

# Technische Information

## Micropilot FMR43

### IO-Link

Freistrahlenendes Radar



## Füllstandmessung in hygienischen Applikationen

### Anwendungsbereich

- Kontinuierliche, berührungslose Füllstandmessung von Flüssigkeiten und Feststoffen in hygienischen Anwendungen
- Prozessanschlüsse: Für Hygieneanwendungen (z.B.: Tri-Clamp- oder M24-Adapterkonzept)
- Maximaler Messbereich: 15 m (49 ft)
- Prozesstemperatur:  $-40 \dots +150 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots +302 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- Druck:  $-1 \dots +20 \text{ bar}$  ( $-14,5 \dots +290 \text{ psi}$ )
- Genauigkeit:  $\pm 1 \text{ mm}$  ( $\pm 0,04 \text{ in}$ )

### Ihre Vorteile

- PTFE- oder PEEK-Antenne für hygienische Anforderungen
- Zuverlässige Messung durch starke Fokussierung, auch bei vielen Einbauten
- Einfache geführte Inbetriebnahme mit intuitiver Bedienoberfläche
- Heartbeat Technology für vorausschauende und präventive Wartung
- *Bluetooth*<sup>®</sup>wireless-Technologie für Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung
- CIP- und SIP-fähig - bis zu Schutzklasse IP69

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>3</b>	Schwingungsfestigkeit .....	22
Symbole .....	3	Schockfestigkeit .....	22
Abkürzungsverzeichnis .....	3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	23
Grafik-Konventionen .....	4		
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>4</b>	<b>Prozess</b> .....	<b>23</b>
Messprinzip .....	4	Prozessdruckbereich .....	23
Messeinrichtung .....	5	Dielektrizitätszahl .....	24
Kommunikation und Datenverarbeitung .....	5		
Verlässlichkeit .....	5	<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>25</b>
Gerätespezifische IT-Sicherheit .....	5	Bauform, Maße .....	25
		Abmessungen .....	26
		Gewicht .....	30
		Werkstoffe .....	30
		Oberflächenrauheit .....	35
<b>Eingang</b> .....	<b>5</b>	<b>Anzeige und Bedienoberfläche</b> .....	<b>35</b>
Messgröße .....	5	Sprachen .....	35
Messbereich .....	5	LED-Anzeige .....	36
Arbeitsfrequenz .....	11	Vor-Ort-Anzeige .....	36
Sendeleistung .....	11	Fernbedienung .....	37
		Systemintegration .....	38
		Unterstützte Bedientools .....	38
<b>Ausgang</b> .....	<b>11</b>	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>38</b>
Ausgangssignal .....	11	Hygiene-Design Anforderungen .....	38
Schaltvermögen .....	11	Konformität zu cGMP abgeleiteten Anforderungen .....	38
Ausfallsignal bei Geräten mit Stromausgang .....	11	TSE (BSE) Konformität (ADI free - Animal Derived Ingre-	
Bürde .....	11	dients) .....	38
Dämpfung .....	12	Funkrichtlinie EN 302372 .....	38
Protokollspezifische Daten .....	12	FCC .....	39
		Industry Canada .....	39
		ASME BPE .....	39
<b>Energieversorgung</b> .....	<b>12</b>	<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>39</b>
Anschlussbelegung .....	12	Kennzeichnung .....	40
Verfügbare Gerätestecker .....	13	Kalibrierung .....	40
Versorgungsspannung .....	13	Werkverifikationsschein .....	41
Leistungsaufnahme .....	13	Dienstleistung .....	41
Potenzialausgleich .....	13		
Überspannungsschutz .....	13	<b>Anwendungspakete</b> .....	<b>42</b>
		Heartbeat Technology .....	42
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>13</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>42</b>
Referenzbedingungen .....	13	Gerätespezifisches Zubehör .....	42
Auflösung .....	14	DeviceCare SFE100 .....	43
Maximale Messabweichung .....	14	FieldCare SFE500 .....	43
Einfluss der Umgebungstemperatur .....	15	Device Viewer .....	43
Reaktionszeit .....	15	Field Xpert SMT70 .....	43
Ansprechzeit .....	15	Field Xpert SMT77 .....	43
Aufwärmzeit (gemäß IEC 62828-4) .....	15	SmartBlue-App .....	43
<b>Montage</b> .....	<b>16</b>	<b>Dokumentation</b> .....	<b>43</b>
Montagehinweise .....	16	Standarddokumentation .....	43
Montageort .....	16	Geräteabhängige Zusatzdokumentation .....	44
Einbaulage .....	16		
Gerät montieren .....	17	<b>Eingetragene Marken</b> .....	<b>44</b>
Abstrahlwinkel .....	19		
<b>Umgebung</b> .....	<b>21</b>		
Umgebungstemperaturbereich .....	21		
Lagerungstemperatur .....	22		
Betriebshöhe .....	22		
Klimaklasse .....	22		
Schutzart .....	22		
Verschmutzungsgrad .....	22		

## Hinweise zum Dokument

---

### Symbole

#### Warnhinweissymbole

**⚠ 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.

#### Kommunikationsspezifische Symbole

**Bluetooth®: **

Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz via Funktechnik.

#### Symbole für Informationstypen

Erlaubt: 

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.

Verboten: 

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.

Zusätzliche Informationen: 

Verweis auf Dokumentation: 

Verweis auf Seite: 

Handlungsschritte: [1.](#), [2.](#), [3.](#)

Ergebnis eines Handlungsschritts: 

#### Symbole in Grafiken

Positionsnummern: 1, 2, 3 ...

Handlungsschritte: [1.](#), [2.](#), [3.](#)

Ansichten: A, B, C, ...

---

### Abkürzungsverzeichnis

**PN**

Nenndruck

**MWP**

Maximaler Betriebsdruck (Maximum working pressure)

Der MWP wird auf dem Typenschild angegeben.

**ToF**

Time of Flight - Laufzeitmessverfahren

**$\epsilon_r$  (DK-Wert)**

Relative Dielektrizitätskonstante

**Bedientool**

Der verwendete Begriff Bedientool wird an Stelle folgender Bediensoftware verwendet:

- FieldCare / DeviceCare, zur Bedienung über IO-Link Kommunikation und PC
- SmartBlue-App, zur Bedienung mit Smartphone oder Tablet für Android oder iOS

