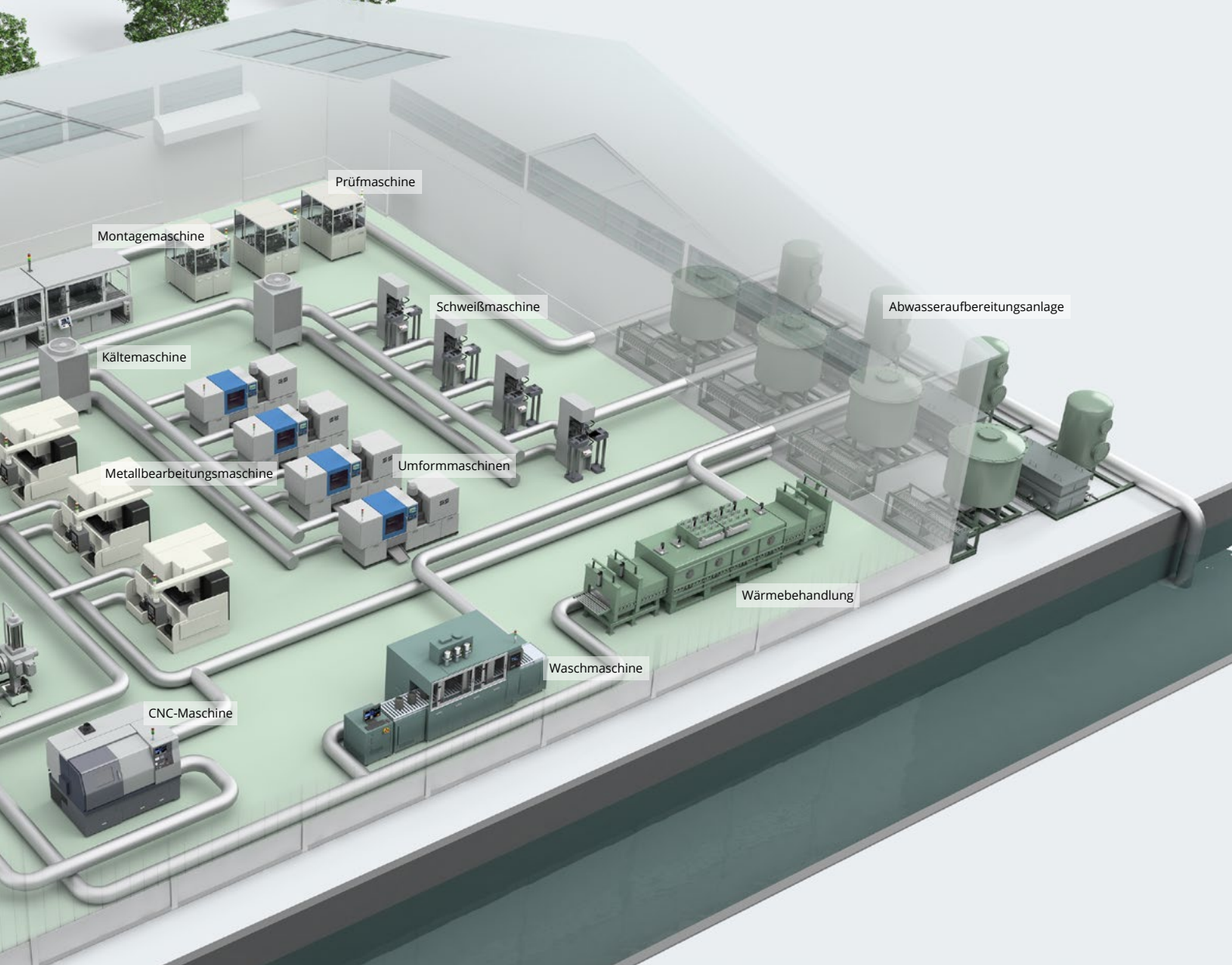
# Unzählige Möglichkeiten zur Optimierung von Prozessen/Maschinen

Mit den umfangreichen Funktionen und der Erkennungsleistung können die Sensoren der Modellreihe FD-H und FI in vielen unterschiedlichen Produktionsbereichen eingesetzt werden.



