

Technische Information Soliwave FDR16/FQR16

Mikrowellenschanke



Ultrakompakte Mikrowellenschanke zur berührungslosen Grenzstanddetektion

Anwendungsbereich

- Füllstandgrenzschalter für Schüttgüter aller Art und Flüssigkeiten sowie Stückgutüberwachung zu Kontroll- und Zählzwecken, auch im explosionsgefährdeten Bereich
- Prozesstemperaturbereich: -20 ... +450 °C (-4 ... +842 °F) mit optionalem Hochtemperaturadapter
- Prozessdruckbereich: 0,5 ... 21 bar (7 ... 305 psi) absolut mit optionalem Hochdruckadapter
- Berührungslose Detektion: Einsatz in Behältern, Rohrleitungen, Schächten oder Freifall-schächten (bei nichtmetallischen Behältermaterialien ist eine Messung von außen möglich)

Ihre Vorteile

- Ultrakompaktgeräte mit integriertem Netzteil und Steckverbindern
- Einfache Montage durch G1, G1½ oder 1½ NPT Gewinde oder mit passendem Montageadapter
- Einstellbare Empfindlichkeit und Schaltverzögerung
- Detektion auch bei wechselnden Produkteigenschaften
- Einsatz auch bei schwer zugänglichen oder beengten Einbauverhältnissen
- Funktionskontrolle vor Ort durch LED-Anzeige
- Robustes Edelstahlgehäuse
- Einfache und kostengünstige Inbetriebnahme
- Erfüllt die Anforderungen der EU 1935/2004
- DC-PNP Endstufe

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument	3	Konstruktiver Aufbau	20
Symbole	3	Abmessungen	20
Arbeitsweise und Systemaufbau	4	Gewicht	20
Messprinzip	4	Werkstoffe	21
Messeinrichtung	5	Prozessanschlüsse	21
Eingang	5	Bedienbarkeit	21
Messgröße	5	Bedienkonzept	21
Messbereich (Detektionsbereich)	5	Vor-Ort-Bedienung	23
Arbeitsfrequenz	6	Funktionstest	24
Sendeleistung	6	Zertifikate und Zulassungen	24
Antennenöffnungswinkel (3 dB)	6	CE-Zeichen	24
Ausgang	6	Ex-Zulassung	24
Schaltausgang	6	RoHS	24
Ex-Anschlusswerte	6	Funkzulassung	24
Energieversorgung	6	Lebensmitteltauglichkeit	24
Versorgungsspannung	6	Bestellinformationen	24
Leistungsaufnahme	6	TAG	25
Stromaufnahme	6	Lieferumfang	25
Elektrischer Anschluss	6	Voreingestellte Zeitverzögerung	25
Laststrom	7	Zubehör	25
Potenzialausgleich	7	Vorkonfektionierte Leitungen	25
Ex-Anschlusswerte	7	Bedienmagnet	27
Gerätestecker	7	Gegenmutter	27
Verbindungskabel	8	Montagewinkel	27
Leistungsmerkmale	8	Einschweißmuffe	28
Referenzbedingungen	8	Einschweißadapter	28
Einfluss Umgebungstemperatur	8	Montageflansch	29
Vibrationseinfluss	8	Hochdruckadapter	30
Montage	8	Stopfen	31
Montageort	8	Schauglasarmatur	31
Einbaulage	8	Einsteckadapter	33
Hinweise zur Ausrichtung	9	Einschweißstutzen	34
Optimierung der Signalqualität	9	Hochtemperaturadapter mit Verlängerungen	35
Reflektorbetrieb	10	Ergänzende Dokumentation	35
Parallelbetrieb	10	Geräteabhängige Zusatzdokumentation	35
Einbauhinweise	11		
Prozessberührende Montage	11		
Einbaubeispiele	12		
Nicht-prozessberührende Montage	13		
Umgebung	19		
Umgebungstemperatur	19		
Lagerungstemperatur	19		
Schutzart	20		
Schwingungsfestigkeit	20		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	20		
Verpolungsschutz	20		
Prozess	20		
Prozesstemperatur	20		
Prozessdruck	20		
Vibration	20		

Hinweise zum Dokument

Symbole

Sicherheitssymbole

GEFAHR

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.

WARNUNG

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.

VORSICHT

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.

HINWEIS

Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

Elektrische Symbole

 Erdanschluss

Geerdete Klemme, die über ein Erdungssystem geerdet ist.

Symbole für Informationstypen

 Erlaubt

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.

 Verboten

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.

 Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen

 Verweis auf Dokumentation

 Verweis auf ein anderes Kapitel

 Verweis auf Abbildung

 1., 2., 3. Handlungsschritte

Symbole in Grafiken

A, B, C ... Ansicht

1, 2, 3 ... Positionsnummern

Gerätespezifische Symbole

 LED an

Kennzeichnet eine leuchtende LED

 LED aus

Kennzeichnet eine nicht leuchtende LED

 LED undefiniert

Kennzeichnet einen undefinierten oder beliebigen Leuchtzustand der LED

 Freier Strahlengang

Kennzeichnet den freien Strahlengang zwischen FDR und FQR

 Unterbrochener Strahlengang

Kennzeichnet den unterbrochenen Strahlengang zwischen FDR und FQR

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Die Soliwave FQR16/FDR16 ist eine Mikrowellenschanke zur Grenzstanderkennung, welche nach dem Sender-Empfänger-Prinzip arbeitet. Sie emittiert Mikrowellen, die durch das zu detektierende Medium gedämpft werden. Das empfangene Mikrowellensignal wird ausgewertet und ein entsprechendes Ausgangssignal (zwei Schaltausgänge, DC-PNP) generiert.

Der typische Einsatzbereich der Mikrowellenschanke ist die Voll- und/oder Leermeldung eines Behälters, Silos oder Ähnlichem. Hierbei dient die Vollmeldung dem Überlaufschutz, die Leermeldung wird beispielsweise zum Trockenlaufschutz nachgeschalteter Förderorgane eingesetzt.

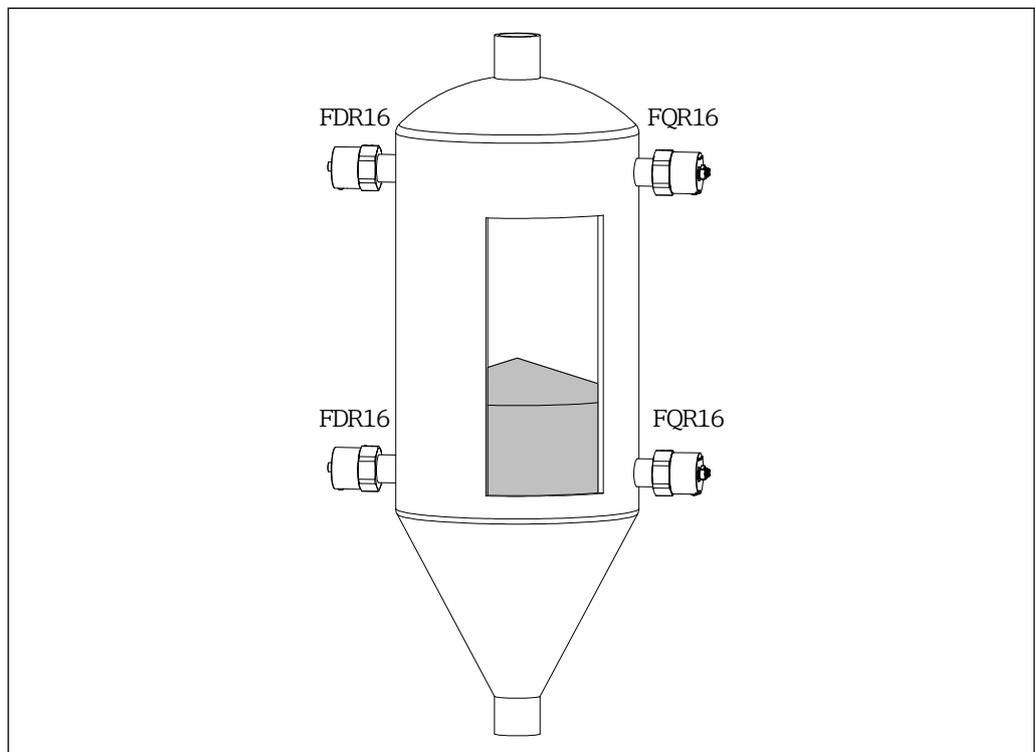
Die Mikrowellenschanke kann auch zur Objektdetektion sowie zu Kontroll- und Zählzwecken eingesetzt werden.

Aufgrund der ultrakompakten Bauform kann die Mikrowellenschanke auch an Messstellen mit sehr geringem Platzangebot eingesetzt werden.

- i Die Reichweite des Mikrowellensignals wird durch verschiedenartige Materialien beeinflusst. Die Abschwächung ist dabei abhängig von den elektrischen Eigenschaften des dämpfenden Materials. Elektrisch leitfähige Materialien, zum Beispiel Metalle, reflektieren diese, andere Werkstoffe mit geringer Leitfähigkeit schwächen diese nur ab oder werden sogar durchdrungen.
 - Die Dämpfung der Mikrowellen ist um so kleiner, je niedriger die Dämpfung des zu durchstrahlenden Materials ist.
 - Der Gerätetyp FQR16/FDR16 (mit G1½ oder 1½ NPT Prozessanschluss) ist mechanisch kompatibel zu den Typen FQR50/FDR50, FQR56/FDR56 und FQR57/FDR57, für diese Typen können die gleichen Prozessadapter verwendet werden.
 - Der FQR16/FDR16 ist elektrisch nicht kompatibel zu den Gerätetypen FQR50/FDR50, FQR56/FDR56 und FQR57/FDR57.

Beispiel Min-/Max-Überwachung eines Behälters

Mit Hilfe zweier Mikrowellenschanken wird die Überschreitung eines oberen (beispielsweise Überlauf des Produkts) sowie die Unterschreitung eines unteren Grenzwerts (beispielsweise Trockenlauf einer Austragsschnecke) sicher detektiert.

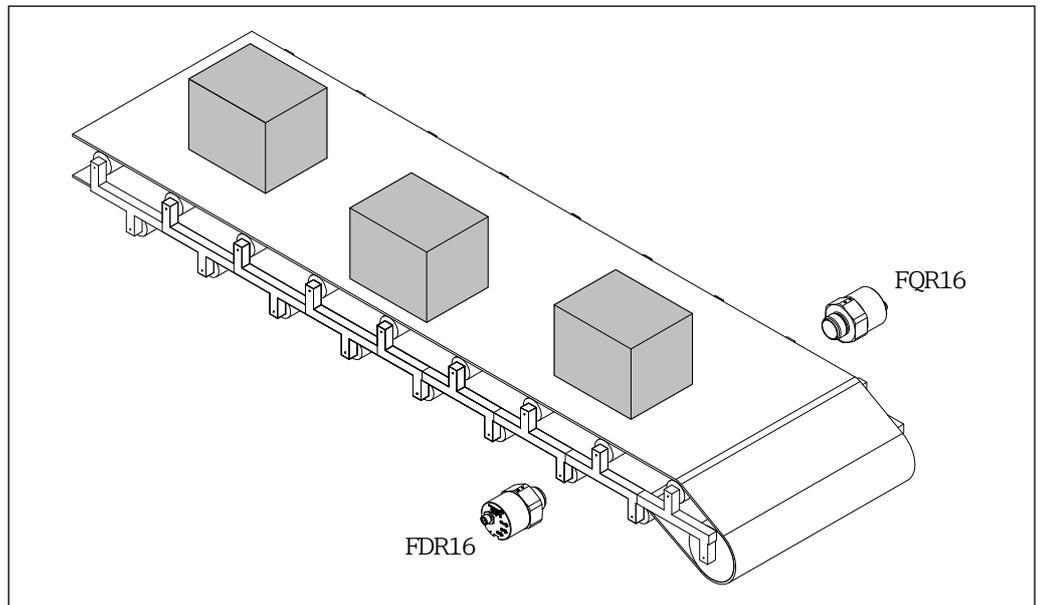


1 Beispiel Min-/Max-Grenzstanddetektion

000000001

Beispiel Stückgut-zählung

Mit der Mikrowellenschranke lässt sich auch Stückgut zum Beispiel unter staubigen Bedingungen sicher detektieren. Wird dieses beispielsweise auf einem Förderband mit einem gewissen Abstand zueinander transportiert, kann die Menge über die Auswertung des Schaltausgangs (schaltet pro Stückgut einmal) gezählt werden.



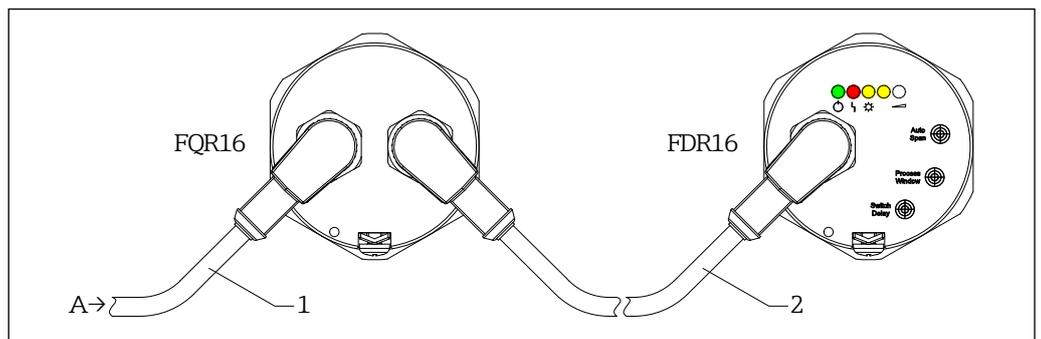
2 Beispiel Stückgut-zählung

000000002

i Zur optimalen Montage am Prozess kann das Gerät um entsprechendes Zubehör wie beispielsweise Einschweißstutzen, Schaugläser oder Hochtemperaturadapter zur Prozessstrennung erweitert werden. → 25

Messeinrichtung

Die gesamte Messeinrichtung besteht aus den Geräten FDR16 und FQR16 der Mikrowellenschranke Soliwave, z.B. zum Anschluss an speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS).



3 Messeinrichtung

000000004

- A Anschluss Versorgungs- und Signalstromkreis
- 1 Anschlussleitung Buchse M12
- 2 Verbindungsleitung Buchse/Stecker M12

Eingang

Messgröße

Absorption der abgestrahlten elektromagnetischen Wellen

Messbereich (Detektionsbereich)

- Bei freiem Strahlengang zwischen FQR16 und FDR16 beträgt die maximale Reichweite 20 m (787.4 in).
- Die Reichweite ist außerdem abhängig von den zu durchdringenden Behälterwandungen.

Arbeitsfrequenz 24,15 ... 24,25 GHz

Sendeleistung Die abgestrahlte Leistung beträgt höchstens 100 mW e.i.r.p. (äquivalente isotrope Strahlungsleistung).