SPS  
Speicherprogrammierbare Steuerung

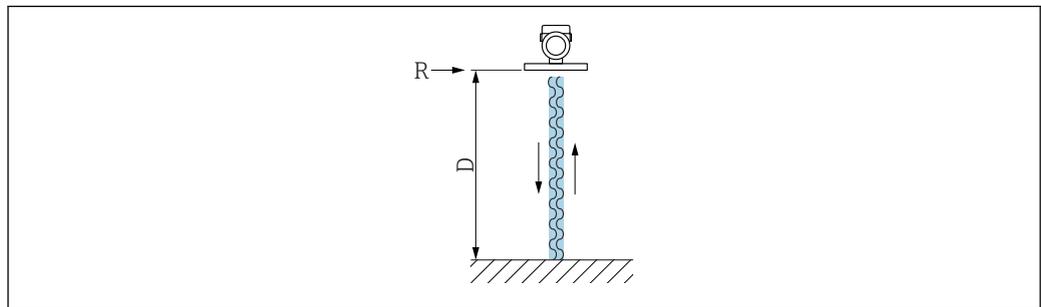
### Grafik-Konventionen

- i** ▪ Montage-, Explosions- und elektrische Anschlusszeichnungen werden vereinfacht dargestellt
- Geräte, Baugruppen, Komponenten und Maßzeichnungen werden linienreduziert dargestellt
- Es erfolgt keine maßstäbliche Darstellung in Maßzeichnungen, Maßangaben sind auf 2 Stellen hinter dem Komma gerundet
- Flansche werden, soweit nicht anders beschrieben, mit Dichtflächenform EN 1092-1; ASME B16.5, RF dargestellt

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Der Micropilot ist ein "nach unten schauendes" Messsystem, das nach dem Prinzip des modulierten Dauerstrichradars (Frequency Modulated Continuous Wave, FMCW) arbeitet. Die Antenne strahlt eine elektromagnetische Welle mit kontinuierlich veränderter Frequenz ab. Diese Welle wird vom Produkt reflektiert und von der Antenne wieder empfangen.



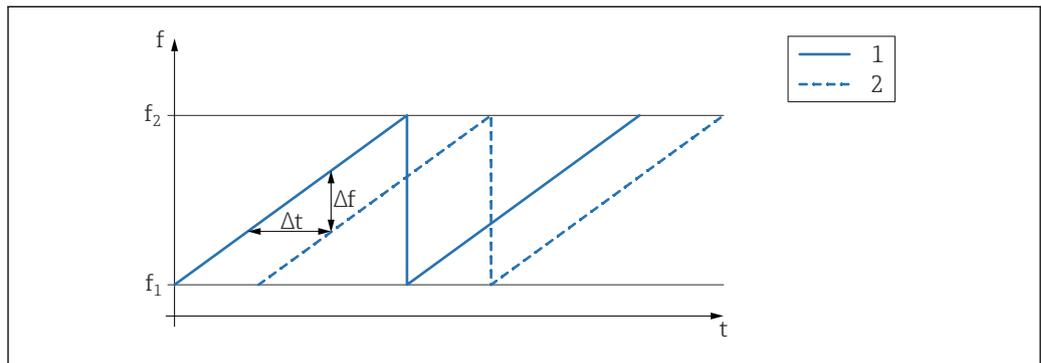
A0032017

**1** FMCW-Prinzip: Abstrahlung und Reflexion der kontinuierlichen Welle

R Referenzpunkt der Messung

D Abstand zwischen Referenzpunkt und Produktoberfläche

Die Frequenz dieser Welle ist sägezahnförmig moduliert mit den beiden Grenzfrequenzen  $f_1$  und  $f_2$ :



A0023771

**2** FMCW-Prinzip: Ergebnis der Frequenzmodulation

1 Abgestrahltes Signal

2 Empfangenes Signal

Dadurch ergibt sich zu einem beliebigen Zeitpunkt zwischen abgestrahltem und empfangenem Signal folgende Differenzfrequenz:

$$\Delta f = k \Delta t$$

wobei  $\Delta t$  die Laufzeit und  $k$  die vorgegebene Steigung der Frequenzmodulation sind.

$\Delta t$  wiederum ist durch den Abstand  $D$  zwischen Referenzpunkt  $R$  und Produktoberfläche gegeben:

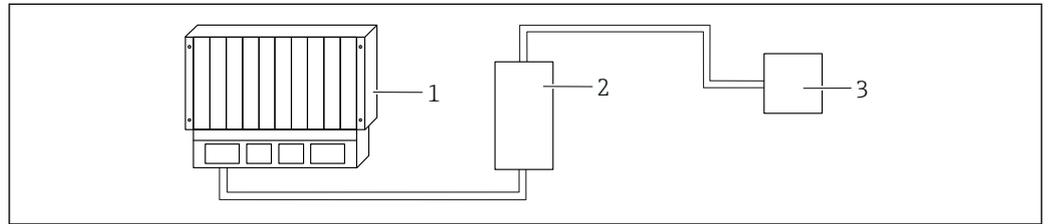
$$D = (c \Delta t) / 2$$

wobei  $c$  die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle ist.

Zusammengefasst lässt sich  $D$  aus der gemessenen Differenzfrequenz  $\Delta f$  berechnen.  $D$  wird dann verwendet, um den Inhalt des Tanks oder Silos zu bestimmen.

**Messeinrichtung**

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:



- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 IO-Link-Master
- 3 Gerät

**Kommunikation und Datenverarbeitung**

- Digitales Kommunikationsprotokoll IO-Link, 3-Draht
- Bluetooth (optional)

**Verlässlichkeit**

**IT-Sicherheit**

Eine Gewährleistung unsererseits ist nur gegeben, wenn das Produkt gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Produkt verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen.

IT-Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Produkt und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

**Gerätespezifische IT-Sicherheit**

Um die betreiberseitigen Schutzmaßnahmen zu unterstützen, bietet das Gerät spezifische Funktionen. Diese Funktionen sind durch den Anwender konfigurierbar und gewährleisten bei korrekter Nutzung eine erhöhte Sicherheit im Betrieb. Mit einem Freigabecode kann die Benutzerrolle geändert werden (gilt für Bedienung über Vor-Ort-Anzeige, Bluetooth oder FieldCare, DeviceCare, Asset Management Tools (z. B. AMS, PDM)).

**Zugriff via Bluetooth® wireless technology**

Sichere Signalübertragung per Bluetooth® wireless technology erfolgt nach einem vom Fraunhofer-Institut getesteten Verschlüsselungsverfahren.

- Ohne die SmartBlue-App ist das Gerät per Bluetooth® wireless technology nicht sichtbar.
- Es wird nur eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen dem Gerät und einem Smartphone oder Tablet aufgebaut.
- Die Bluetooth® wireless technology Schnittstelle kann über die Vor-Ort-Bedienung oder SmartBlue deaktiviert werden.

## Eingang

**Messgröße**

Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt und der Füllgutoberfläche. Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz "E" wird daraus der Füllstand rechnerisch ermittelt.