## Bei welchen Prozessen oder Maschinen werden Flüssigkeiten verwendet?

Flüssigkeiten		Prozesse und Maschinen	
Wasser	Öle	Formteile/Guss	Waschen/Reinigen
Chemikalien	Kühlmittel	Schweißen	CNC/Schleifen
Fett	Haftmittel	Induktionserwärmung	Montage
VE-Wasser	Produkt	Abwasseraufbereitung	Mischen



## Welche Gefahr besteht, wenn die Durchflussrate nicht korrekt ist?

Bei unzureichender Durchflussrate können Schäden an der Anlage oder dem Produktionsprozess entstehen. Das kann Probleme und negative Folgen mit sich bringen.

**Beschädigte Maschinen oder Produkte**

**Stillstandzeiten**

**Ausschussteile**

**Verschwendete Ressourcen**

## Wie überwachen Sie die Durchflussraten?

Um Probleme zu vermeiden, ist es notwendig, den Durchfluss kontinuierlich zu überwachen und potenzielle Probleme schnell zu erkennen. Die Überwachung kann auf verschiedene Wege durchgeführt werden.

**Keine Überwachung**

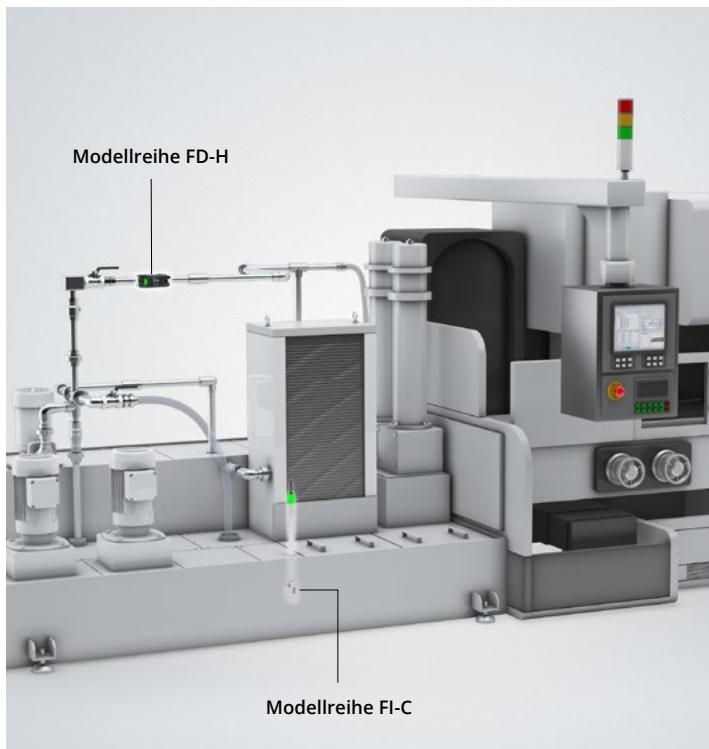
**Sichtprüfungen**

**Mechanische Sensoren**

**Hochpräzise Messsensoren**

# ANWENDUNGSBEISPIELE

Komplette Prozessüberwachungsanwendungen

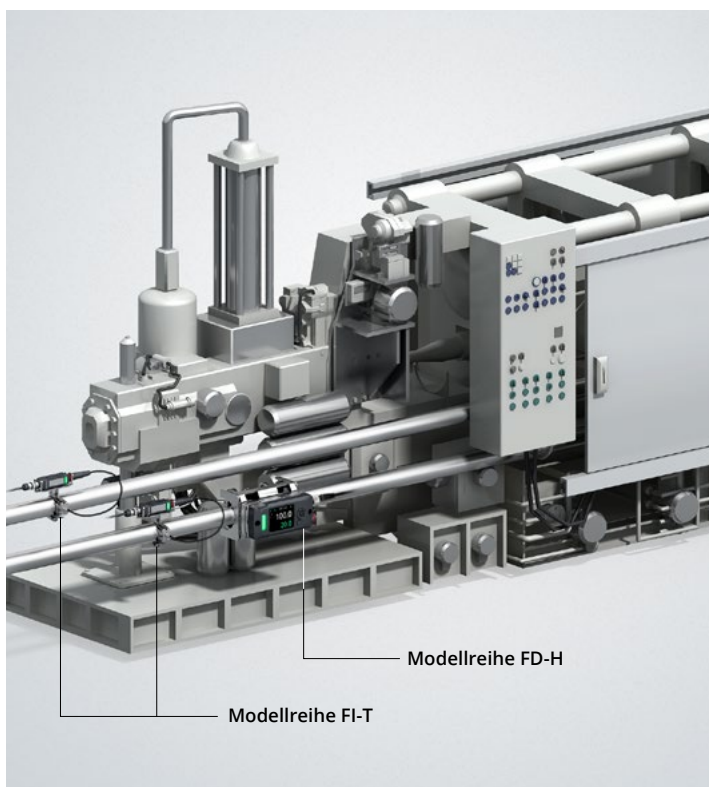


## Metallbearbeitungs- maschinen

(CNC-Maschinen/Schleifmaschinen)

Flüssigkeit	Wasserlösliches Kühlmittel
Durchfluss	Modellreihe FD-H
Konzentration	Modellreihe FI-C
Temperatur	Modellreihe FI-C/FI-T