- Leistungsdichte unmittelbar vor dem Gerät: ca. 1 mW/cm²
- Leistungsdichte in 1 m Abstand: ca. 0,3 µW/cm²

 Die Leistungsdichte liegt deutlich unter den empfohlenen Grenzwerten der ICNIRP-Richtlinien "Richtlinien für die Begrenzung der Exposition durch zeitlich veränderliche elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder (bis 300 GHz)" und ist somit für Menschen völlig ungefährlich!

Antennenöffnungswinkel (3 dB) Ca. ± 12°

Ausgang

Schaltausgang

- 3-Leiter-DC-PNP (Positives Spannungssignal am Schaltausgang der Elektronik)
- 2 DC-PNP-Ausgänge, antivalent geschaltet
- Max. 200 mA je Ausgang, kurzschlussfest
- Schaltverzögerung parametrierbar (aus, 500 ms ... 10 s)
- Sicherheitsgerichtete Schaltung: MIN- oder MAX-Grenzstand. Der elektrische Schalter öffnet bei Erreichen des Grenzstands, bei Störungen oder bei Stromausfall.
 - Maximum-Grenzstanddetektion (MAX): z. B. für Überfüllsicherung
Die Mikrowellenschranke hält den elektrischen Schalter geschlossen, solange der Strahlengang **frei** ist.
 - Minimum-Grenzstanddetektion (MIN): z. B. für Leerlaufschutz
Die Mikrowellenschranke hält den elektrischen Schalter geschlossen, solange der Strahlengang **bedeckt** ist.

Ex-Anschlusswerte Siehe Sicherheitshinweise (XA): Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich der Endress+Hauser-Website zur Verfügung. Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

Energieversorgung

Versorgungsspannung

- U = 18 ... 30 V DC
- Gemäß IEC/EN61010 ist für das Messgerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.
- Spannungsquelle: Berührungsungefährliche Spannung oder Class 2 circuit (Nordamerika).

 Die Energieversorgung des FDR16 erfolgt über den FQR16. →  5

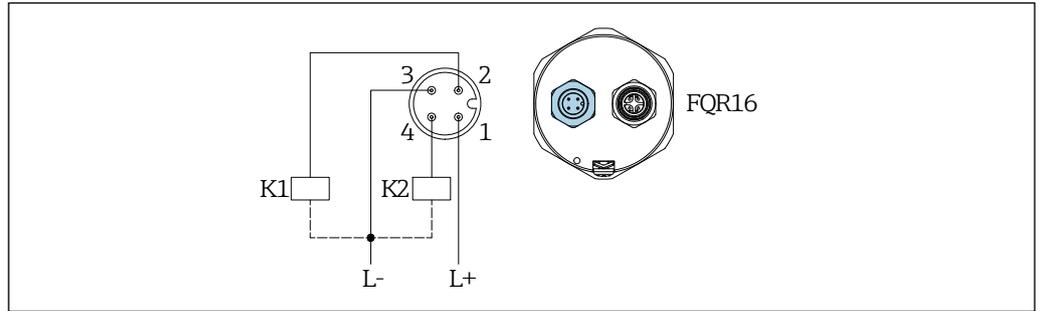
- Die Geräte sind intern mit einer Feinsicherung 500 mA (träge) gemäß IEC 60127-2 ausgestattet, diese kann vom Anwender im Fehlerfall nicht gewechselt werden.

Leistungsaufnahme P ≤ 2,4 W

Stromaufnahme I ≤ 120 mA (ohne Last)

Elektrischer Anschluss

- Der elektrische Anschluss erfolgt über M12-Steckverbinder. →  5
- Passende Anschluss- und Verbindungsleitungen für den Einsatz im Ex- und Nicht-Ex-Bereich sind als Zubehör verfügbar. →  25



4 Elektrischer Anschluss

000000006

Kx Externe Last

Grenzstand	Signalstärke (LED weiß)	Sensorzustand	Schaltausgang	
			MAX-Sicherheit	MIN-Sicherheit
	LED an oder blinkt schnell (ca. 9 ... 15 Hz)			
	LED aus oder blinkt langsam (ca. 2 ... 8 Hz)			

Funktionsüberwachung

Mit einer zweikanaligen Auswertung kann neben der Füllstandsüberwachung auch eine Funktionsüberwachung der Mikrowellenschranke realisiert werden.

Bei der Beschaltung beider Ausgänge nehmen der MIN- und MAX-Ausgang im störungsfreien Betrieb gegenläufige Zustände (Antivalenz) ein. Im Störfall oder bei Leitungsbruch fallen beide Ausgänge ab.

Grenzstand	Sensorzustand	Störung/Warnung	Schaltausgang	
		Warnung LED blinkt		
		Störung LED leuchtet dauerhaft		

Laststrom Max. 200 mA

Potenzialausgleich Anforderungen:
 ■ Der Potenzialausgleich ist an der äußeren Erdungsklemme anzuschließen.
 ■ Für eine optimale elektromagnetische Verträglichkeit die Potenzialausgleichsleitung so kurz wie möglich halten.
 ■ Der empfohlene minimale Leitungsquerschnitt beträgt 2,5 mm².
 ■ Der Potenzialausgleich des FDR16/FQR16 ist in den örtlichen Potenzialausgleich einzubeziehen.

Ex-Anschlusswerte Siehe Sicherheitshinweise (XA): Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich der Endress+Hauser-Website zur Verfügung. Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

Gerätestecker

- M12-A, 4-polig
- FDR16: Einbaustecker zur Verbindung mit dem FQR16
- FQR16:
 - Einbaustecker zum Anschluss der Versorgungsspannung und der Signalausgänge
 - Einbaubuchse zur Verbindung mit dem FDR16

Verbindungskabel

- Anschlussleitung max. 2,5 Ω /Ader
- Verbindungsleitung max. 5 Ω /Ader
- Gesamtkapazität < 100 nF



Passende vorkonfektionierte Anschluss- und Verbindungsleitungen für den Ex-freien und Ex-Bereich sind als Bestellvariante und Zubehör verfügbar.

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Jede Anwendung ist bezüglich ihrer Geometrie (wie einflussnehmende Reflexionskanten), dem Medium wie auch den Medieigenschaften (wie Dämpfung und Feuchtegrad) unterschiedlich und setzt daher immer einen individuellen Grundabgleich der Mikrowellenschranke voraus.

**Einfluss
Umgebungstemperatur**

Die Umgebungstemperatur hat keinen direkten Einfluss auf das Gerät (die Geräte werden intern temperaturkompensiert).

Vibrationseinfluss**Vibrationsfestigkeit - Schwingung nach EN 60068-2-6:**

- Anregung: Sinus
- Frequenzbereich: 5 ... 500 Hz
- Amplitude: 5 ... 15 Hz (5,5 mm) Spitze / 15 ... 500 Hz 5 g
- Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave pro Minute
- Prüfachsen: 3 Richtungen (X, Y, Z)
- Prüfdauer: ca. 140 min pro Achse (ca. 70 min pro Temperatur / Achse)
- Prüftemperatur: -40 ... +70 °C

Vibrationsfestigkeit - Schocken nach EN 60068-2-27:

- Anregung: Halber Sinus
- Schockdauer: 18 ms
- Amplitude: 30 g
- Anzahl der Schocks: 3 pro Richtung und Temperatur
- Prüfachsen: 6 Richtungen ($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)
- Prüftemperatur: -40 ... +70 °C

Montage

Montageort

Der Montageort ist so zu wählen, dass anwendungsspezifische Einflüsse minimiert werden.



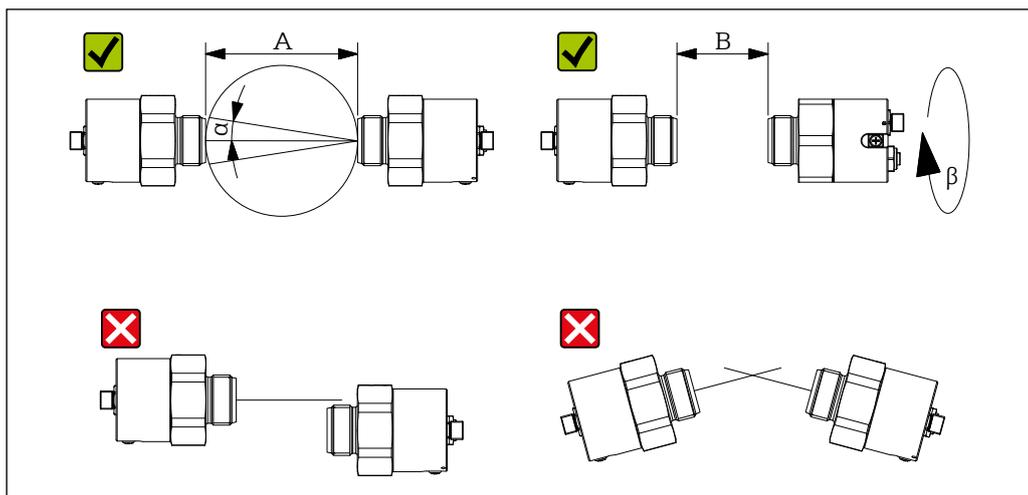
- Mechanischen Schutz des Geräts beachten (beispielsweise bei größeren herabfallenden Produktstücken). → 25
- Je nach Montageort sind unterschiedliche Prozessadapter als Zubehör verfügbar.



Bei einem Gerät für den explosionsgefährdeten Bereich: Hinweise in der Ex-Dokumentation (XA) beachten.

Einbaulage

Die Einbaulage kann bei der Mikrowellenschranke prinzipiell beliebig sein, der FQR16 und der FDR16 müssen sich aber innerhalb des Detektionsbereiches gegenüber stehen (maximaler Winkel zwischen beiden Geräten (Antennenöffnungswinkel) = 12°).



5 Ausrichtung

000000005

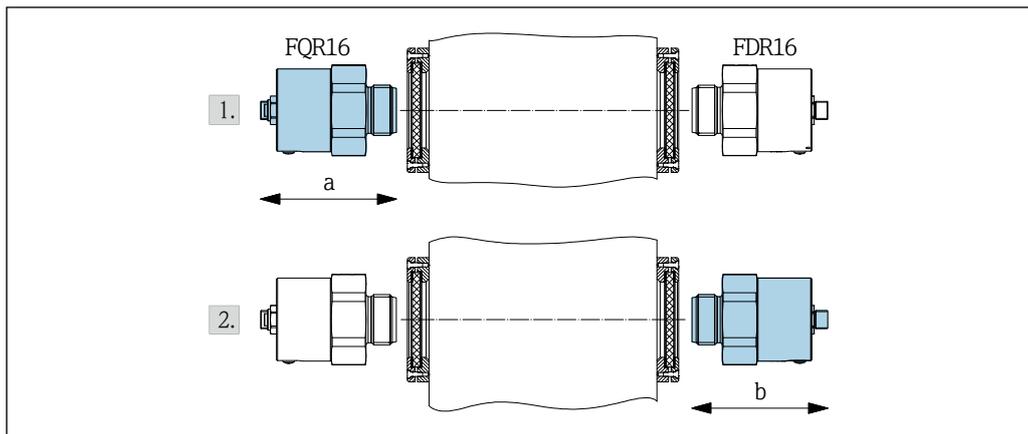
- A Detektionsbereich 0,5 ... 20 m (19.7 ... 787.4 in)
- B Detektionsbereich 0,12 ... 0,5 m (4.7 ... 19.7 in)
- α Antennenöffnungswinkel ca. 12°
- β 90°

Hinweise zur Ausrichtung

- Da die Mikrowellen polarisiert sind, dürfen der FQR16 und der FDR16 nicht gegeneinander um ihre Längsachse verdreht werden (ausgenommen um 180° oder bei Detektionsbereichen kleiner 500 mm (19.7 in)).
- Zwischen dem FQR16 und dem FDR16 einen minimalen Abstand von 120 mm (4.7 in) einhalten.
- **Um eine Übersteuerung im Detektionsbereich kleiner als 500 mm (19.7 in) zu vermeiden, den FQR16 oder den FDR16 um 90° verdreht montieren.**
- Zur Kontrolle der Ausrichtung die Position der Potenzialausgleichsklemme nutzen, sie muss bei beiden Geräten in die gleiche Richtung zeigen (bzw. bei Detektionsbereichen kleiner 500 mm (19.7 in) um 90° verdreht sein).

Optimierung der Signalqualität

Wenn die Geräte der Mikrowellenschranke vor mikrowellendurchlässigen Fenstern oder Stopfen installiert sind, kann durch das Verschieben von FQR16 und FDR16 auf ihrer Längsachse **nach einem durchgeführten automatischen Abgleich** eine Optimierung der Signalqualität erreicht werden.



6 Optimierung der Signalqualität

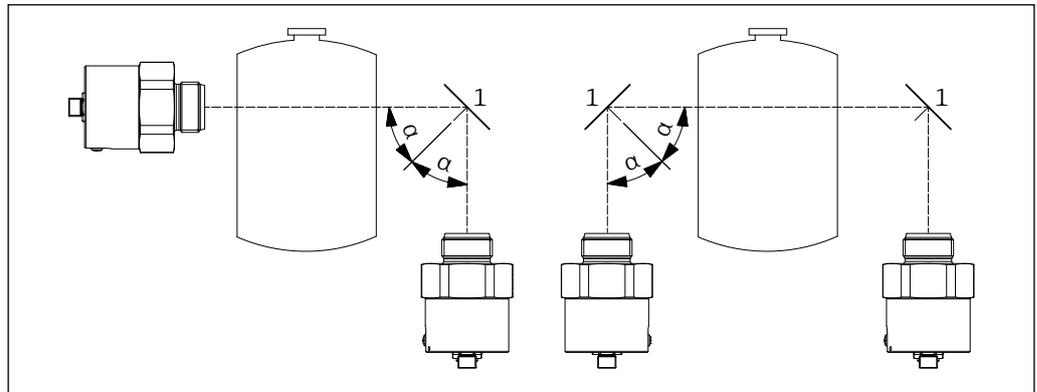
000000003

1. Gerät 1 (hier im Beispiel FQR16) lösen und langsam um $a = \pm 10 \text{ mm}$ ($\pm 0.4 \text{ in}$) verschieben, bis ein Signalmaximum (max. blinkende bzw. dauerhaft leuchtende LED Signalstärke) erreicht ist, Gerät wieder fixieren. → 21
2. Anschließend Gerät 2 (hier im Beispiel FDR16) lösen und langsam um $b = \pm 10 \text{ mm}$ ($\pm 0.4 \text{ in}$) verschieben, bis ein Signalmaximum erreicht ist, Gerät wieder fixieren.

- i** Nach jeder Positionsänderung der Geräte (hier horizontales Verschieben) erneut einen automatischen Abgleich durchführen.

Reflektorbetrieb

Falls eine direkte Gegenüberstellung von FQR16 und FDR16 aus baulichen Gründen nicht möglich ist, kann der Mikrowellenstrahl über plane Metallspiegel (Reflektoren) umgelenkt werden.