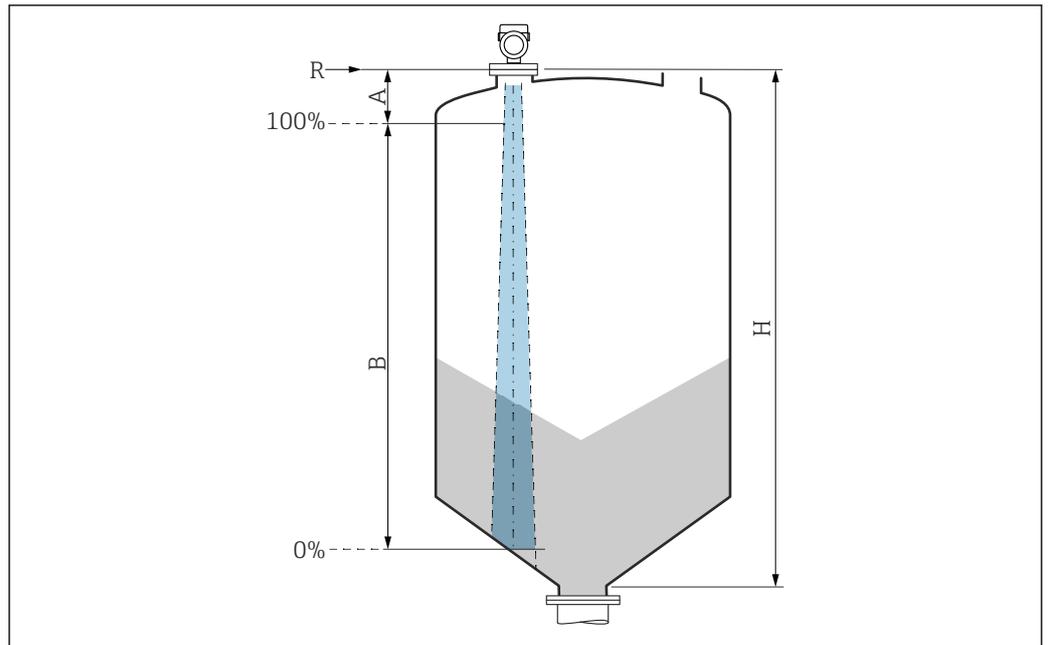
**Messbereich**

Der Messbereich beginnt dort, wo der Strahl auf den Tankboden trifft. Füllstände unterhalb dieses Punktes können nicht erfasst werden, insbesondere bei kugelförmigen Böden oder konischen Ausläufen.

**Maximaler Messbereich**

Der maximale Messbereich ist abhängig von der Arbeitsfrequenz und dem Prozessanschluss.





A0051659

- A** Antennenspitze + 10 mm (0,4 in)  
**B** Nutzbarer Messbereich  
**H** Behälterhöhe  
**R** Referenzpunkt der Messung, variiert je nach Antennensystem (siehe Kapitel Konstruktiver Aufbau)

Bei Medien mit einer niedrigen Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_r < 2$  kann der Tankboden bei sehr niedrigen Füllständen (weniger als Füllstand C) durch das Medium sichtbar sein. In diesem Bereich muss mit einer geringeren Genauigkeit gerechnet werden. Wenn dies nicht akzeptabel ist, sollte der Nullpunkt bei diesen Anwendungen in einem Abstand C über dem Tankboden positioniert werden (siehe Abbildung).

Im Folgenden werden die Mediengruppen für Flüssigkeiten sowie der mögliche Messbereich als Funktion der Applikation und Mediengruppe beschrieben. Ist die Dielektrizitätszahl des Mediums nicht bekannt, ist zur sicheren Messung von der Mediengruppe B auszugehen.

#### Mediengruppen

- **A** ( $\epsilon_r$  1,4 ... 1,9)  
nichtleitende Flüssigkeiten, z.B. Flüssiggas
- **B** ( $\epsilon_r$  1,9 ... 4)  
nichtleitende Flüssigkeiten, z.B. Benzin, Öl, Toluol, ...
- **C** ( $\epsilon_r$  4 ... 10)  
z.B. konzentrierte Säure, organische Lösungsmittel, Ester, Anilin, ...
- **D** ( $\epsilon_r > 10$ )  
leitende Flüssigkeiten, wässrige Lösungen, verdünnte Säuren, Laugen und Alkohol

**i** Für die Dielektrizitätskonstante (DK-Wert) vieler wichtiger in der Industrie verwendeten Medien siehe:

- Dielektrizitätskonstante (DK-Wert) Kompendium CP01076F
- die "DK-Werte App" von Endress+Hauser (verfügbar für Android und iOS)

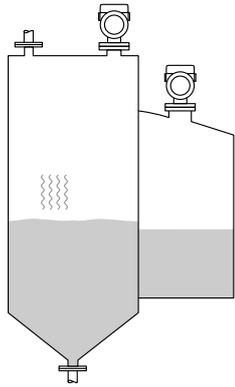
#### Messung im Lagerbehälter

##### Lagerbehälter - Messbedingungen

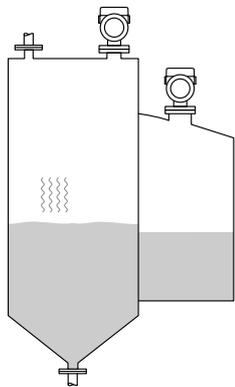
Ruhige Mediumsoberfläche (z.B. Bodenbefüllung, Befüllung über Tauchrohr oder seltene Befüllung von oben)

**i** Für Tri-Clamp- und 180-GHz-Anschlüsse liegt der Messbereich immer bei 15 m (49 ft) bzw. 10 m (33 ft).

Prozessanschlüsse MNPT/G ¾, G 1, M24, 80 GHz im Lagerbehälter

	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	2,5 m (8 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	5 m (16 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	8 m (26 ft)
	D ( $\epsilon_r > 10$ )	10 m (33 ft)

Prozessanschluss MNPT/G 1½, NEUMO BioControl D50, 80 GHz im Lagerbehälter

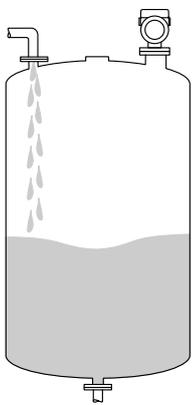
	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	6 m (20 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	11 m (36 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	15 m (49 ft)
	D ( $\epsilon_r > 10$ )	15 m (49 ft)

Messung im Pufferbehälter

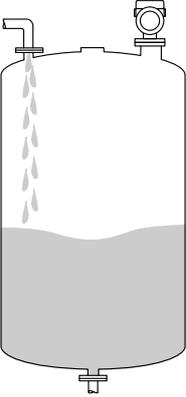
**Pufferbehälter - Messbedingungen**

Unruhige Mediumsoberfläche (z.B. ständige Befüllung frei von oben, Mischdüsen)

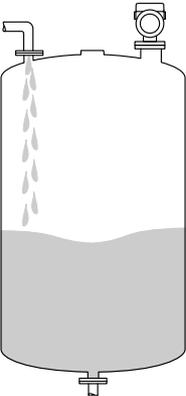
Prozessanschlüsse MNPT/G ¾, G 1, M24, 80 GHz im Pufferbehälter

	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	1,5 m (5 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	3 m (10 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	6 m (20 ft)
	D ( $\epsilon_r > 10$ )	8 m (26 ft)

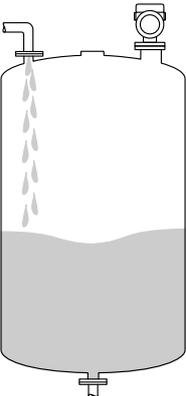
Prozessanschlüsse TriClamp 1½, TriClamp 2, 80 GHz im Pufferbehälter