Die gleichzeitige Überwachung von Durchfluss, Konzentration und Temperatur des wasserlöslichen Kühlmittels stellt sicher, dass die Qualität der Teile erhalten bleibt und potenzielle Probleme sofort erkannt werden. Alles, von der richtigen Kühlmittelkonzentration bis hin zur möglichen Blockierung des Durchflusses kann in einem System überwacht werden.



## Druckgussmaschinen

Flüssigkeit	Kühlwasser für Matrizen
Durchfluss	Modellreihe FD-H
Temperatur	Modellreihe FI-T
Flüssigkeit	Wasserlösliches Entformungsmittel
Konzentration	Modellreihe FI-C

Neben der Überwachung des Durchflusses des Kühlwassers in Gussformen sind zwei Temperatursensoren an der Einlass- und Auslassseite installiert, um die Wärmeübertragung zu bestimmen. Durch die Überwachung der Wärmeübertragung ist es leicht zu erkennen, ob die Matrizen ordnungsgemäß beheizt und gekühlt werden. Darüber hinaus wird durch die Überwachung der Konzentration des wasserlöslichen Entformungsmittels sichergestellt, dass das Produkt jedes Mal richtig freigegeben wird.



## Umformmaschinen

(technische Kunststoffe und  
glasfaserverstärkte Harze)

Flüssigkeit	Öl zur Temperurregelung der Formen
Durchfluss	Modellreihe FD-H
Temperatur	Modellreihe FI-T

Für die Matrizen von Kunststoffen und glasfaserverstärkten Harzen wird Hochtemperaturöl verwendet. Für die Prozessqualität ist es wichtig, die Temperaturen der Formen ordnungsgemäß aufrechtzuerhalten. Dazu ist es wichtig, die korrekte Durchflussrate in den Matrizen zu überwachen. Zusätzlich kann ein Temperatursensor die Temperatur des Öls überwachen, um sicherzustellen, dass das Öl im richtigen Temperaturbereich ist.