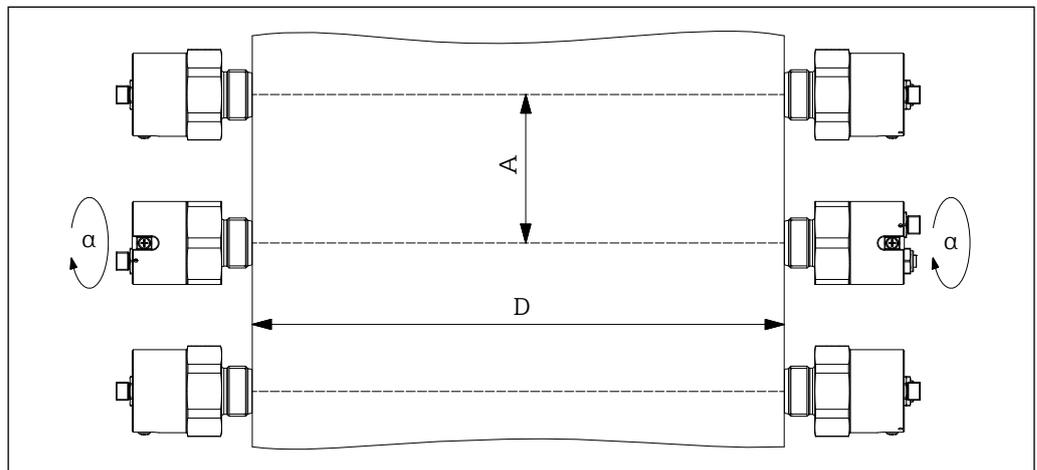
7 Reflektorbetrieb

- 1 Reflektor
 α Eintrittswinkel = Austrittswinkel

- i**
- FQR16 und FDR16 symmetrisch zum Reflektor anordnen (Eintrittswinkel = Austrittswinkel), da ansonsten der FDR16 kein auswertbares Signal erhält.
 - Durch den Einsatz von Reflektoren verringert sich die Reichweite der Mikrowellenschranke um jeweils ca. 10 %.

Parallelbetrieb

In der Praxis kann es vorkommen, dass mehrere Mikrowellenschranken an einer Stelle parallel betrieben werden (zum Beispiel bei der Erfassung von mehreren Grenzständen in einer Rohrleitung). Um eine gegenseitige Beeinflussung weitestgehend zu vermeiden, jede zweite Mikrowellenschranke um 90° drehen.



8 Parallelbetrieb

- A Abstand der Mikrowellenschranken
D Detektionsdistanz
 α 90°

- i**
- Unter idealen Bedingungen den Abstand $A = D/2$ nicht unterschreiten.
 - Den Abstand zusätzlich in Applikationen erhöhen, wo mit stärkeren Reflektionen zu rechnen ist (beispielsweise metallische Schächte).
 - Bei kleinen Abständen zwischen den Mikrowellenschranken empfehlen wir den Einsatz der Geräte Soliwave FDR57/FQR57 mit dem Nivotester FTR525, mit diesen ist ein Parallelbetrieb von bis zu 5 Schranken ohne Beachtung der einzelnen Abstände möglich.

Einbauhinweise

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, die Geräte FDR16 und FQR16 zu montieren:

- Prozessberührende Montage: Der Prozessanschluss mit dem Durchstrahlungsfenster kommt direkt mit dem Medium in Berührung.
- Nicht-prozessberührende Montage: Der Prozessanschluss mit dem Durchstrahlungsfenster kommt nicht direkt mit dem Medium in Berührung.

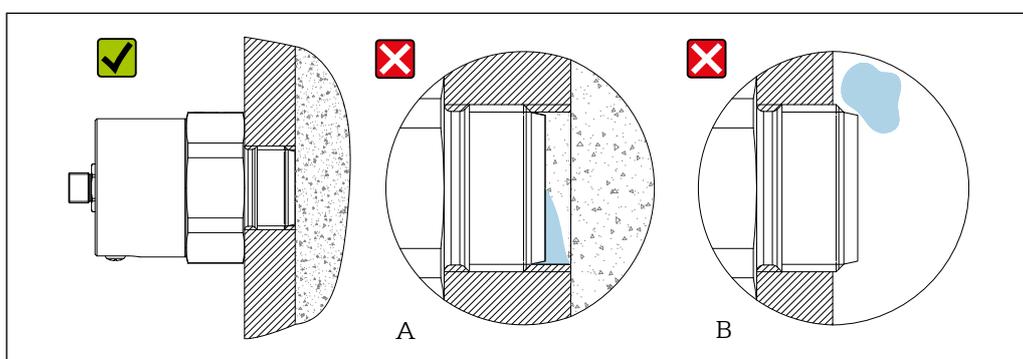
- i
 - Zur optimalen Ausrichtung nach der Montage am Prozess das Elektronikgehäuse beliebig (um 360°) drehen.
 - Es steht umfangreiches Zubehör zur Anpassung an die jeweiligen Prozessbedingungen zur Verfügung. → [25](#)

Prozessberührende Montage

Das Gerät wird direkt mit seinem Prozessanschluss (Norm-Gewinde G 1 und G 1½ nach ISO 228-1, 1½ NPT nach ANSI/ASME B1.20.1) in den Prozess (beispielsweise in vorhandene Gewinde oder Behältermuffen) eingeschraubt.

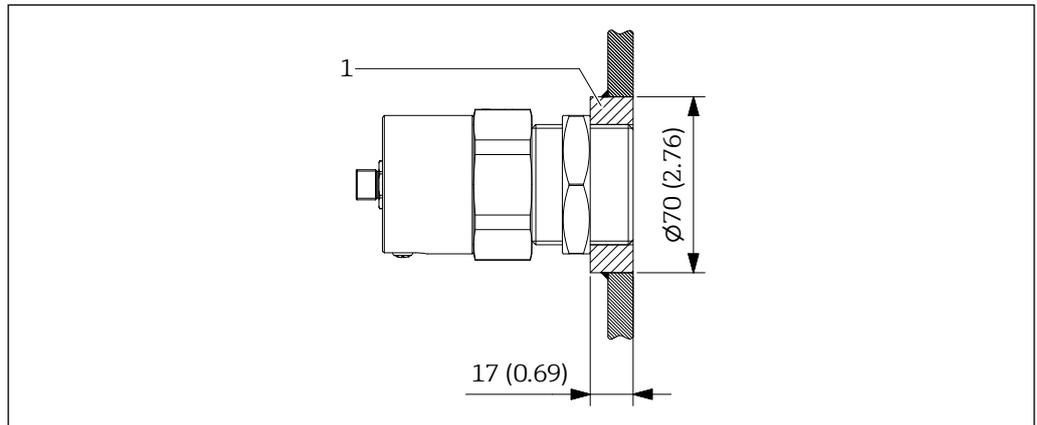
Direkte Montage mit Einschraubgewinde

Die einfachste Art der Montage ist das Einschrauben in die Prozesswand, hierzu muss ein entsprechendes Innengewinde (G 1, G 1½ oder 1½ NPT) am Prozess vorhanden sein.



9 Direkte Montage mit Einschraubgewinde 000000020

- i
 - Wird der Prozessanschluss nicht weit genug in die Prozesswand geschraubt, besteht die Gefahr, dass sich Material vor dem Gerät ansammelt (**A**) und es damit zu Fehlmessungen kommt.
 - Wird dagegen der Prozessanschluss zu weit in den Prozess hineingeschraubt (**B**), besteht die Gefahr der Beschädigung durch große herunterfallende Produktstücke.
 - Bei der Verwendung des G 1½ -Prozessanschlusses (Normgewinde nach ISO 228-1, Sechskant SW55) und Verwendung der optionalen Gegenmutter kann das Gerät besonders einfach bündig montiert werden, da es sich um ein zylindrisches Gewinde handelt.
 - Einschweißadapter vom Typ FAR52-A* mit G 1½ und 1½ NPT Innengewinden sind als Zubehör erhältlich.
 - Bei vorhandenen abweichenden Innengewinden in der Prozesswand (R 2 ... R 4 oder 2 NPT ... 4 NPT) sind zusätzliche Einschraubadapter vom Typ FAR52-B* als Zubehör erhältlich.
 - Einschweißmuffen G 1 halbe Länge nach EN 10241 sind ebenfalls als Zubehör erhältlich.
 - Zubehör → [25](#)

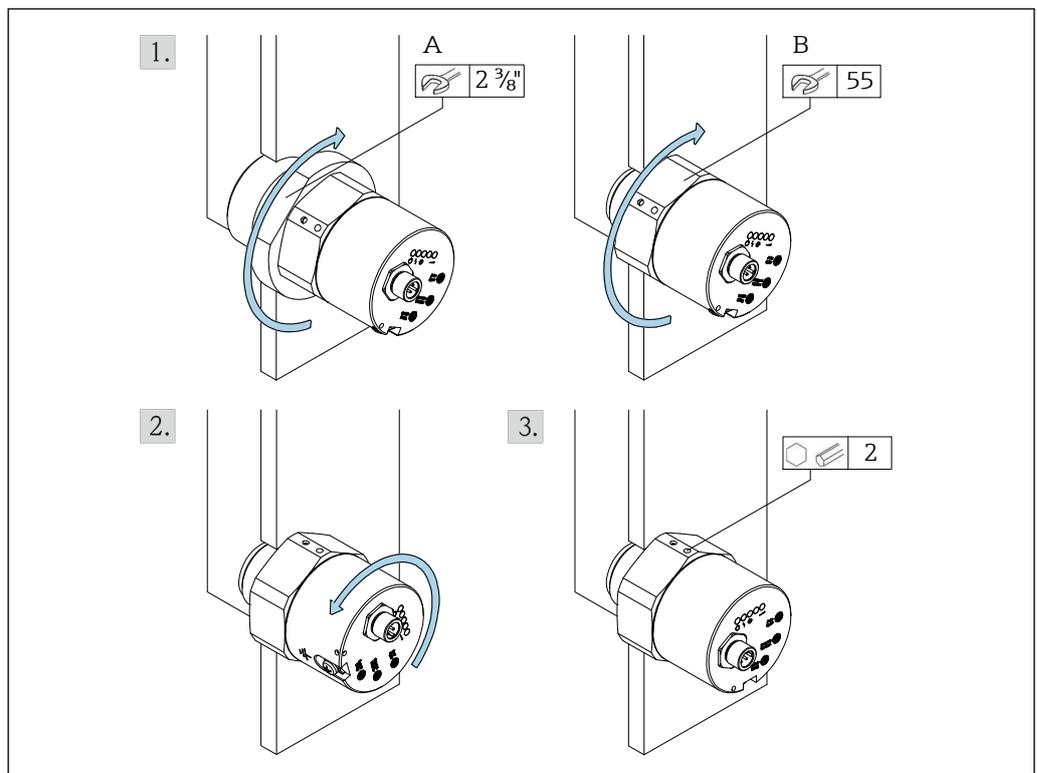


000000015

10 Einschweißadapter FAR52. Maßeinheit mm (in)

1 Einschweißadapter

Einbaubeispiele



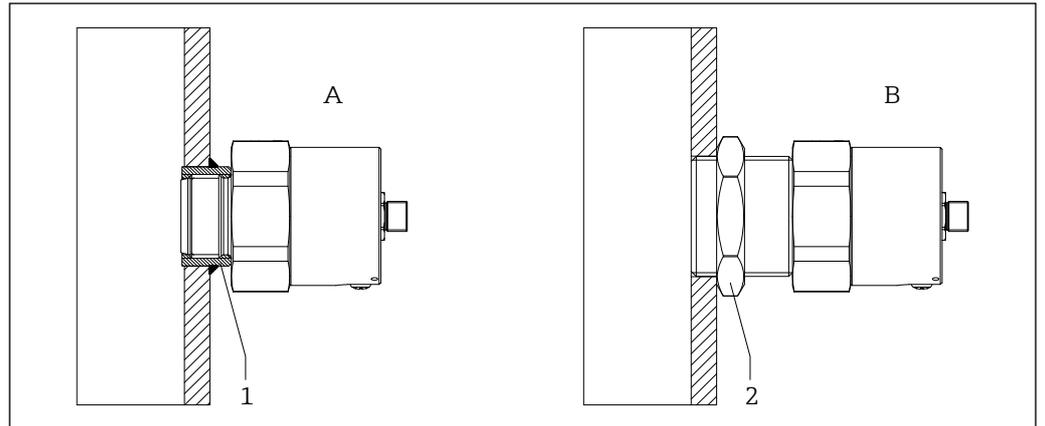
000000061

11 Einbau mit Anschlussgewinde

A 1½ NPT

B G 1 / G 1½

1. Konisches (A) oder zylindrisches (B) Anschlussgewinde in den Prozess eindrehen.
2. Elektronikgehäuse ausrichten (Potenzialausgleichsklemme beider Geräte müssen in die gleiche Richtung zeigen).
3. Gehäuse fixieren.

Einbaualternativen

12 Einbaualternativen

- 1 Einschweißmuffe G 1
2 Gegenmutter G 1½

000000014

- Bei der Montage mit Einschweißmuffe G 1 (**A**) wird das Gerät bis zum Anschlag eingeschraubt.
- Bei der Montage in ein vorhandenes Gewinde G 1½ (**B**) wird das Gerät so weit eingeschraubt, dass der Prozessanschluss bündig mit der Innenwandung abschließt. Dann wird das Anschlussgewinde mit einer Gegenmutter G 1½ gekontert.
- Die Abdichtung erfolgt bei allen Einbauvarianten über ein geeignetes Dichtungsmittel (kunden-seitig beistellen).

i Einschweißmuffe und Gegenmuttern sind über die Bestellstruktur (Option "Zubehör beigelegt") und einzeln als Zubehör verfügbar. → 25

Nicht-prozessberührende Montage

Die Montage des Geräts erfolgt auf einer der drei folgenden Arten:

- Bei einer mikrowellenundurchlässigen Prozesswand (beispielsweise metallische Behälterwand) erfolgt die Montage vor mikrowellendurchlässigen Fenstern wie beispielsweise Kunststoffstopfen, Keramikscheiben oder Schauglasarmaturen.
- Bei einer mikrowellendurchlässigen Prozesswand (beispielsweise Kunststoffbehälter) erfolgt die Montage mit entsprechenden Adaptern (beispielsweise Montagewinkel) direkt von außen an der Wandung.
- Bei offenen Prozessen ist die Montage beliebig.