	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	7 m (23 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	13 m (43 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	15 m (49 ft)
	D ( $\epsilon_r >10$ )	15 m (49 ft)

Prozessanschlüsse ½ und M24, 180 GHz im Pufferbehälter

	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	7 m (23 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	10 m (33 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	10 m (33 ft)
	D ( $\epsilon_r >10$ )	10 m (33 ft)

Prozessanschluss MNPT/G 1½, NEUMO BioControl D50 im Pufferbehälter

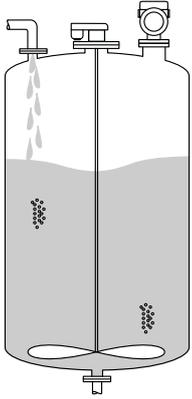
	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	3 m (10 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	6 m (20 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	13 m (43 ft)
	D ( $\epsilon_r >10$ )	15 m (49 ft)

Messung im Behälter mit einstufigem Propellerrührwerk

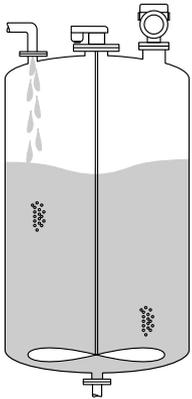
**Behälter mit einstufigem Propellerrührwerk - Messbedingungen**

Turbulente Mediumsoberfläche (z.B. durch Befüllung von oben, Rührwerke und Strömungsbrecher)

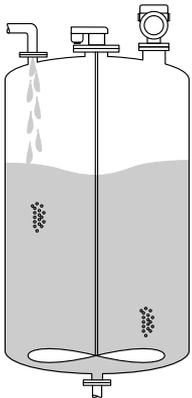
Prozessanschlüsse MNPT/G ¾, G 1, M24, 80 GHz im Behälter mit Rührwerk

	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	1 m (3,3 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	1,5 m (5 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	3 m (10 ft)
	D ( $\epsilon_r$ >10)	5 m (16 ft)

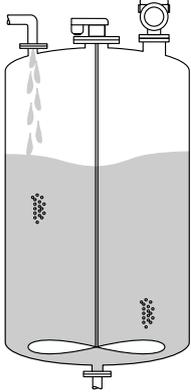
Prozessanschlüsse TriClamp 1½, TriClamp 2, 80 GHz im Behälter mit Rührwerk

	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	4 m (13 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	7 m (23 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	15 m (49 ft)
	D ( $\epsilon_r$ >10)	15 m (49 ft)

Prozessanschlüsse ½ und M24, 180 GHz im Behälter mit Rührwerk

	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	4 m (13 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	7 m (23 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	10 m (33 ft)
	D ( $\epsilon_r$ >10)	10 m (33 ft)

Prozessanschluss MNPT/G 1½, NEUMO BioControl D50 im Behälter mit Rührwerk

	Mediengruppe	Messbereich
	A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9)	1,5 m (5 ft)
	B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)	3 m (10 ft)
	C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)	7 m (23 ft)
	D ( $\epsilon_r$ >10)	11 m (36 ft)

**Arbeitsfrequenz** Je nach Bestelloption "Radar Technologie":  
 ■ 80 GHz  
 ■ 180 GHz

**Sendeleistung**  
 ■ Peakleistung: <1,5 mW  
 ■ Mittlere Ausgangsleistung: <70 µW

## Ausgang

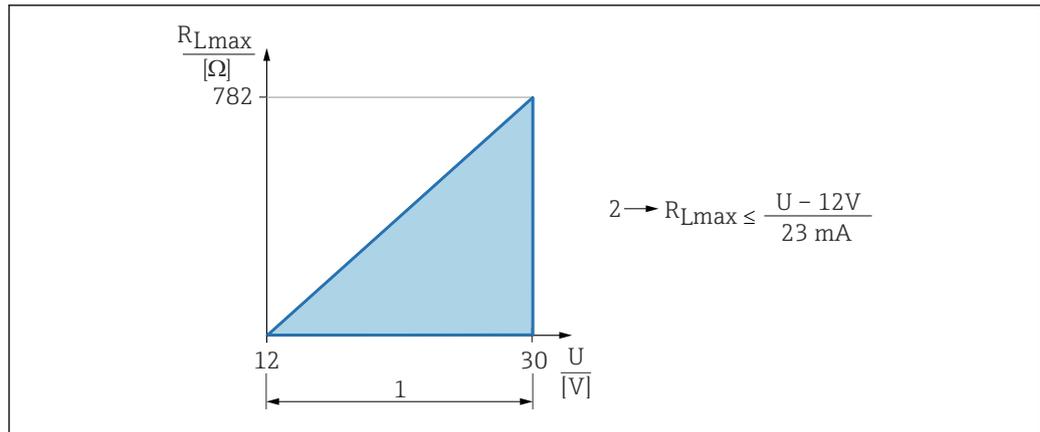
**Ausgangssignal**  
 ■ 2 Ausgänge, konfigurierbar als Schaltausgang, Analogausgang oder IO-Link-Ausgang  
 ■ Der Stromausgang bietet drei auswählbare Betriebsarten:  
 ■ 4 ... 20,5 mA  
 ■ NAMUR NE 43: 3,8 ... 20,5 mA (Werkseinstellung)  
 ■ US mode: 3,9 ... 20,5 mA

**Schaltvermögen**  
 ■ Schaltzustand EIN:  $I_a \leq 200$  mA<sup>1)</sup>; Schaltzustand AUS:  $I_a < 0,1$  mA<sup>2)</sup>  
 ■ Schaltzyklen:  $> 1 \cdot 10^7$   
 ■ Spannungsabfall PNP:  $\leq 2$  V  
 ■ Überlastsicherheit: Automatische Lastüberprüfung des Schaltstroms;  
 ■ Max. kapazitive Last: 1 µF bei max. Versorgungsspannung (ohne resistive Last)  
 ■ Max. Periodendauer: 0,5 s; min.  $t_{on}$ : 40 µs  
 ■ Periodische Schutzabschaltung bei Überstrom ( $f = 1$  Hz)

**Ausfallsignal bei Geräten mit Stromausgang** **Stromausgang**  
 Ausfallsignal gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43.  
 ■ Max. Alarm: einstellbar von 21,5 ... 23 mA  
 ■ Min. Alarm: < 3,6 mA (Werkseinstellung)  
**Vor-Ort-Anzeige und Bedientool via digitale Kommunikation**  
 Statussignal (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107):  
 Klartextanzeige

**Bürde** Um eine ausreichende Klemmenspannung sicherzustellen, darf abhängig von der Versorgungsspannung U des Speisegeräts ein maximaler Bürdenwiderstand  $R_L$  (inklusive Zuleitungswiderstand) nicht überschritten werden.