## Induktionshärte- maschinen

Flüssigkeit	Abschreckwasser
Durchfluss	Modellreihe FD-H
Konzentration	Modellreihe FI-C
Temperatur	Modellreihe FI-C/FI-T

Bei der Induktionshärtung ist die richtige Temperierung von entscheidender Bedeutung. Nicht nur der Durchfluss der Flüssigkeit ist wichtig, sondern auch ihre Temperatur und Konzentration. Alle diese Variablen können gleichzeitig überwacht werden, um die richtige Qualität und Festigkeit der Teile zu gewährleisten.

## Netzwerk-Kommunikationsmodul der Modellreihe NQ

# Vereinfachte Integration und Kommunikation

Vereinfachen Sie die Einstellung und den Datenaustausch



EIN/AUS-Status, Einstellungen, Sensordaten



Netzwerk-Kommunikationsmodul  
**NEU** Modellreihe NQ





### Vereinfachte Integration

Alle Systeme

Alle Geräte

Alle Standorte



### Intuitive Software

Einfache PC- oder Remoteverbindung

Automatische Geräteerkennung

Einfache Echtzeitkonfiguration



### Einfache Monitoring

Frei konfigurierbare Darstellung

Visualisierung und Datenvergleich

Vereinfachte vorbeugende Wartung



### Verschiedene Netzwerkprotokolle

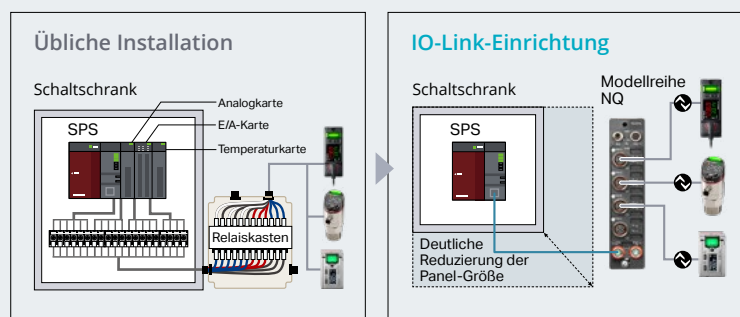
EtherNet/IP®

PROFINET

Modbus/TCP und mehr

### Was ist IO-Link?

Die Kommunikation über IO-Link macht es möglich, große Informationsmengen über einen einzigen Verbindungspunkt mit einem IO-Link Master zu teilen. Der IO-Link Master wandelt diese Informationen dann für die Kommunikation mit einer SPS in ein gemeinsames Netzwerkprotokoll.



## Anklemmbarer Durchflusssensor der Modellreihe FD-R

### HAUPTMERKMALE:

- Einfache Montage an Rohren mit einem Durchmesser von 1 ½" bis 8"
- Hohe Umweltbeständigkeit mit Schutzart IP-65/67/69K und NEMA 4X
- Leistungsstarke Erkennung und Regelung der Signalstärke für eine dauerhaft stabile Überwachung



Überwachung des Kühlturms



Abwasserüberwachung



Große Mischer und Mengen

### Durchflusssensoren

Kompatible Rohrgröße (Außendurchmesser)	Abbildung	Nennbereich der Durchflussgeschwindigkeit	Bereich der Durchflussrate (typisch)	Gewicht	Modell
1 1/2" (40A) (ø44 bis ø55)		0,3–5 m/s	36–400 L/min 2,4–24 m³/h	Ca. 2,5 kg	<b>FD-R50</b>
2" (50A) (ø55 bis ø64)			36–600 L/min 2,4–36 m³/h		
2 1/2" (65A) (ø64 bis ø83)			90–1000 L/min 5,4–60 m³/h	Ca. 3,0 kg	<b>FD-R80</b>
3" (80A) (ø83 bis ø100)			90–1500 L/min 5,4–90 m³/h		
4" (100A) (ø100 bis ø127)			220–2500 L/min 12–150 m³/h	Ca. 3,3 kg	<b>FD-R125</b>
5" (125A) (ø127 bis ø152)			220–3700 L/min 12–220 m³/h		
6" (150A) (ø152 bis ø191)			570–5500 L/min 36–330 m³/h	Ca. 3,5 kg	<b>FD-R200</b>
8" (200A) (ø191 bis ø220)			570–9500 L/min 36–570 m³/h		

\*Der Mindestdurchfluss (Nullschnitt-Durchflussrate) kann in den Einstellungen geändert werden.