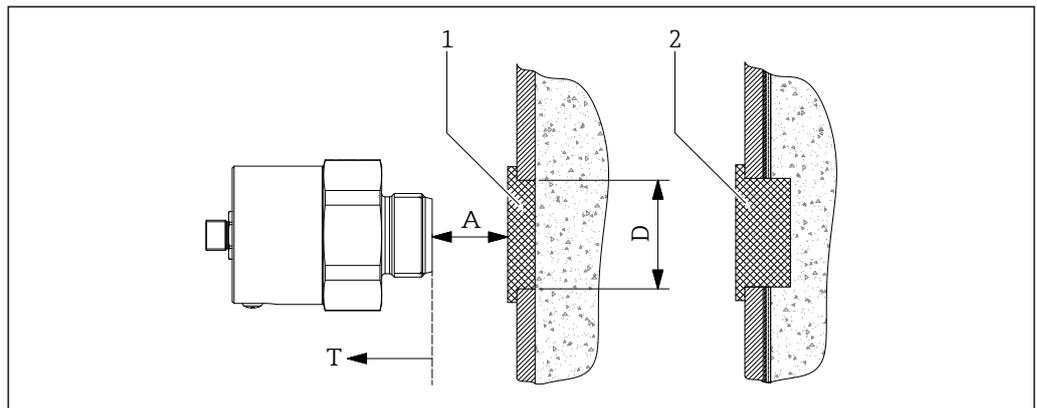
Montage vor mikrowellenundurchlässiger Prozesswand

Falls aufgrund der Prozessbedingungen (wie beispielsweise hohe Temperaturen, hohe Drücke oder Gefährlichkeit des Materials) kein direkter Einbau in die mikrowellenundurchlässige Prozesswand erfolgen kann, besteht die Möglichkeit, das Gerät durch einen zusätzlich eingebauten Stopfen strahlen zu lassen.

Folgende Materialien wurden getestet und sind für eine Durchstrahlung geeignet:

- Kunststoffe (virginal, ungefüllt) wie Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP)
- Aluminiumoxidkeramik (Reinheit min. 99 %, ungefärbt)
- Borosilikatglas (ungefärbt)

- i**
- Die maximale Temperatur **T** am Prozessanschluss ist zu beachten. → 19
 - Bei der Montage vor einem mikrowellendurchlässigen Stopfen und der Gefahr von Kondensatbildung an der Prozessinnenwand einen in den Prozess hineinragenden Stopfen (**2**) verwenden.
 - Der Abstand **A** richtet sich nach der freien Durchtrittsfläche **D**. Einen möglichst geringen Abstand wählen, um mögliche Signalabschwächungen zu vermeiden (zum Beispiel max. 40 mm (1.57 in) bei einer Durchtrittsfläche von 50 mm (1.97 in)).
 - Einfärbungen oder beigefüllte (farbige) Zusatzstoffe können je nach Material eine teilweise hohe Signaldämpfung bewirken und sind für diesen Einsatz daher prinzipiell ungeeignet.
 - Passende Stopfen aus PTFE oder Aluminiumoxidkeramik vom Typ FAR54 sind in unterschiedlichen Längen und Durchmessern als Zubehör erhältlich. → 31



000000021

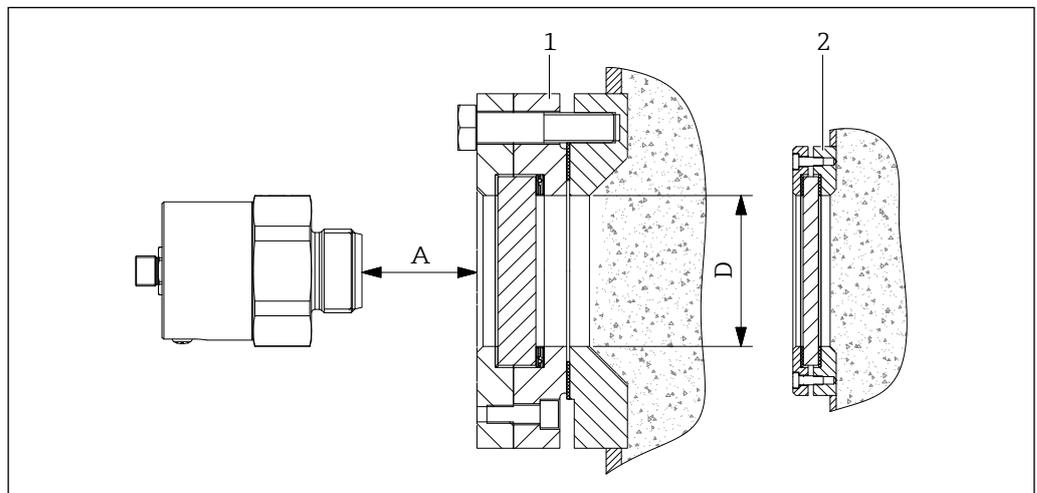
13 Montage vor mikrowellenundurchlässiger Prozesswand

- 1 Mikrowellendurchlässiger Stopfen
- 2 Mikrowellendurchlässiger Stopfen bei Kondensatbildung an der Prozessinnenwand

Montage vor mikrowellendurchlässiger Schauglasarmatur

Falls die Prozesswand nicht durchstrahlt werden kann, besteht außerdem die Möglichkeit, das Gerät von außen durch eine geeignete Schauglasarmatur strahlen zu lassen. Das Schauglas besteht bei diesen Armaturen aus ungefärbtem Borosilikatglas.

-  Die maximale Temperatur am Prozessanschluss ist zu beachten. → 19
- Der Abstand **A** richtet sich nach der freien Durchtrittsfläche **D**. Einen möglichst geringen Abstand wählen, um mögliche Signalabschwächungen zu vermeiden (zum Beispiel max. 40 mm (1.57 in) bei einer Durchtrittsfläche von 50 mm (1.97 in)).

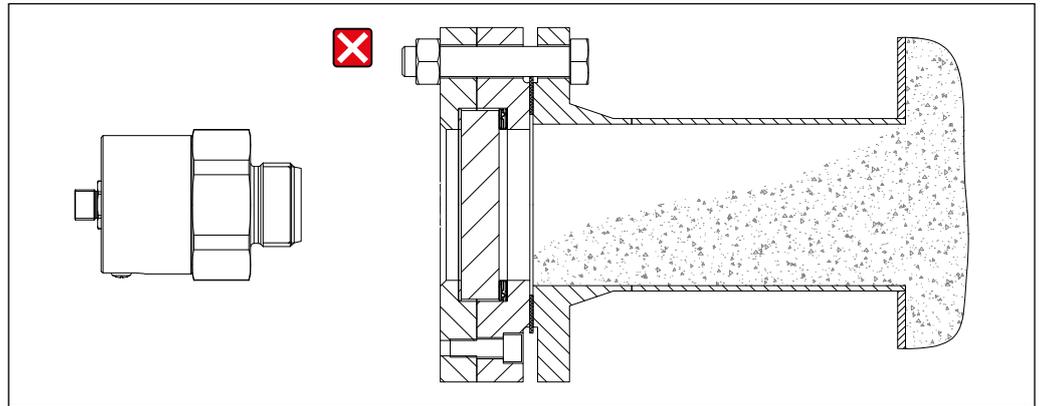


000000023

14 Montage vor mikrowellendurchlässiger Schauglasarmatur

- 1 Schauglasarmatur für Prozesse bis 10 bar (145 psi)
- 2 Schauglasarmatur für drucklose Prozesse

Schauglasarmaturen grundsätzlich nur an Stellen einbauen, an denen sich prozesseitig kein Material ansammeln kann (Gefahr von Fehlmessungen).



15 Unzulässige Montage bei der Gefahr von Materialansammlung

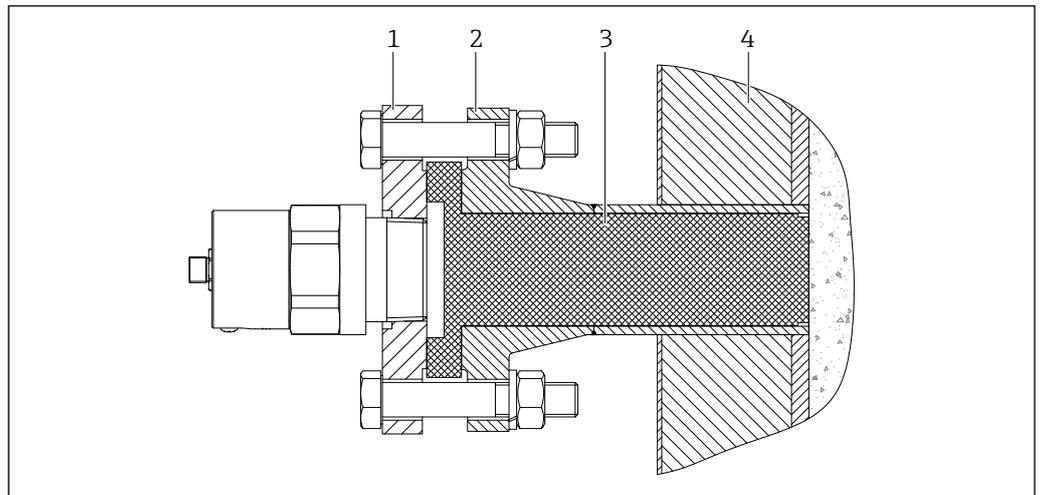
000000024

i Passende Schauglasarmaturen sind in unterschiedlichen Ausführungen als Zubehör erhältlich.
→ 31

Montage auf Prozessstutzen

Die Montage auf einem Prozessstutzen bietet folgende Vorteile:

- Durch die Nutzung vorhandener Stutzen sind keine Umbauten am Prozess durchzuführen.
- Durch die Verwendung geeigneter Stopfen kann sich kein Material im Stutzen ansammeln.
- Der Stopfen stellt gleichzeitig einen Verschleißschutz des Geräts dar.
- Die Montage bzw. Demontage der Geräte kann im laufenden Betrieb durchgeführt werden, was eine deutliche Vereinfachung im Wartungsfall darstellt.



16 Montage auf vorhandenen Prozessstutzen

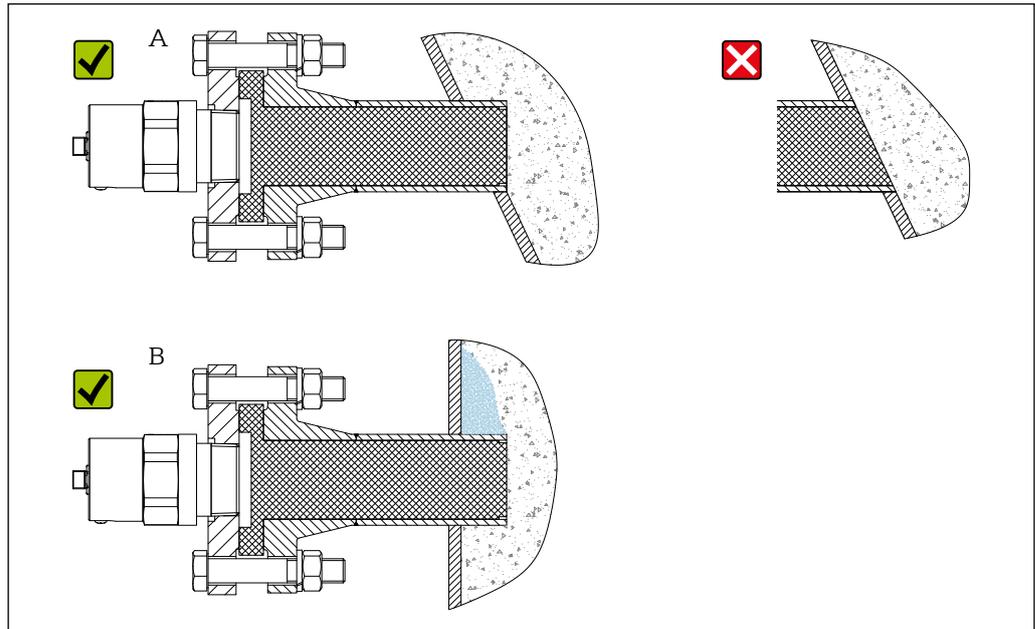
000000027

- 1 Montageflansch
- 2 Vorhandener Prozessstutzen
- 3 Stopfen
- 4 Prozessisolierung

- i**
- Passende Montageflansche mit entsprechenden Anschlussgewinden aus Edelstahl und Stopfen aus PTFE oder Aluminiumoxidkeramik für vorhandene Prozessstutzen sind als Zubehör erhältlich.
 - Prozessstutzen vom Typ FAR50 bestehend aus Einschweisstutzen, Stopfen und Montageflansch sind für das Geräteanschlussgewinde G 1½ in unterschiedlichen Größen und Materialien als Zubehör erhältlich.
 - Zubehör → 25

Bei der Gefahr von Ansatzbildung Montagearten vermeiden, die diesen Prozess begünstigen könnten.

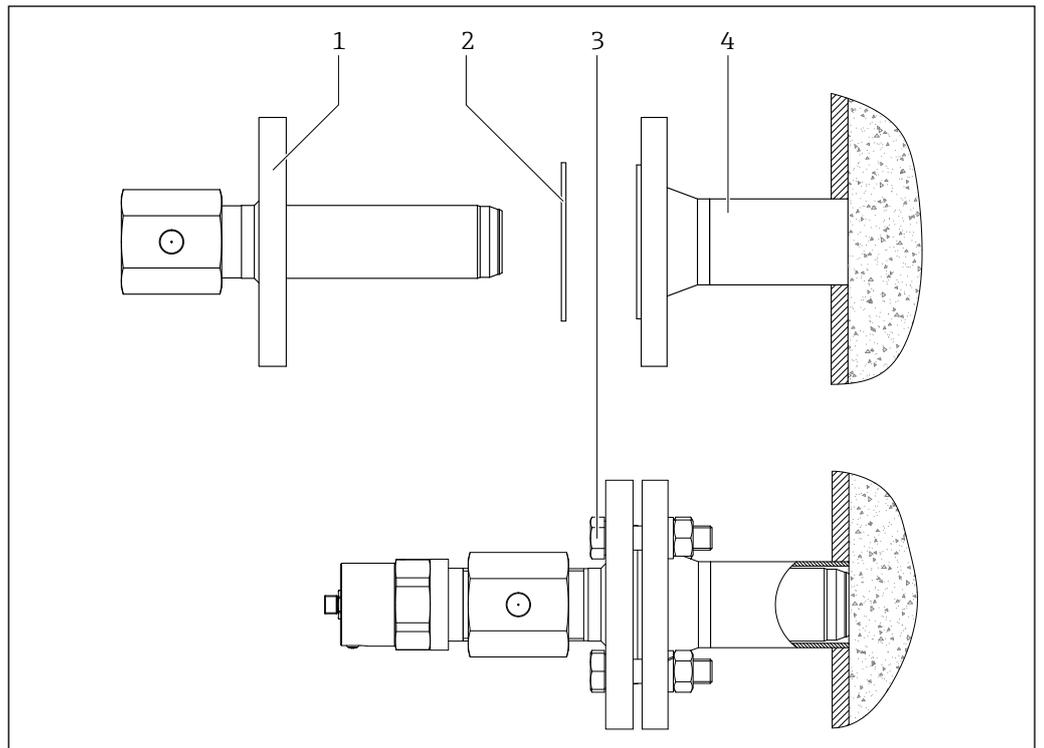
- i
 - Bei einer nicht senkrecht stehenden Prozesswand den Prozessstutzen soweit in den Prozess montieren, dass sich davor kein Material ansammeln kann (**A**).
 - Bei der Prozessstutzenmontage und der Gefahr von Materialansammlungen an der Prozessinnenwand einen in den Prozess hineinragenden Stutzen (**B**) verwenden.
 - Die maximale Stopfenlänge ist abhängig von der Dämpfung und der Wasseraufnahme des Materials, diesbezügliche Herstellerangaben sind zu beachten.
 - Bei der Gefahr von Kondensatbildung zwischen dem Prozessanschluss des Geräts und dem Stopfen den Prozessstutzen vom Typ FAR50 verwenden, dieser ist mit einem Montageflansch mit Druckausgleichselement ausgestattet. → [34](#)



17 Montage bei Gefahr von Ansatzbildung

000000028

Bei vorhandenen Prozessstutzen können die optional erhältlichen Einsteckadapter vom Typ FAR51 verwendet werden. Diese werden einfach eingesteckt und fixiert, was den Montageaufwand (auch in Hinblick auf die Wartung) deutlich verringert.