1) Bei gleichzeitiger Benutzung der Ausgänge „1 x PNP + 4 ... 20 mA“ kann der Schaltausgang OUT1 mit bis zu 100 mA Laststrom über den gesamten Temperaturbereich belastet werden. Bis 50 °C (122 °F) Umgebungstemperatur und bis 85 °C (185 °F) Prozesstemperatur darf der Schaltstrom bis zu 200 mA betragen. Wird die Konfiguration „1 x PNP“ oder „2 x PNP“ benutzt, so können die Schaltausgänge in Summe mit bis zu 200 mA über den gesamten Temperaturbereich belastet werden.  
 2) Beim Schaltausgang OUT2 abweichend, für Schaltzustand AUS:  $I_a < 3,6$  mA und  $U_a < 2$  V und für Schaltzustand EIN: Spannungsabfall PNP:  $\leq 2,5$  V



A0052602

- 1 Spannungsversorgung 12 ... 30 V  
 2  $R_{Lmax}$  maximaler Bürdenwiderstand  
 U Versorgungsspannung

**i** Bedienung über Handbediengerät oder PC mit Bedienprogramm: Minimalen Kommunikationswiderstand von 250  $\Omega$  berücksichtigen.

## Dämpfung

Eine Dämpfung wirkt sich auf alle kontinuierlichen Ausgänge aus.  
 Werkseinstellung: 0 s (einstellbar von 0 ... 999 s)

## Protokollspezifische Daten

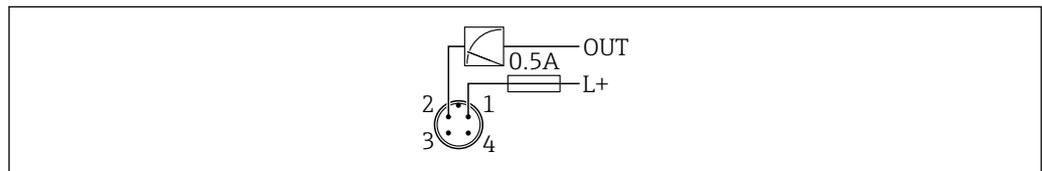
IO-Link-Spezifikation 1.1.3

**Gerätetypkennung:**  
 0x91 0xC6 0x01

## Energieversorgung

### Anschlussbelegung

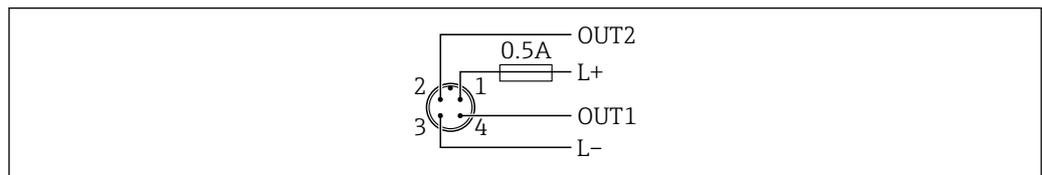
#### 2-Draht



A0052660

- 1 Versorgungsspannung L+, Aderfarbe braun (BN)  
 2 OUT (L-), Aderfarbe weiß (WH)

#### 3- oder 4-Draht

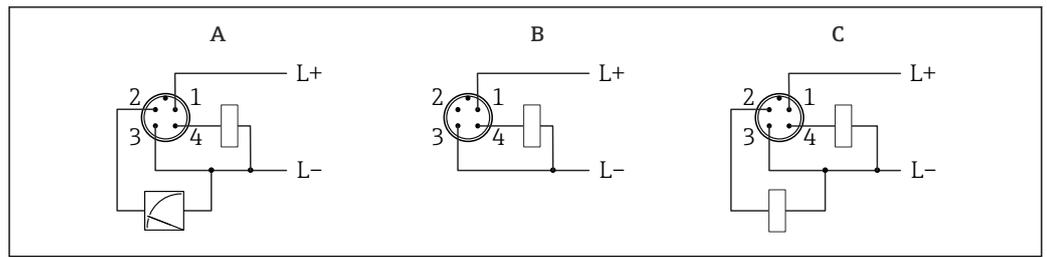


A0052457

- 1 Versorgungsspannung L+, Aderfarbe braun (BN)  
 2 Schalt- oder Analogausgang (OUT2), Aderfarbe weiß (WH)  
 3 Versorgungsspannung L-, Aderfarbe blau (BU)  
 4 Schalt- oder IO-Link-Ausgang (OUT1), Aderfarbe schwarz (BK)

Die Funktionalität des Ausgangs 1 und 2 ist konfigurierbar.

Anschlussbeispiele

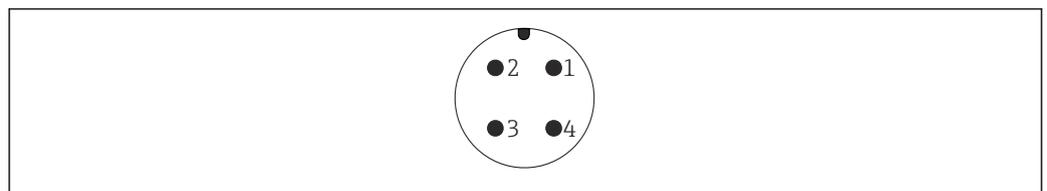


A0052458

- A 1 x PNP Schalt- und Analogausgang
- B 1 x PNP Schaltausgang
- C 2 x PNP Schaltausgang

Verfügbare Gerätestecker

Stecker M12



A0052661

3 Sicht auf die Steckverbindung am Gerät

Weitere Informationen siehe Kapitel "Gerätespezifisches Zubehör"

Versorgungsspannung

12 ... 30 V<sub>DC</sub> an einem Gleichstrom-Netzteil

Die IO-Link Kommunikation ist erst ab einer Versorgungsspannung von 18 V gewährleistet.

Das Netzteil muss sicherheitstechnisch geprüft sein (z. B. PELV, SELV, Class 2) und den jeweiligen Protokollspezifikationen genügen.

Gemäß IEC/EN 61010-1 ist für das Gerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.

Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut.

Leistungsaufnahme

Nicht explosionsgefährdeter Bereich: Um die Gerätesicherheit gemäß Norm IEC/EN 61010 zu erfüllen, muss durch die Installation dafür gesorgt werden, dass der maximale Strom auf 500 mA begrenzt wird.

Potenzialausgleich

Bei Bedarf Potenzialausgleich über Prozessanschluss oder kundenseitige Erdungsschelle herstellen.

Überspannungsschutz

Das Gerät erfüllt die Produktnorm IEC/DIN EN 61326-1 (Tabelle 2 Industrieumgebung). Abhängig von der Art des Anschlusses (DC-Versorgung, Ein- Ausgangsleitung) werden nach IEC/DIN EN 61326-1 verschiedene Prüfpegel gegen transiente Überspannungen (IEC/DIN EN 61000-4-5 Surge) angewandt: Prüfpegel für DC-Versorgungsleitungen und IO-Leitungen: 1 000 V Leitung gegen Erde.