### Kabel

Technische Daten	Abbildung	Länge	Material	Gewicht	Modell
Einsatz im Innenbereich (Standard)		2 m	PVC	Ca. 55 g	<b>OP-75721</b>
		10 m	Messing vernickelt	Ca. 220 g	<b>OP-85502</b>
Einsatz im Innenbereich (ölbeständig)		2 m	PUR	Ca. 75 g	<b>OP-87636</b>
		10 m	Zink vernickelt	Ca. 260 g	<b>OP-87637</b>
Einsatz im Außenbereich		10 m	PUR und SUS316L	Ca. 310 g	<b>OP-88196</b>

## Anklemmbarer Durchflusssensor der Modellreihe FD-X

### HAUPTMERKMALE:

- Überwachen Sie minimale Durchflüsse in Schläuchen und Rohren von  $\varnothing 3$  bis  $\varnothing 13,8$  mm.
- Kompatibel mit allen Flüssigkeiten, einschließlich hochviskosen Flüssigkeiten wie Fett und Klebstoffen.
- Selbst Kleinstmengen können durch integrierte Kalibrierfunktionen genau überwacht werden.











Dosieren



Füllen



Lackieren

Kompatible Rohre	Kompatible Rohrdurchmesser		Montageset		Sensorkopf		Nenndurchflussbereich	
	Außendurchmesser (mm)	Installierbarer Bereich (mm)	Abbildung	Modell	Abbildung	Modell		
Kunststoffrohre/ -schläuche	$\varnothing 3$	$\varnothing 2,7$ bis $\varnothing 3,7$		FD-XC1R1		FD-XS1	0-1000 mL/min	
	1/8" (3,18 mm)			FD-XC1R2				
	$\varnothing 4$	$\varnothing 3,5$ bis $\varnothing 4,5$		FD-XC8R1		FD-XS8	0-3000 mL/min	
	$\varnothing 6$	$\varnothing 5,5$ bis $\varnothing 6,5$		FD-XC8R2				
	1/4" (6,35 mm)	$\varnothing 5,9$ bis $\varnothing 6,9$		FD-XC8R3				
	$\varnothing 8$	$\varnothing 7,5$ bis $\varnothing 8,5$						
		3/8" (9,53 mm)	$\varnothing 9,0$ bis $\varnothing 10,0$		FD-XC20R1		FD-XS20	0-15 L/min
		$\varnothing 10$	$\varnothing 9,5$ bis $\varnothing 10,5$		FD-XC20R2			0-20 L/min
		$\varnothing 12$	$\varnothing 11,5$ bis $\varnothing 12,5$		FD-XC20R3			
		1/2" (12,7 mm)	$\varnothing 12,2$ bis $\varnothing 13,2$		FD-XC20R4			
Metallrohre	$\varnothing 3$	$\varnothing 2,8$ bis $\varnothing 5,5$		FD-XC1M		FD-XS1	0-1000 mL/min	
	1/8" (3,18 mm)							
	$\varnothing 4$							
		$\varnothing 6$	$\varnothing 5,5$ bis $\varnothing 8,3$		FD-XC8M		FD-XS8	0-3000 mL/min
		1/4" (6,35 mm)						0-8000 mL/min
		$\varnothing 8$	$\varnothing 8,3$ bis $\varnothing 10,8$		FD-XC20M1		FD-XS20	0-15 L/min
		3/8" (9,53 mm)						
		$\varnothing 10$						
		$\varnothing 10,5$						
		$\varnothing 12$	$\varnothing 10,8$ bis $\varnothing 14$		FD-XC20M2		FD-XS20	0-20 L/min
	1/2" (12,7 mm)							
	$\varnothing 13,8$							

\* Die Abmessungen in Zoll sind keine Nennmaße B der JIS/ANSI-Normen. 1 Zoll = 25,4 mm.