18 Montage mit Einsteckadapter FAR51

000000029

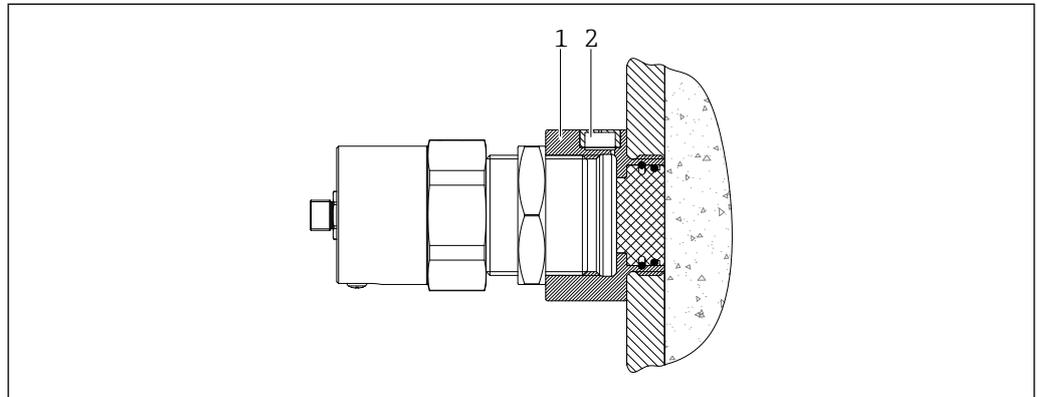
- 1 Einsteckadapter
- 2 Kundenseitige Prozessdichtung
- 3 Kundenseitige Montageschrauben
- 4 Prozessstutzen

i Bei Prozesstemperaturen von +60 ... +450 °C (+140 ... +842 °F) sind Einsteckadapter für vorhandene Prozessstutzen vom Typ FAR51 aus Edelstahl als Zubehör für die Geräteschlussgewinde G 1½ und 1½ NPT erhältlich. → 33

Montage mit Hochdruckadapter

Für Anwendungen mit hohem Prozessdruck bis 21 bar (305 psi) absolut den folgende Hochdruckadapter verwenden. → 30

-  Die maximale Temperatur am Prozessanschluss des FDR16/FQR16 ist zu beachten.
→ 19
- Der Hochdruckadapter ist für die Geräteanschlussgewinde G 1½ und 1½ NPT geeignet.



19 Montage mit Hochdruckadapter

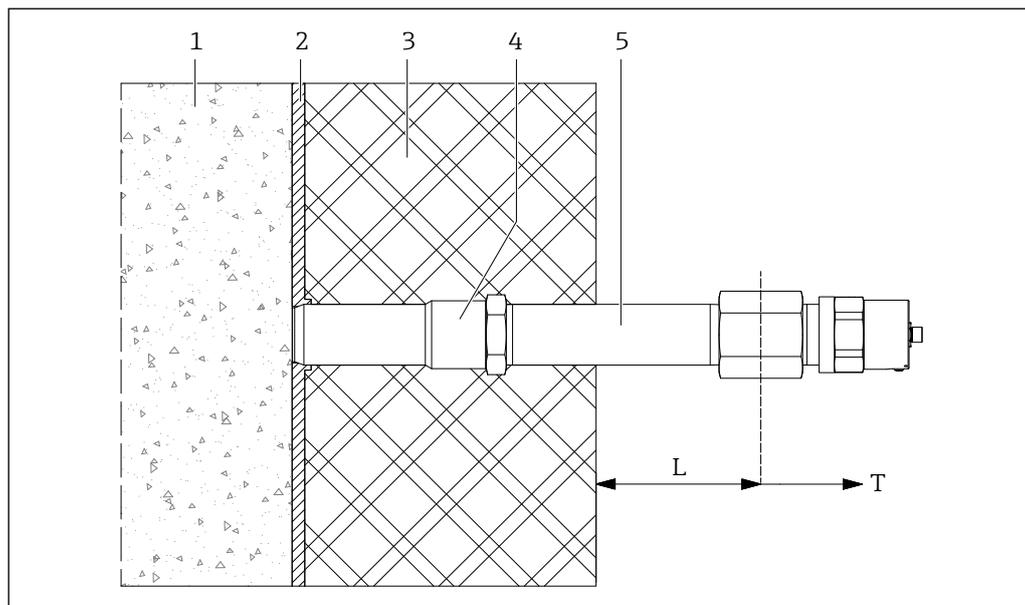
000000026

- 1 Hochdruckadapter
- 2 Integriertes Druckausgleichselement

Montage mit Hochtemperaturadapter und Verlängerungen

Für einfache und gut zugängliche Hochtemperaturanwendungen im Bereich von +60 ... +450 °C (+140 ... +842 °F) gibt es einen einfachen Adapter für die Geräteanschlussgewinde G 1½ und 1½ NPT mit frontbündiger Aluminiumoxidkeramik, dieser ist mit Verlängerungen erweiterbar.

-  Der maximale Prozessdruck von 0,8 ... 5,1 bar (12 ... 74 psi) absolut am Hochtemperaturadapter ist zu beachten. → 19
- Die maximale Temperatur **T** am Prozessanschluss des Geräts ist zu beachten, eine Überschreitung führt zur Zerstörung.
- L** ist in Abhängigkeit der Prozess- und Umgebungstemperaturen zu wählen.
- Passende Hochtemperaturadapter und Verlängerungen aus Edelstahl sind als Zubehör erhältlich. → 35



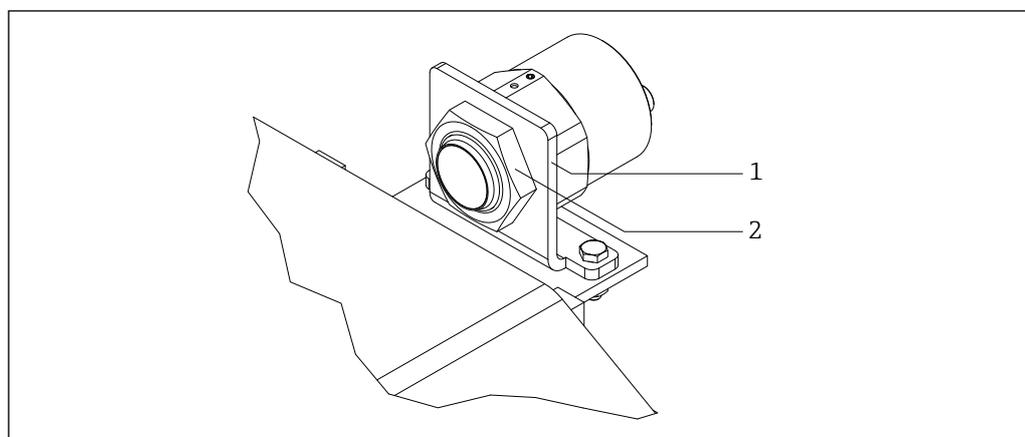
20 Montage mit Hochtemperaturadapter und Verlängerungen

000000031

- 1 Prozess
- 2 Wandung
- 3 Isolierung
- 4 Hochtemperaturadapter
- 5 Verlängerung (optional)

Montage bei offenen Prozessen

Die Montage bei offenen Prozessen kann mit einem einfachen Montagewinkel erfolgen.



21 Montage bei offenen Prozessen

000000019

- 1 Montagewinkel
- 2 Gegenmutter

i Gegenmutter und Montagewinkel für G 1 sind einzeln als Zubehör verfügbar. → 27

Umgebung

Umgebungstemperatur -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

Lagerungstemperatur Siehe Umgebungstemperatur

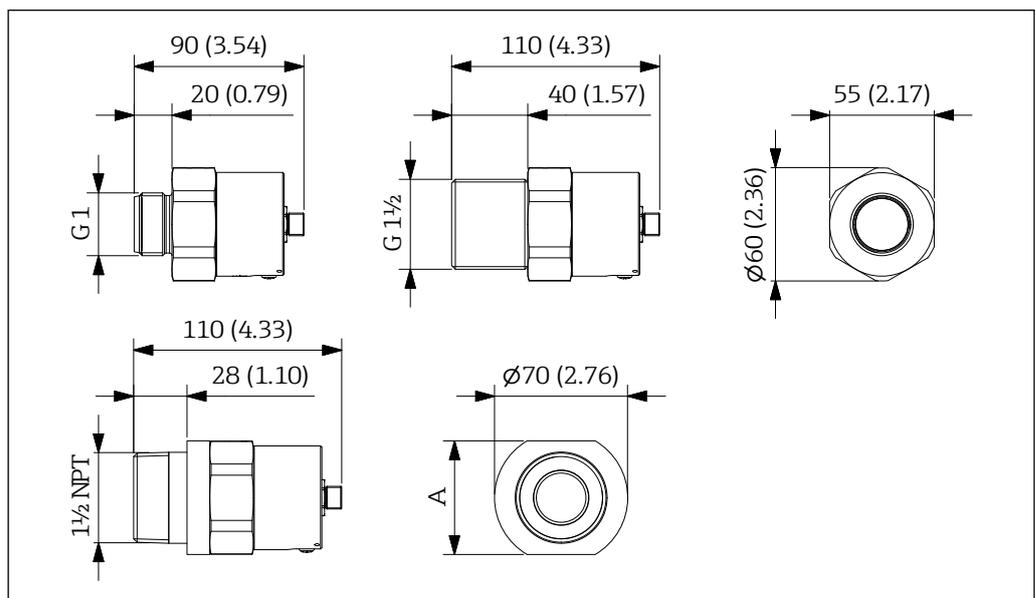
Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> ■ ☒: IP69 ■ ☒: IP67
Schwingungsfestigkeit	Siehe Vibrationseinfluss → 8
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B ■ Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich)
Verpolungsschutz	Integriert; Keine Beschädigung bei Verpolung oder Kurzschluss

Prozess

Prozesstemperatur	<ul style="list-style-type: none"> ■ -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) ■ -20 ... +450 °C (-4 ... +842 °F) mit optionalem Hochtemperaturadapter ■ Abweichende Temperaturbereiche beim angebotenen Zubehör beachten!
Prozessdruck	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0,5 ... 6,8 bar (7 ... 99 psi) absolut, nur bei direktem Einbau in den Prozess zu beachten ■ 0,8 ... 5,1 bar (12 ... 74 psi) absolut, bei Verwendung des optionalen Hochtemperaturadapters ■ 0,5 ... 21 bar (7 ... 305 psi) absolut, bei Verwendung des optionalen Hochdruckadapters ■ Abweichende Druckbereiche beim angebotenen Zubehör beachten!
Vibration	Siehe Vibrationseinfluss → 8

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen



22 Abmessungen. Maßeinheit mm (in)

A 2 3/8" (60,325 mm / 2.375 in)

000000012

Gewicht	Je nach gewähltem Gehäuse und Prozessanschluss (max. 1,7 kg (3.75 lb))
----------------	--

Werkstoffe	<ul style="list-style-type: none">▪ Edelstahl 316L (1.4404): Gehäuse mit Prozessanschluss▪ Messing vernickelt: Steckverbindergehäuse▪ PTFE: Fenster Durchstrahlung
-------------------	--

Prozessanschlüsse	Anschlussgewinde: <ul style="list-style-type: none">▪ G 1 und G 1½ nach ISO 228-1▪ 1½ NPT nach ANSI/ASME
--------------------------	---

Bedienbarkeit

Durch die Verwendung von Frequenzen im 24 GHz-Bereich ist es möglich, auch Produkte mit niedriger Dämpfung selbst bei geringen Produktmengen zu detektieren. Die Abgleichmöglichkeiten der Mikrowellenschanke bieten die notwendige Flexibilität, um die Geräte problemlos an den Anwendungsfall anpassen zu können:

- Einstellbare Empfindlichkeit
- Schaltverzögerung: aus, 500 ms ... 10 s
- LED-Feldstärkeanzeige als Einstellungs- und Positionierungshilfe



Beim FQR16 sind keine Einstellungen nötig.

Bedienkonzept

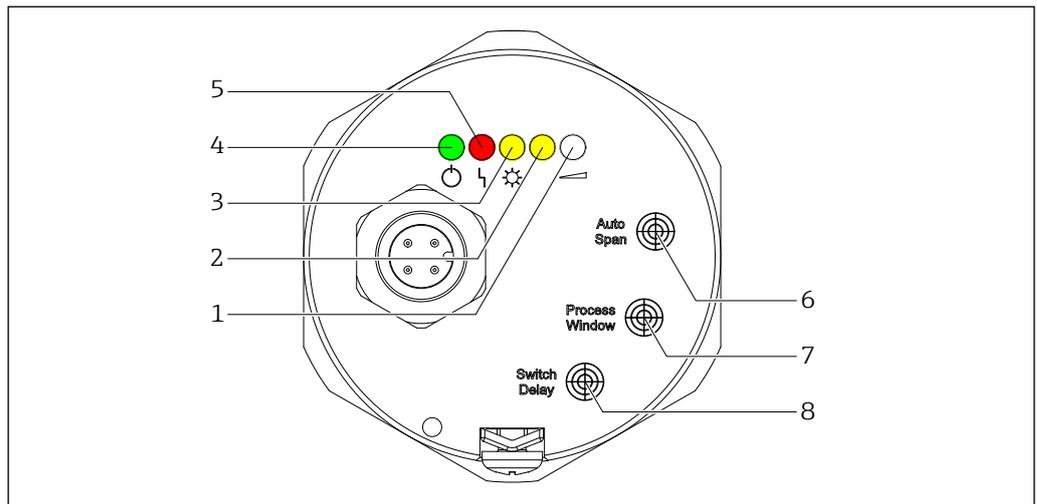
Schnelle und sichere Inbetriebnahme

Der FDR16 wird mit Hilfe des Bedienmagneten parametrieren. Hiermit erfolgt unter anderem ein automatischer Abgleich auf die für eine eindeutige Grenzstanddetektion der Produkte notwendige Empfindlichkeit. Bei einer ausreichenden Dämpfung des Mikrowellensignals reagiert der FDR16 mit einem entsprechenden Ausgangssignal.



Der Bedienmagnet ist im Lieferumfang des FDR16 enthalten. Er kann optional abbestellt oder als Zubehör bestellt werden. →  27

Die Parametrierung wird intern gespeichert und bleibt auch nach Wegnahme der Versorgungsspannung erhalten. Im Betrieb ist keine weitere Bedienung notwendig. Die Anpassung an die Anwendung muss nur bei der Erstinstallation erfolgen. Spätere Änderungen können aber jederzeit durchgeführt und abgespeichert werden.