Überspannungsschutzkategorie

Gemäß IEC/DIN EN 61010-1 ist das Gerät für den Einsatz in Netzen der Überspannungsschutzkategorie II vorgesehen.

## Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

- Nach IEC 62828-2
- Umgebungstemperatur T<sub>A</sub> = konstant, im Bereich +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- Feuchte φ = konstant, im Bereich: 5 ... 80 % rF ± 5 %
- Umgebungsdruck p<sub>U</sub> = konstant, im Bereich: 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)

- Versorgungsspannung:  $24 V_{DC} \pm 3 V_{DC}$
- Reflektor: Metallplatte mit Durchmesser  $\geq 1 \text{ m}$  (40 in)
- Keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels

**Auflösung**Stromausgang:  $< 1 \mu\text{A}$ **Maximale Messabweichung****Referenzgenauigkeit****Genauigkeit**

Die Genauigkeit ist die Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese.

Für Flüssigkeiten:

- Messdistanz bis 0,15 m (0,5 ft): max.  $\pm 4 \text{ mm}$  ( $\pm 0,16 \text{ in}$ )
- Messdistanz  $> 0,15 \text{ m}$  (0,5 ft):  $\pm 1 \text{ mm}$  ( $\pm 0,04 \text{ in}$ )

Für Feststoffe:

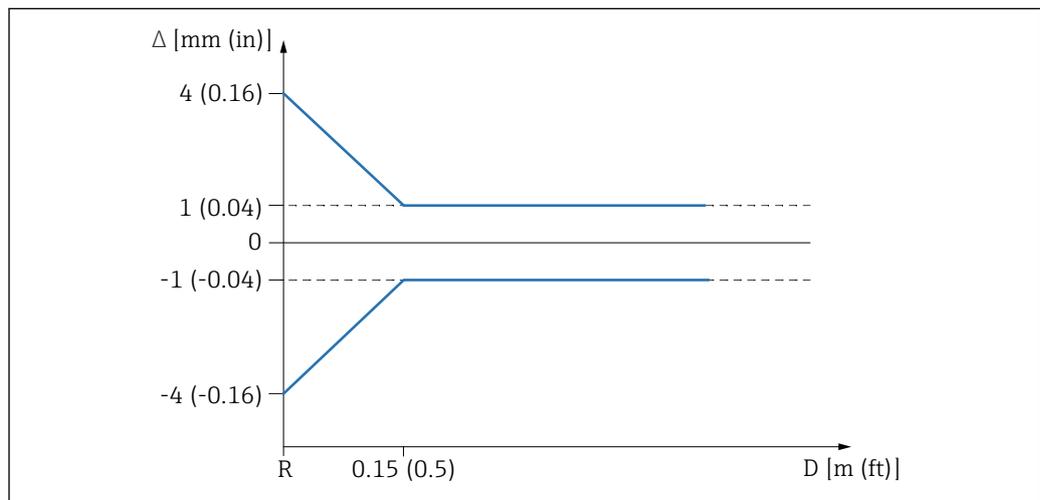
- Messdistanz bis 0,4 m (1,3 ft): max.  $\pm 20 \text{ mm}$  ( $\pm 0,79 \text{ in}$ )
- Messdistanz  $> 0,4 \text{ m}$  (1,3 ft):  $\pm 3 \text{ mm}$  ( $\pm 0,12 \text{ in}$ )

**Nichtwiederholbarkeit**

Die Nichtwiederholbarkeit ist bereits in der Genauigkeit enthalten.

$\leq 1 \text{ mm}$  (0,04 in)

**i** Bei Abweichung von den Referenzbedingungen kann der Offset/Nullpunkt, der sich durch die Einbauverhältnisse ergibt bis zu  $\pm 4 \text{ mm}$  ( $\pm 0,16 \text{ in}$ ) betragen. Dieser zusätzliche Offset/Nullpunkt kann durch eine Korrektur eingabe (Parameter **Füllstandkorrektur**) bei der Inbetriebnahme beseitigt werden.

**Abweichende Werte im Nahbereich für Flüssigkeiten**

A0053178

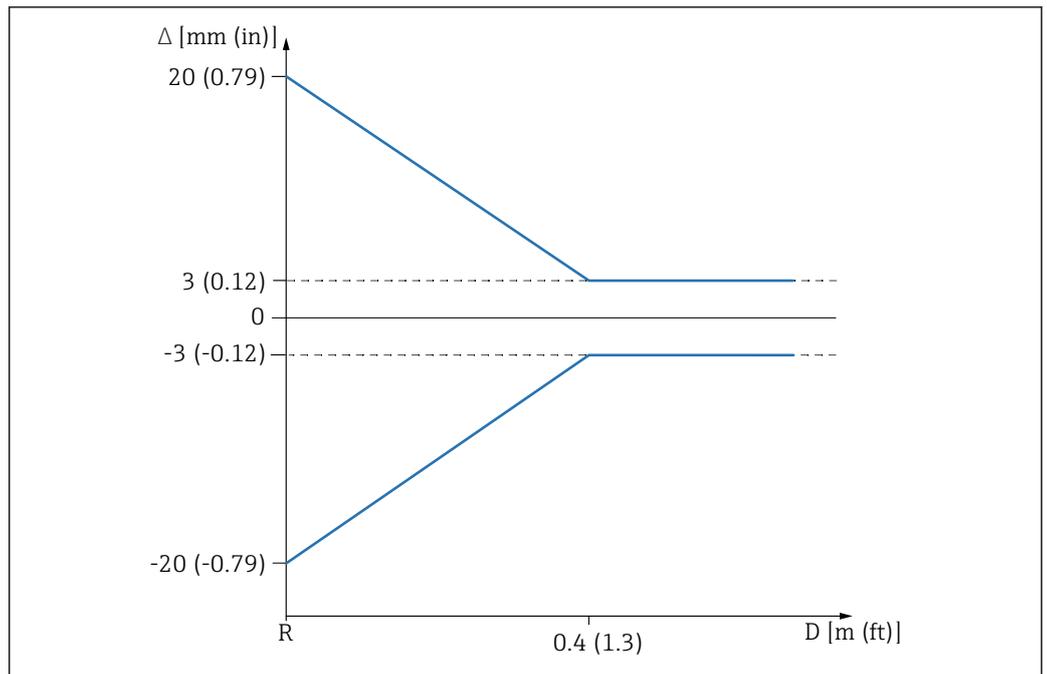
**4** Maximale Messabweichung im Nahbereich

$\Delta$  Maximale Messabweichung

R Referenzpunkt der Distanzmessung

D Abstand vom Referenzpunkt der Antenne

**Abweichende Werte im Nahbereich für Feststoffe**



5 Maximale Messabweichung im Nahbereich

- $\Delta$  Maximale Messabweichung
- R Referenzpunkt der Distanzmessung
- D Abstand vom Referenzpunkt der Antenne

**Einfluss der Umgebungstemperatur**

Der Ausgang ändert sich aufgrund des Einflusses der Umgebungstemperatur im Hinblick auf die Referenztemperatur.