\* Eine vollständige Übersicht zur Modellreihe FD-X finden Sie in der Broschüre zur Modellreihe FD-X, oder Sie wenden sich an Ihre zuständige KEYENCE-Niederlassung.

# Weitere Prozess- und Durchflusssensoren

KEYENCE bietet ein umfassendes Sortiment an Prozesssensoren an, das über die Modellreihen FD-H und FI hinausgeht

Installation an großen Rohren (größer 44mm AD) oder dünnen Rohren und Schläuchen (kleiner 13mm AD) ?

## Modellreihe FD-R

Anklemmbarer Durchflusssensor

Die Modellreihe FD-R kann problemlos an Rohre mit einer Größe von bis zu 8" geklemmt werden.

→ S. 34



## Modellreihe FD-X

Anklemmbarer Durchflusssensor

Die Modellreihe FD-X ist ideal für die Überwachung minimaler Durchflussraten und Dosiermengen in dünnen Schläuchen oder Rohren.

→ S. 35



Drucküberwachung

Druckluft- und Gasüberwachung

## Modellreihe GP-M

Digitale Drucksensoren für anspruchsvolle Aufgaben

Die Modellreihe GP-M kann Druck und Temperatur gleichzeitig überwachen.

→ Mehr im KEYENCE-Katalog GP-M



## Modellreihe FD-G

Anklemmbarer Durchflusssensor für Druckluft und Gase

Die Modellreihe FD-G ist ein anklemmbarer Durchflusssensor für die Druckluftüberwachung.

→ Mehr im KEYENCE-Katalog FD-G



Zentrale Datenerfassung und Netzwerkkommunikation

## Modellreihe NQ

Netzwerk-Kommunikationsmodul

Die IO-Link-Kommunikationsmodule der Modellreihe NQ ermöglichen es Benutzern, Daten von Sensoren und Geräten rund um eine Maschine zu erfassen und in ein gängiges Netzwerkkommunikationsformat umzuwandeln. Die Modellreihe NQ vereinfacht die Verdrahtung und bietet ein noch nie dagewesenes Maß an Überwachungsmöglichkeiten.

→ S. 32



**KEYENCE**

Gebührenfrei aus dem dt. Festnetz  
0 8 0 0 - 5 3 9 3 6 2 3  
**0800-KEYENCE**  
für Anrufe aus dem Ausland wählen Sie bitte: +49-6102-3689-0

www.keyence.de  
E-Mail: info@keyence.de



### SICHERHEITSWARNUNG

Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig, um jedes KEYENCE-Produkt gefahrlos und sicher zu bedienen.

BITTE KONTAKTIEREN SIE UNS, UM DIE VERFÜGBARKEIT ZU KLÄREN

### KEYENCE DEUTSCHLAND GmbH

Zentrale für Deutschland Siemensstraße 1, D-63263 Neu-Isenburg, Germany Tel: +49-6102-3689-0 Fax: +49-6102-3689-100

Regionalbüros Berlin Bielefeld Düsseldorf Erfurt Essen Frankfurt Hamburg Hannover Karlsruhe Köln Leipzig  
Mannheim Montabaur München Nürnberg Stuttgart Ulm

### KEYENCE INTERNATIONAL (BELGIUM) NV/SA

Hauptbüro Bedrijvenlaan 5, 2800 Mechelen, Belgium Tel: +32 (0)15 281 222 Fax: +32 (0)15 201 623 www.keyence.eu E-Mail: info@keyence.eu

Regionalbüros Belgien/Luxemburg Niederlande Österreich Polen Rumänien Slowakei Slowenien Schweiz Tschechien Ungarn