000000010

23 Anzeige- und Bedienelemente des FDR16

- 1 Signalstärke (LED weiß)
- 2 Nur für Parametrierung: LED gelb
- 3 Sensorzustand (LED gelb)
- 4 Betrieb (LED grün)
- 5 Störung/Warnung (LED rot)
- 6 Parametrierpunkt automatischer Abgleich
- 7 Parametrierpunkt Prozessfenster
- 8 Parametrierpunkt Schaltverzögerung

Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

- Unterscheidung zwischen behebbaren (Warnung) und nicht behebbaren (Störung) Fehlern
- Warnungen:
 - Kommunikation mit FQR gestört
 - Automatischer Abgleich konnte nicht erfolgreich durchgeführt werden
- Störungen:
 - Interner Hardware Fehler
 - Initialisierung fehlgeschlagen (Speicherfehler)
 - Zulässige Umgebungstemperatur über-/unterschritten
 - Keine Kommunikation mit dem FQR16
- Neben der permanenten Selbstdiagnose kann auch ein manueller Funktionstest am FDR16 durchgeführt werden. → 24

Lichtsignale (LEDs)

Anzeige	Bedeutung
	Betrieb LED leuchtet: Gerät ist betriebsbereit (Versorgungsspannung liegt an) LED blinkt: Gerät befindet sich im Parametriermodus
	Störung/Warnung LED leuchtet: Störung/Geräteausfall (nicht behebbarer Fehler) LED blinkt: Warnung/Wartungsbedarf (behebbarer Fehler)
	Sensorzustand LED aus: Freier Strahlengang LED an: Bedeckter Strahlengang
	Nur für Parametrierung: siehe Betriebsanleitung → 35
	Signalstärke Die Signalstärke wird durch eine weiße LED angezeigt, der Leuchtzustand (aus, 2 ... 15 Hz bzw. dauernd leuchtend) ist dabei proportional zur Stärke des Signals.

Signalausgang

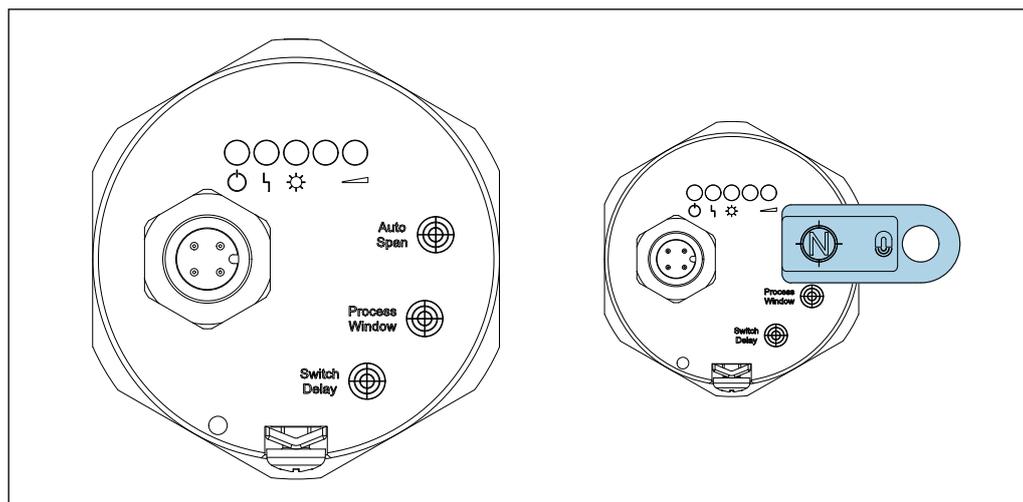
Die folgende Tabelle zeigt das Verhalten der beiden antivalenten Signalausgänge in Verbindung mit der Anzeige der Signalstärke bei Über- oder Unterschreitung des Grenzstands.

Grenzstand	Signalstärke (LED weiß)	Sensorzustand	Schaltausgang	
			MAX-Sicherheit	MIN-Sicherheit
	LED an oder blinkt schnell (ca. 9 ... 15 Hz)		1 / 2	1 / 4
	LED aus oder blinkt langsam (ca. 2 ... 8 Hz)		1 / 2	1 / 4

Die folgenden Tabelle zeigt das Verhalten der beiden Signalausgänge im Fehlerfall.

Grenzstand	Sensorzustand	Störung/Warnung	Schaltausgang	
		Warnung 	1 / 2	1 / 4
		LED blinkt	1 / 2	1 / 4
		Störung 	1 / 2	1 / 4
		LED leuchtet dauerhaft		

Vor-Ort-Bedienung



24 Vor-Ort-Bedienung

000000011

Zur Bedienung den Bedienmagnet (Nordpol wie abgebildet sichtbar) auf die gekennzeichneten Flächen des FDR16 legen.

Es stehen die folgenden Parametrierfunktionen zur Verfügung:

- Automatischer Abgleich
- Prozessfenster
- Schaltverzögerung
- Reset

- i
 - Aktivierung des Parametriermodus mit angelegtem Bedienmagnet an eine der Markierungen ("Auto Span", "Process Window" oder "Switch Delay").
 - Wenn innerhalb von 10 Minuten keine Aktion erfolgt, wird der Parametriermodus beendet. Das Gerät wechselt in den Normalbetrieb.
 - Das Gerät arbeitet im Hintergrund in Abhängigkeit der aktuellen Einstellungen normal weiter, so dass beispielsweise ein Überschreiten des Grenzstands zu einem Umschalten des Signalausgangs führt.
 - Einzelheiten siehe Betriebsanleitung → 35

Funktionstest	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit Hilfe des Bedienmagneten kann ein interner Funktionstest ausgelöst werden. ▪ Einzelheiten siehe Betriebsanleitung →  35
----------------------	---

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Die Mikrowellenschanke Soliwave erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.
Ex-Zulassung	Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich zur Verfügung. Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.
RoHS	Die Mikrowellenschanke entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU sowie der delegierten Richtlinie 2015/863/EU.
Funkzulassung	EN 300440 Funkanlagen mit geringer Reichweite (SRD) - Funkgeräte zum Betrieb im Frequenzbereich von 1 GHz bis 40 GHz
Lebensmitteltauglichkeit	Die prozessberührenden Materialien erfüllen die Anforderungen nach EU-Verordnung 1935/2004 und 2023/2006.

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser-Internetseite: www.endress.com → "Corporate" klicken → Land wählen → "Products" klicken → Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen → Produktseite öffnen → Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
- Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.addresses.endress.com



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

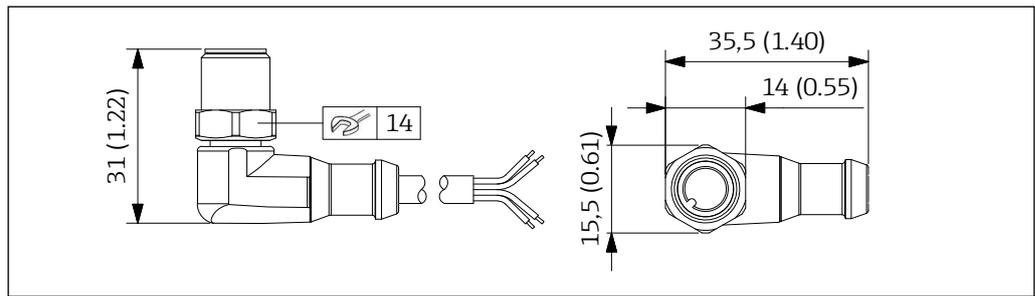
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat

TAG	<p>Messstelle (TAG) Das Gerät kann mit einer Messstellenbezeichnung bestellt werden.</p> <p>Ort der Messstellenkennzeichnung In der Zusatzspezifikation auswählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anhängeschild Edelstahl ▪ Kunststoffolie ▪ Beigestelltes Schild <p>Definition der Messstellenbezeichnung In der Zusatzspezifikation angeben: 3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen Die angegebene Messstellenbezeichnung erscheint auf dem gewähltem Schild.</p>
Lieferumfang	Der Lieferumfang umfasst den FDR16 oder FQR16 in einem Karton mit beigelegter Kurzanleitung.
Voreingestellte Zeitverzögerung	Bei Bestellung eines FDR16 mit der erweiterten Bestelloption "Voreinstellung Zeitverzögerung" wird dieser im Rahmen der Fertigung nach Kundenwunsch voreingestellt.

Zubehör

Für die Geräte der Mikrowellenschranke Soliwave sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com.

Vorkonfektionierte Leitungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anschlussleitung mit M12-Winkelstecker (⊗) ▪ Polzahl/Querschnitt: 4 x 0,34 mm² ▪ A-kodiert ▪ Einsatztemperaturbereich: -25 ... +90 °C (-13 ... +194 °F) ▪ Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - TPU (Gehäuse) - FKM (Dichtung) - PUR (Leitung) ▪ Schutzart: IP69 ▪ Bestellnummer: <ul style="list-style-type: none"> - 71530954 (5 m (196.85 in)) - 71530958 (10 m (393.70 in)) - 71530962 (20 m (787.40 in)) ▪ Anschlussleitung mit M12-Winkelstecker (△/⊗) ▪ Polzahl/Querschnitt: 4 x 0,34 mm² ▪ A-kodiert ▪ Einsatztemperaturbereich: -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) ▪ Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - TPU (Gehäuse) - FKM (Dichtung) - PUR (Leitung) ▪ Schutzart: IP67 (△) / IP69 (⊗) ▪ Bestellnummer: <ul style="list-style-type: none"> - 71530974 (5 m (196.85 in)) - 71530975 (10 m (393.70 in))
-------------------------------------	---

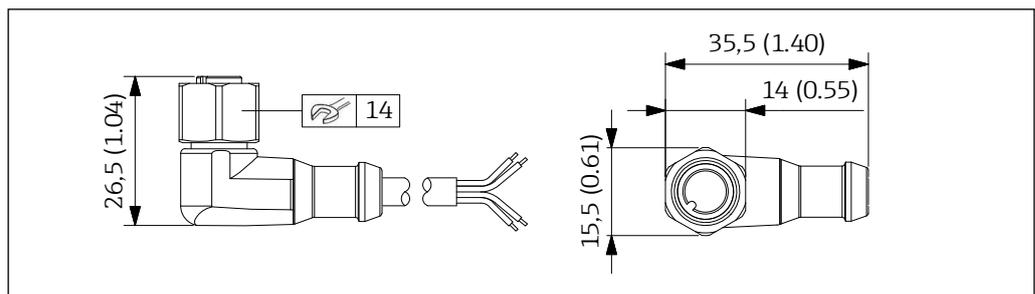


■ 25 Anschlussleitung mit M12-Winkelstecker. Maßeinheit mm (in)

000000134

- Anschlussleitung mit M12-Winkelbuchse (✘)
- Polzahl/Querschnitt: 4 x 0,34 mm²
- A-kodiert
- Einsatztemperaturbereich: -25 ... +90 °C (-13 ... +194 °F)
- Werkstoffe:
 - TPU (Gehäuse)
 - FKM (Dichtung)
 - PUR (Leitung)
- Schutzart: IP69
- Bestellnummer:
 - 71530949 (5 m (196.85 in))
 - 71530950 (10 m (393.70 in))
 - 71530953 (20 m (787.40 in))

- Anschlussleitung mit M12-Winkelbuchse (△/✘)
- Polzahl/Querschnitt: 4 x 0,34 mm²
- A-kodiert
- Einsatztemperaturbereich: -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
- Werkstoffe:
 - TPU (Gehäuse)
 - FKM (Dichtung)
 - PUR (Leitung)
- Schutzart: IP67 (△) / IP69 (✘)
- Bestellnummer:
 - 71530971 (5 m (196.85 in))
 - 71530973 (10 m (393.70 in))

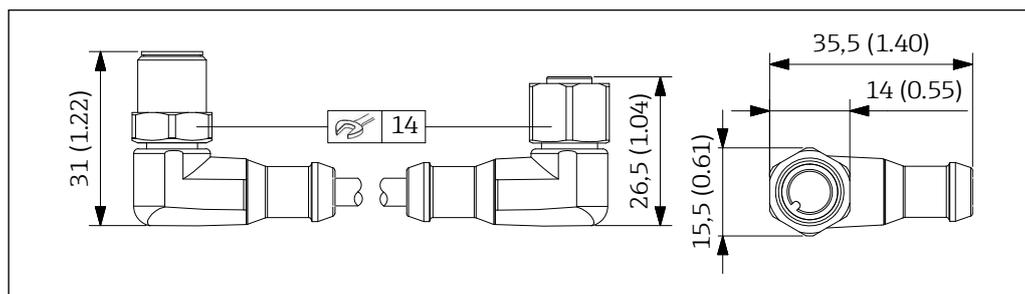


■ 26 Anschlussleitung mit M12-Winkelbuchse. Maßeinheit mm (in)

000000133

- Verbindungsleitung mit M12-Winkelstecker und M12-Winkelbuchse (✘)
- Polzahl/Querschnitt: 4 x 0,34 mm²
- A-kodiert
- Einsatztemperaturbereich: -25 ... +90 °C (-13 ... +194 °F)
- Werkstoffe:
 - TPU (Gehäuse)
 - FKM (Dichtung)
 - PUR (Leitung)
- Schutzart: IP69
- Bestellnummer:
 - 71530943 (5 m (196.85 in))
 - 71530944 (10 m (393.70 in))
 - 71530947 (20 m (787.40 in))

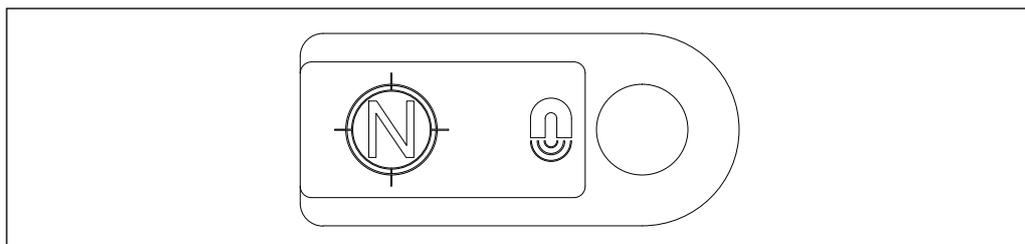
- Verbindungsleitung mit M12-Winkelstecker und M12-Winkelbuchse (△/⊗)
- Polzahl/Querschnitt: 4 x 0,34 mm²
- A-kodiert
- Einsatztemperaturbereich: -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
- Werkstoffe:
 - TPU (Gehäuse)
 - FKM (Dichtung)
 - PUR (Leitung)
- Schutzart: IP67 (△) / IP69 (⊗)
- Bestellnummer:
 - 71530969 (5 m (196.85 in))
 - 71530970 (10 m (393.70 in))