Die Messungen sind durchgeführt gemäß DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1

**Analog (Stromausgang)**

- Nullpunkt (4 mA): mittlerer  $T_K = 0,02 \text{ \%}/10 \text{ K}$
- Spanne (20 mA): mittlerer  $T_K = 0,05 \text{ \%}/10 \text{ K}$

**Reaktionszeit**

Nach DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 ist die Sprungantwortzeit die Zeitspanne nach einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals, bis die Änderung des Ausgangssignals zum ersten Mal 90 % des Beharrungswerts angenommen hat.

Die Reaktionszeit ist parametrierbar.

Die folgenden Sprungantwortzeiten (gemäß DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1) ergeben sich bei ausgeschalteter Dämpfung:

- Messrate  $\leq 60 \text{ ms}$  bei Betriebsspannung 24 V im 3/4-Leiterbetrieb
- Sprungantwortzeit  $< 250 \text{ ms}$

**Ansprechzeit**

**Dynamisches Verhalten Schaltausgang**

$\leq 20 \text{ ms}$

**Aufwärmzeit (gemäß IEC 62828-4)**

Die Aufwärmzeit gibt die Zeit an, die der Sensor benötigt, um nach dem Anlegen der Versorgungsspannung seine höchste Genauigkeit oder Leistung zu erreichen

Aufwärmzeit:  $\leq 10 \text{ s}$

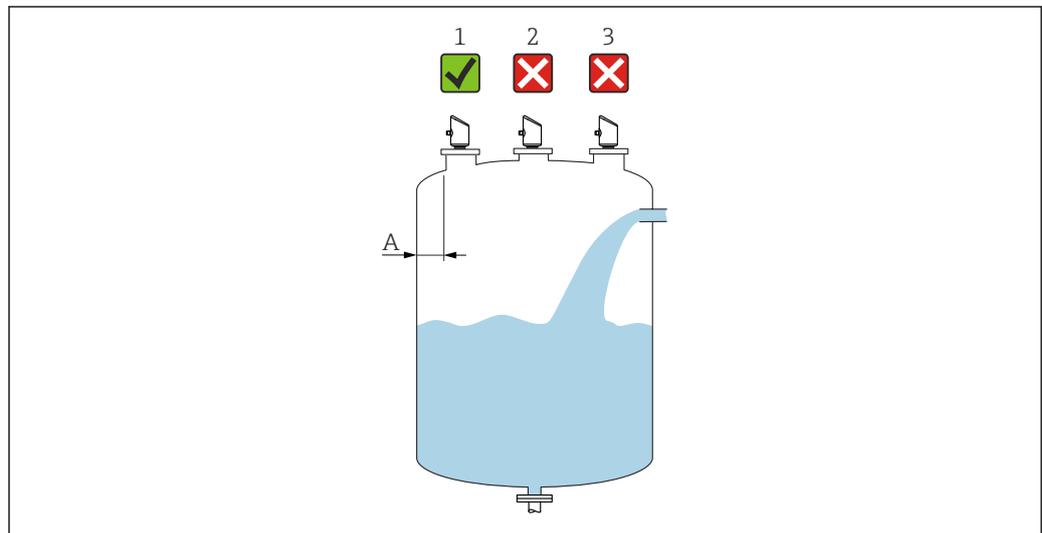
## Montage

### Montagehinweise

**i** Bei der Installation ist es wichtig zu beachten, dass das verwendete Dichtelement eine Dauerbetriebstemperatur aufweist, die der maximalen Temperatur des Prozesses entspricht.

- Geräte mit CSA Zulassung sind für den Inneneinsatz vorgesehen
- Geräte sind für den Einsatz in nassen Umgebungen geeignet gemäß IEC/EN 61010-1

### Montageort



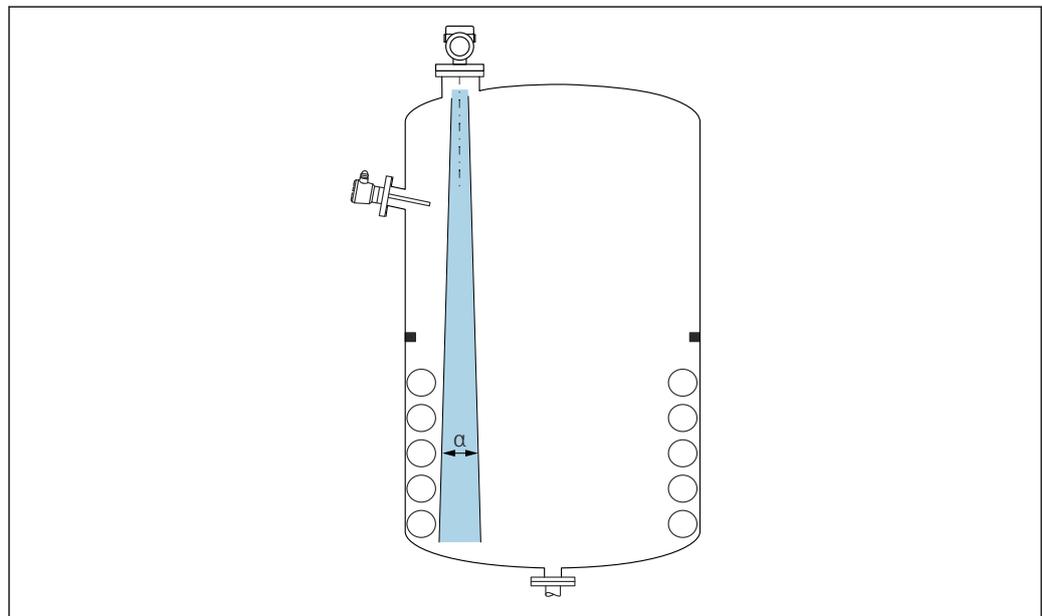
A0053176

A Empfohlener Abstand Wand - Stützenaußenkante  $\sim 1/6$  des Behälterdurchmessers. Das Gerät sollte aber auf keinen Fall näher als 15 cm (5,91 in) zur Behälterwand montiert werden.

- 1 Empfohlener Montageort
- 2 Mittige Montage, Interferenzen können zu Signalverlust führen
- 3 Montage nicht über dem Befüllstrom

### Einbaulage

### Behältereinbauten



A0031777

Einbauten (Grenzschalter, Temperatursensoren, Streben, Vakuumschalen, Heizschlangen, Strömungsbrecher usw.) die sich innerhalb des Strahlenkegels befinden, vermeiden. Dazu den Abstrahlwinkel  $\alpha$  beachten.