27 Verbindungsleitung mit M12-Winkelstecker und M12-Winkelbuchse. Maßeinheit mm (in)

000000135

Bedienmagnet



28 Bedienmagnet

000000132

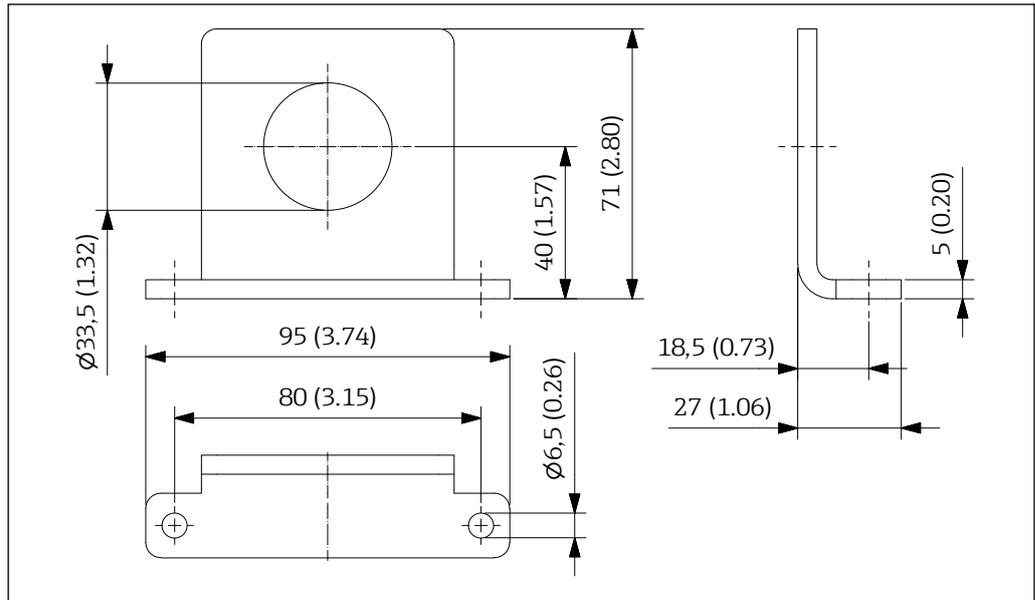
Bestellnummer: 71535426

Gegenmutter

- Material: 316 (1.4401)
- Gewicht
 - G1: 0,04 kg (0.09 lb)
 - G 1½: 0,07 kg (0.15 lb)
- Bestellnummer:
 - 71530854 (G 1, SW40)
 - 71530857 (G 1½, SW55)

Montagewinkel

- Material: 304 (1.4301)
- Gewicht: 0,22 kg (0.49 lb)
- Montageschrauben (2 x M6): kundenseitig beistellen
- Bestellnummer: 71530850

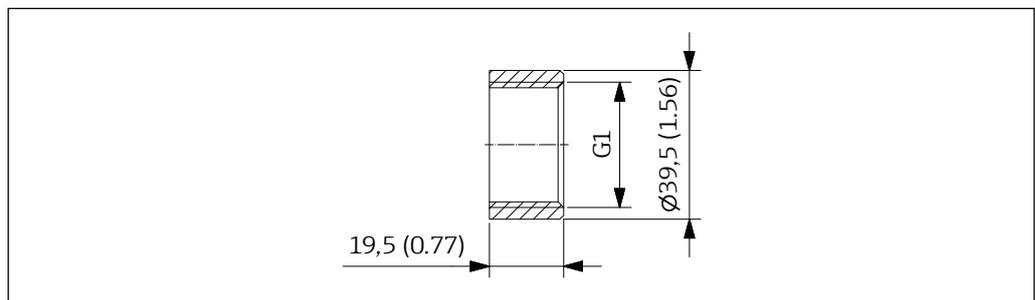


29 Abmessungen Montagewinkel. Maßeinheit mm (in)

000000037

Einschweißmuffe

- G 1 (ISO 228-1), halbe Länge nach EN 10241
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 0,07 kg (0.15 lb)
- Bestellnummer:
 - 71530862
 - 71530941 (mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))

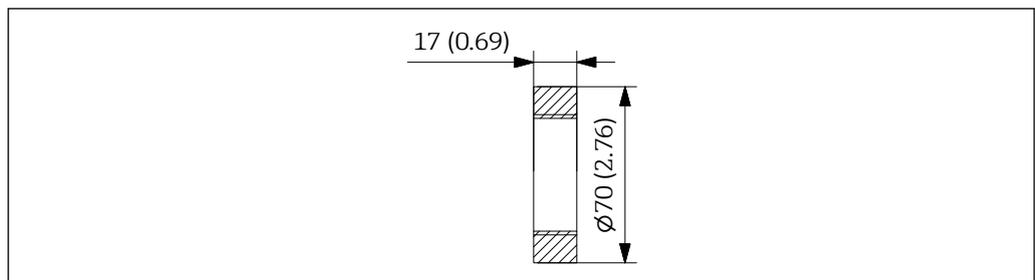


30 Abmessungen Einschweißmuffe. Maßeinheit mm (in)

000000036

Einschweißadapter

- Typ FAR52 → TI01369F, Innengewinde G 1½
- Material: 316Ti (1.4571), Stahl P235GH (1.0345)
- Gewicht: 0,3 kg (0.66 lb)

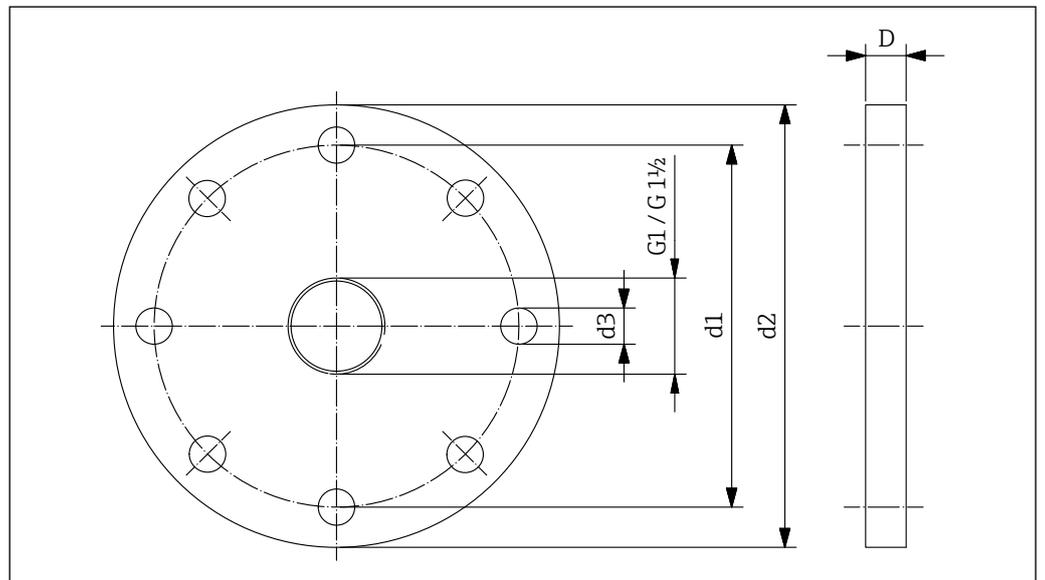


31 Abmessungen Einschweißadapter FAR52. Maßeinheit mm (in)

0000000138

Montageflansch

- Anschlussmaße nach DIN EN 1092-1
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: DN40 ca. 2,3 kg (5.07 lb) ... DN100 ca. 5,8 kg (12.79 lb)
- Montageschrauben und Dichtung: kundenseitig bestellen
- Bestellnummer:
 - 71530977 (DN40 PN40, G 1)
 - 71530992 (DN40 PN40, G 1, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediu-
mberührte Teile))
 - 71381884 (DN40 PN16, G 1½)
 - 71381885 (DN40 PN16, G 1½, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis
mediumberührte Teile))
 - 71531009 (DN50 PN16, G 1)
 - 71531011 (DN50 PN16, G 1, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis medi-
umberührte Teile))
 - 71381887 (DN50 PN16, G 1½)
 - 71381888 (DN50 PN16, G 1½, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis
mediumberührte Teile))
 - 71531014 (DN100 PN16, G 1)
 - 71531024 (DN100 PN16, G 1, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis
mediumberührte Teile))
 - 71381890 (DN100 PN16, G 1½)
 - 71381891 (DN100 PN16, G 1½, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis
mediumberührte Teile))

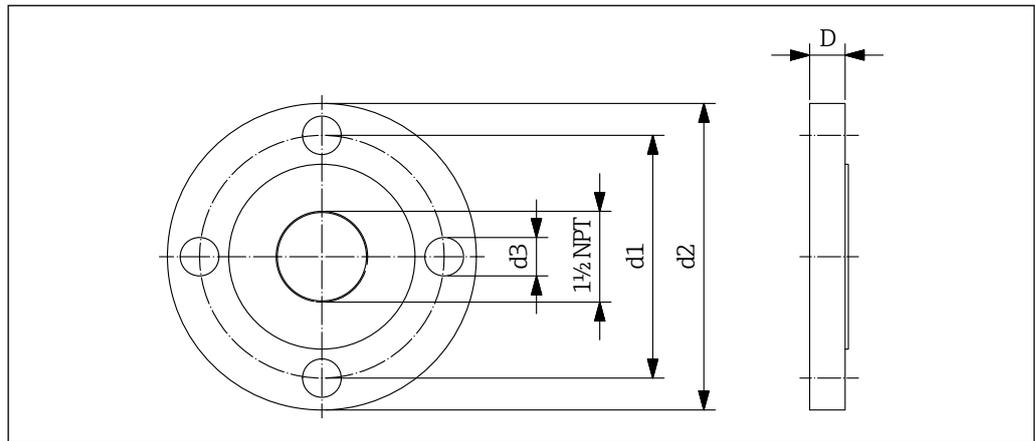


32 Abmessungen Montageflansch (Anschlussmaße nach DIN EN 1092-1)

000000038

Flansch	d1 mm (in)	d2 mm (in)	d3 mm (in)	D mm (in)	Bohrungen
DN40 PN40	110 (4.33)	150 (5.91)	18 (0.71)	18 (0.71)	4
DN50 PN16	125 (4.92)	165 (6.50)	18 (0.71)	18 (0.71)	4
DN100 PN16	180 (7.09)	220 (8.66)	18 (0.71)	20 (0.79)	8

- Anschlussmaße nach ANSI/ASME B16.5
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 1½" ca. 1,5 kg (3.31 lb) ... 4" ca. 6,8 kg (15.0 lb)
- Montageschrauben und Dichtung: kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
 - 71006349 (1½" 150 lbs, 1½ NPT)
 - 71108387 (1½" 150 lbs, 1½ NPT, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))
 - 71006351 (2" 150 lbs, 1½ NPT)
 - 71108389 (2" 150 lbs, 1½ NPT, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))
 - 71006353 (4" 150 lbs, 1½ NPT)
 - 71108391 (4" 150 lbs, 1½ NPT, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))



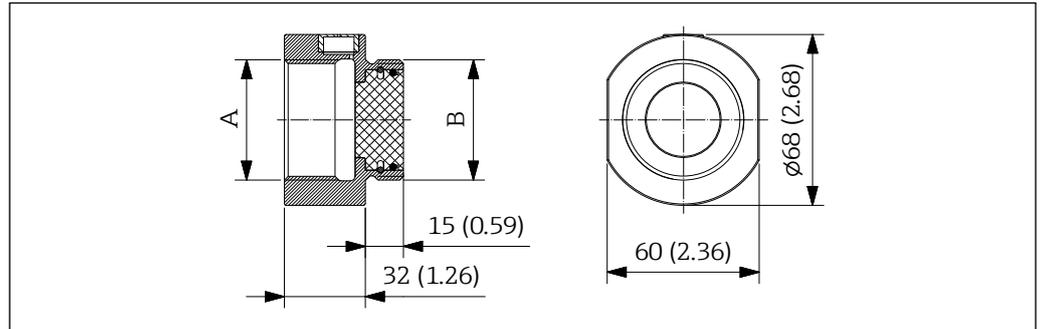
33 Abmessungen Montageflansch (Anschlussmaße nach ANSI/ASME B16.5)

000000039

Flansch	d1 mm (in)	d2 mm (in)	d3 mm (in)	D mm (in)	Bohrungen
1½" 150 lbs	98,6 (3.88)	127 (5.00)	15,7 (0.62)	17,5 (0.69)	4
2" 150 lbs	120,7 (4.75)	152,4 (6.00)	19,1 (0.75)	19,1 (0.75)	4
4" 150 lbs	190,5 (7.50)	228,6 (9.00)	19,1 (0.75)	23,9 (0.94)	8

Hochdruckadapter

- Prozessdruck: 21 bar (305 psi) absolut
- Material: 316Ti (1.4571), PTFE (Fenster Durchstrahlung)
- Gewicht: ca. 0,8 kg (1.76 lb)
- Dichtung: kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
 - 71381894 (G 1½ (A+B), ISO 228-1)
 - 71381898 (G 1½ (A+B), ISO 228-1, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))
 - 71381899 (G 1½ (B), ISO 228-1, 1½ NPT (A), ANSI/ASME)
 - 71381904 (G 1½ (B), ISO 228-1, 1½ NPT (A), ANSI/ASME, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediumberührte Teile))



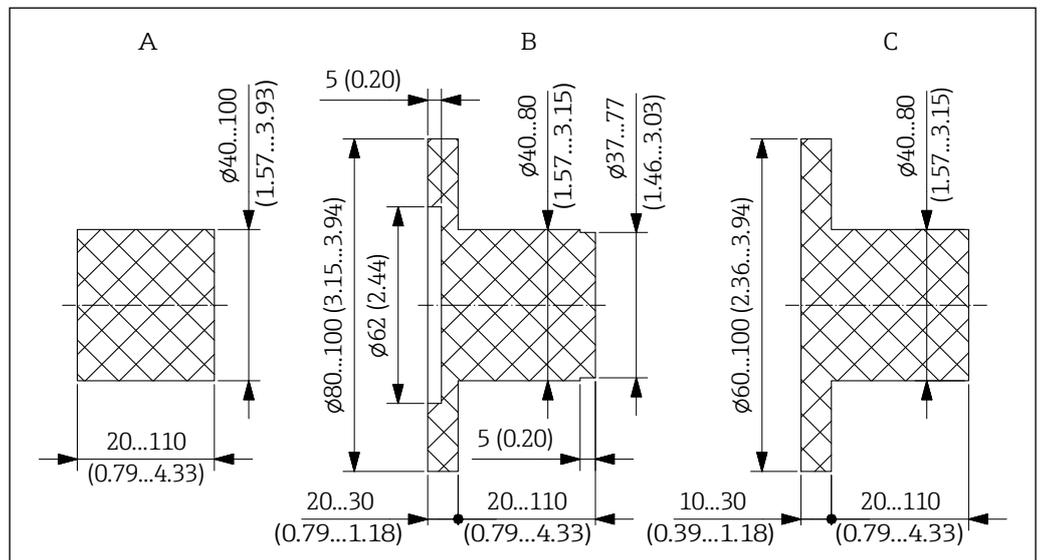
34 Abmessungen Hochdruckadapter. Maßeinheit mm (in)

000000136

- A Geräteanschlussgewinde
- B Prozessanschlussgewinde

Stopfen

- Typ FAR54 → TI01371F
- Material: PTFE, Aluminiumoxidkeramik
- Prozesstemperatur: -40 ... +800 °C (-40 ... +1472 °F)
- Gewicht: Je nach Ausführung (max. 3,2 kg (7.05 lb))

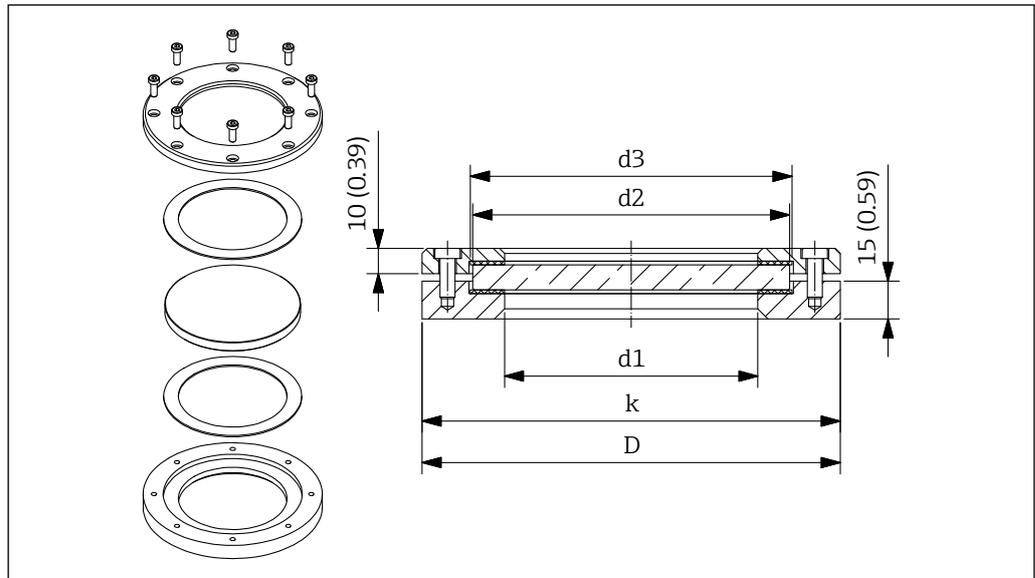


35 Abmessungen Stopfen FAR54. Maßeinheit mm (in)

000000041

Schauglasarmatur

- Drucklos, auf- oder einschweißbar
- Material: 316Ti (1.4571), Dichtung Silikon (max. +200 °C/+392 °F)
- Gewicht: DN50 ca. 2,4 kg (5.29 lb) ... DN100 ca. 4,1 kg (9.04 lb)
- Montageschrauben beiliegend
- Bestellnummer:
 - 71026443 (DN50)
 - 71026444 (DN80)
 - 71026445 (DN100)
- Schauglasplatte (Ersatzteil)
 - 71209118 (DN50)
 - 71209116 (DN80)
 - 71209115 (DN100)

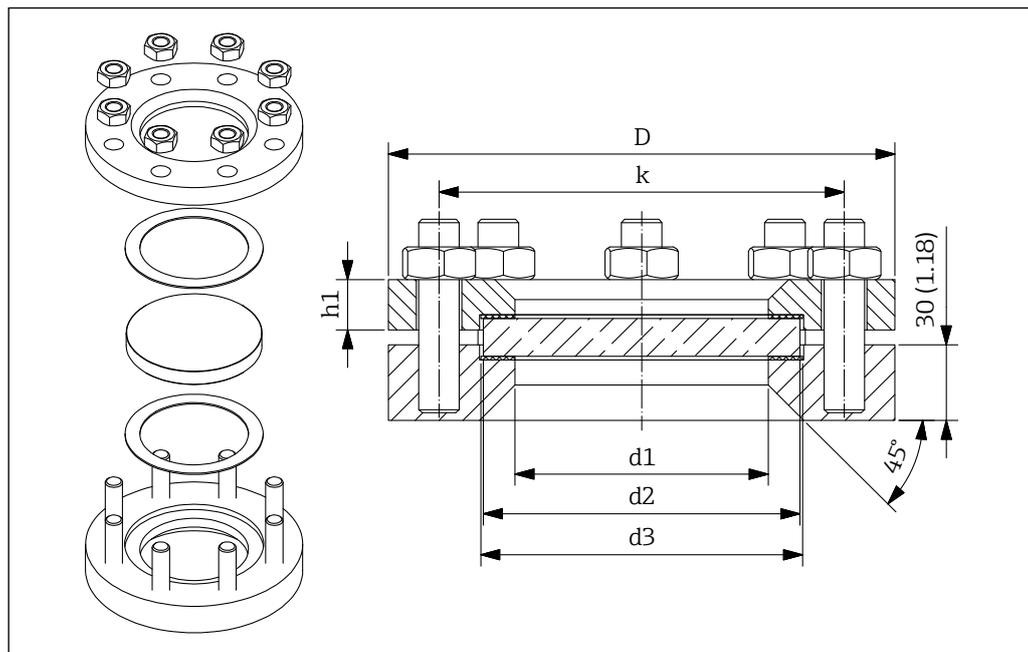


36 Abmessungen Schauglasarmatur für drucklose Prozesse. Maßeinheit mm (in)

000000042

DN	d1 mm (in)	d2 mm (in)	d3 mm (in)	D mm (in)	k mm (in)
50	80 (3.15)	100 (3.94)	102 (4.02)	140 (5.51)	120 (4.72)
80	100 (3.94)	125 (4.92)	127 (5.00)	165 (6.50)	145 (5.71)
100	125 (4.92)	150 (5.91)	152 (5.98)	190 (7.48)	170 (6.69)

- Prozessdruck: 10 bar (145 psi) absolut, auf- oder einschweißbar
- Material: 316Ti (1.4571), Dichtung KLINGERSIL® C-4400 (max. +200 °C/+392 °F)
- Gewicht: DN50 ca. 6,7 kg (14.77 lb) ... DN100 ca. 13,0 kg (28.66 lb)
- Montageschrauben beiliegend
- Bestellnummer:
 - 71026446 (DN50)
 - 71026447 (DN80)
 - 71026448 (DN100)
- Schauglasplatte (Ersatzteil)
 - 71209114 (DN50)
 - 71209111 (DN80)
 - 71209107 (DN100)



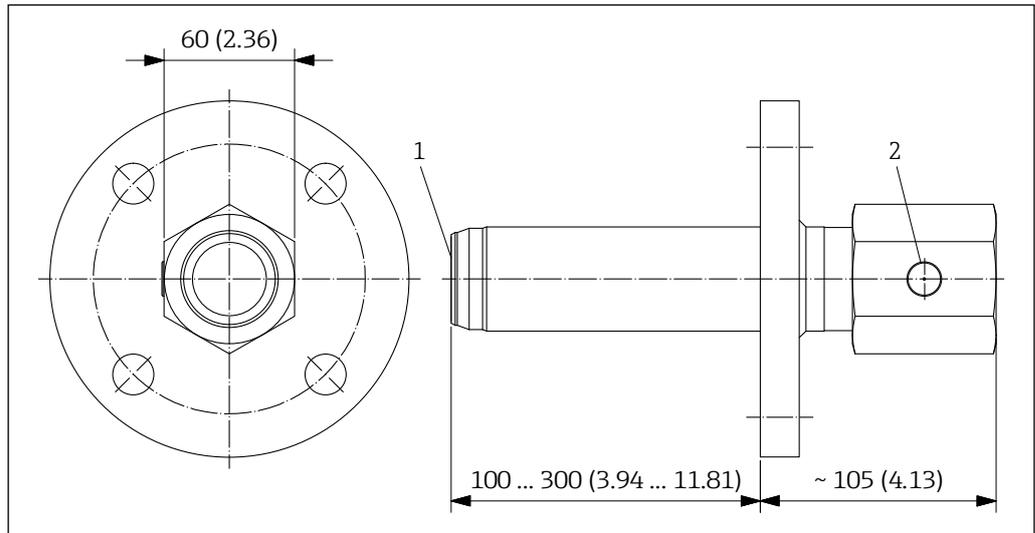
37 Abmessungen Schauglasarmatur für Prozesse bis 10 bar (145 psi). Maßeinheit mm (in)

000000043

DN	d1 mm (in)	d2 mm (in)	d3 mm (in)	D mm (in)	k mm (in)	h1 mm (in)
50	80 (3.15)	100 (3.94)	102 (4.02)	165 (6.50)	125 (4.92)	16 (0.63)
80	100 (3.94)	125 (4.92)	127 (5.00)	200 (7.87)	160 (6.30)	20 (0.79)
100	125 (4.92)	150 (5.91)	152 (5.98)	220 (8.66)	180 (7.09)	22 (0.87)

Einsteckadapter

- Typ FAR51 → TI01368F
- Prozessstutzen
 - DN50 ... DN100, PN16, Form A
 - NPS 2" ... 4" 150 lbs, RF
- Stutzenlängen: 100 ... 300 mm (3.94 ... 11.81 in)
- Anschlussgewinde 1½ NPT, G 1½
- Optional mit Scheibe aus PTFE oder Aluminiumoxidkeramik
- Prozesstemperatur: -40 ... +450 °C (-40 ... +842 °F)
- Prozessdruck: 0,8 ... 5,1 bar (12 ... 74 psi) absolut
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 5 ... 10 kg (11 ... 22 lb)



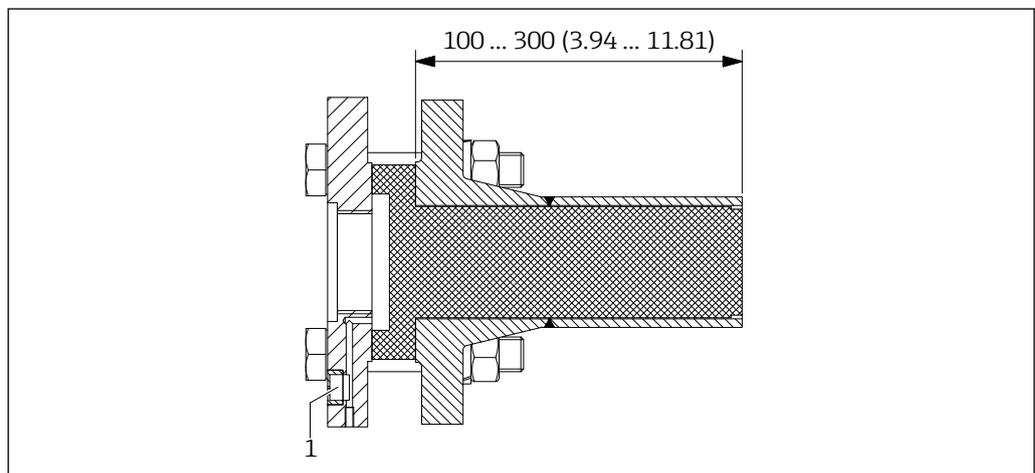
38 Abmessungen Einsteckadapter. Maßeinheit mm (in)

000000045

- 1 Scheibe mit Abdichtung, optional
2 Integriertes Druckausgleichselement

Einschweißstutzen

- Typ FAR50 → TI01362F
- Prozessstutzen:
 - DN50 ... DN100, PN16, Form A
 - NPS 2" ... 4" 150 lbs, RF
- Stutzenlängen: 100 ... 300 mm (3.94 ... 11.81 in)
- Anschlussgewinde 1½ NPT, G 1½
- Prozesstemperatur: max. -40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)
- Material: Edelstahl 316Ti (1.4571)
- Gewicht: ca. 6 ... 7 kg (13 ... 15.5 lb)
- Montageschrauben beiliegend



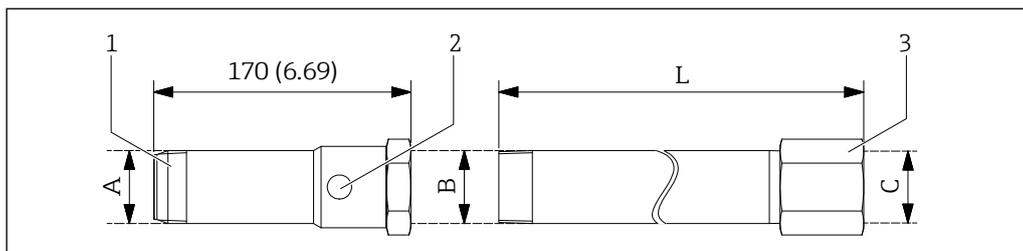
39 Abmessungen Einschweißstutzen. Maßeinheit mm (in)

000000137

- 1 Integriertes Druckausgleichselement

Hochtemperaturadapter mit Verlängerungen

- Prozesstemperatur: max. +450 °C (+842 °F)
- SW55
- Material: 316Ti (1.4571), Aluminiumoxidkeramik (frontbündige Scheibe)
- Gewicht: ca. 1,4 kg (3.09 lb)
- Dichtung: kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
 - 71113441 (R 1½ (A), G 1½ (B))
 - 71478114 ((R 1½ (A), G 1½ (B), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediu berührte Teile))
 - 71113449 (1½ NPT (A+B))
 - 71478115 (1½ NPT (A+B), mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1, EN10204 (Werkstoffzeugnis mediu berührte Teile))



40 Abmessungen Hochtemperaturadapter mit Verlängerung. Maßeinheit mm (in)

000000139

- 1 Hochtemperaturadapter (Anschlussgewinde A, Innengewinde B)
- 2 Integriertes Druckausgleichselement
- 3 Verlängerung (Anschlussgewinde B, Innengewinde C)

- Verlängerung für Hochtemperaturadapter, SW55
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 225 mm (8.86 in) ca. 1,1 kg (2.43 lb) ... 525 mm (20.67 in) ca. 2,2 kg (4.85 lb)
- Dichtung: kundenseitig beistellen
- Bestellnummer:
 - 71113450 (R 1½ (B), G 1½ (C), L = 225 mm (8.86 in))
 - 71113451 (R 1½ (B), G 1½ (C), L = 325 mm (12.80 in))
 - 71113452 (R 1½ (B), G 1½ (C), L = 525 mm (20.67 in))
 - 71113453 (1½ NPT (A+B), L = 225 mm (8.86 in))
 - 71113454 (1½ NPT (A+B), L = 325 mm (12.80 in))
 - 71113455 (1½ NPT (A+B), L = 525 mm (20.67 in))

Ergänzende Dokumentation

-  Aktuell verfügbare Zertifikate und Zulassungen sind abrufbar über
- Produktkonfigurator
 - Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads.

Geräteabhängige Zusatzdokumentation**Dokumenttyp Betriebsanleitung (BA)**

Installation und Erstinbetriebnahme – Enthält alle Funktionen im Bedienmenü, die für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt werden. Darüber hinaus gehende Funktionen sind nicht enthalten.

BA01901F

Dokumenttyp Kurzanleitung (KA)

Schnell zum 1. Messwert – Beinhaltet alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zum elektrischen Anschluss.

KA01535F

Dokumenttyp Sicherheitshinweise, Zertifikate

Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise bei, z. B. XA. Die Dokumentationen sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.

Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.

www.addresses.endress.com