### Vertikale Ausrichtung der Antennenachse

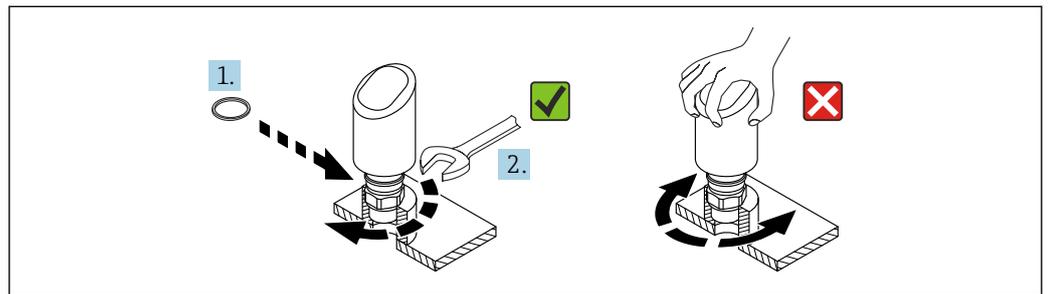
Antenne senkrecht auf die Produktoberfläche ausrichten.

**i** Bei nicht senkrecht stehender Antenne kann die maximale Reichweite reduziert sein oder es können zusätzliche Störsignale auftreten.

### Gerät montieren

#### Gerät einschrauben

- Nur am Sechskant drehen, max. Drehmoment 50 Nm (37 lbf ft)
  - M24-Sensoren: Montage mit Werkzeug nur an der parallelen Schlüsselfläche, max. Drehmoment 30 Nm (22 lbf ft)
  - Nicht am Gehäuse drehen!
-  Gabelschlüssel 32 mm
-  Gabelschlüssel 55 mm (für Prozessanschlüsse MNPT/G 1½)



 6 Gerät einschrauben

A0054233

#### Hinweise zum Einschraubgewinde

**i** Bei längeren Stützen muss mit einer reduzierten Messperformance gerechnet werden.

Folgendes beachten:

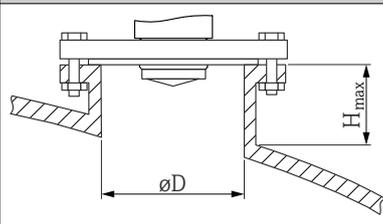
- Das Stützenende muss glatt und gratfrei sein
- Die Stützenkante sollte abgerundet sein
- Es muss eine Störechoausblendung durchgeführt werden
- Für Anwendungen mit höheren Stützen als in der Tabelle angegeben den Support des Herstellers kontaktieren

**Prozessanschlüsse: MNPT/G ¾, G 1, M24, 80 GHz; PEEK**

#### Hinweise zum Montagestutzen

Die maximale Stützenlänge  $H_{max}$  hängt vom Stützendurchmesser  $D$  ab.

Maximale Stützenlänge  $H_{max}$  in Abhängigkeit vom Stützendurchmesser  $D$

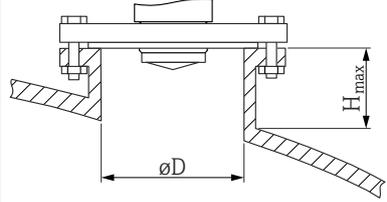
	$\phi D$	$H_{max}$
	18 ... 40 mm (0,8 ... 1,6 in)	30 mm (1,2 in)
	40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)	220 mm (8,7 in)
	50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)	300 mm (12 in)
	80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in)	550 mm (21,7 in)
	100 ... 150 mm (4 ... 6 in)	700 mm (27,6 in)
	$\geq 150$ mm (6 in)	1 150 mm (45,3 in)

**Prozessanschlüsse: MNPT/G 1½, NEUMO Bio Control D50 PN16, 80 GHz; PEEK**

#### Hinweise zum Montagestutzen

Die maximale Stützenlänge  $H_{max}$  hängt vom Stützendurchmesser  $D$  ab.

Maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  in Abhängigkeit vom Stutzendurchmesser  $D$

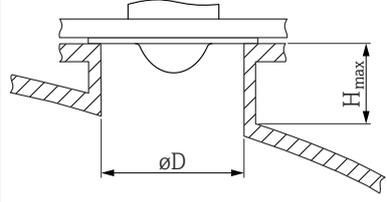
	$\phi D$	$H_{max}$
	40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)	190 mm (7,5 in)
	50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)	350 mm (13,8 in)
	80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in)	900 mm (35,4 in)
	100 ... 150 mm (4 ... 6 in)	1250 mm (49,2 in)
	$\geq 150$ mm (6 in)	2100 mm (82,7 in)

**Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE**

*Hinweise zum Montagestutzen*

Die maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  hängt vom Stutzendurchmesser  $D$  ab.

Maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  in Abhängigkeit vom Stutzendurchmesser  $D$

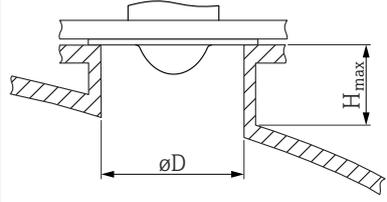
	$\phi D$	$H_{max}$
	40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)	180 mm (7,1 in)
	50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)	350 mm (13,8 in)
	80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in)	900 mm (35,4 in)
	100 ... 150 mm (4 ... 6 in)	1250 mm (49,2 in)
	$\geq 150$ mm (6 in)	2200 mm (86,6 in)

**Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE**

*Hinweise zum Montagestutzen*

Die maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  hängt vom Stutzendurchmesser  $D$  ab.

Maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  in Abhängigkeit vom Stutzendurchmesser  $D$

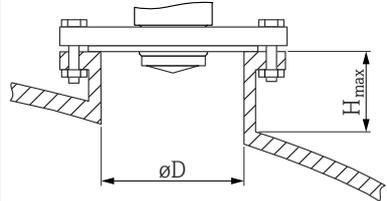
	$\phi D$	$H_{max}$
	50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)	350 mm (13,8 in)
	80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in)	900 mm (35,4 in)
	100 ... 150 mm (4 ... 6 in)	1300 mm (51,2 in)
	$\geq 150$ mm (6 in)	2300 mm (90,6 in)

**Prozessanschlüsse: MNPT/G ½, 180 GHz; PTFE**

*Hinweise zum Montagestutzen*

Die maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  hängt vom Stutzendurchmesser  $D$  ab.

Maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  in Abhängigkeit vom Stutzendurchmesser  $D$

	$\phi D$	$H_{max}$
	18 ... 40 mm (0,8 ... 1,6 in)	90 mm (3,5 in)
	40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)	450 mm (17,7 in)
	50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)	600 mm (23,6 in)
	80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in)	1100 mm (43,3 in)

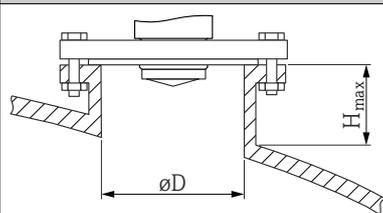
	$\phi D$	$H_{max}$
	100 ... 150 mm (4 ... 6 in)	1 450 mm (57,1 in)
	$\geq 150$ mm (6 in)	2 300 mm (90,6 in)

**Prozessanschluss M24, 180 GHz; PTFE**

*Hinweise zum Montagestutzen*

Die maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  hängt vom Stutzendurchmesser  $D$  ab.

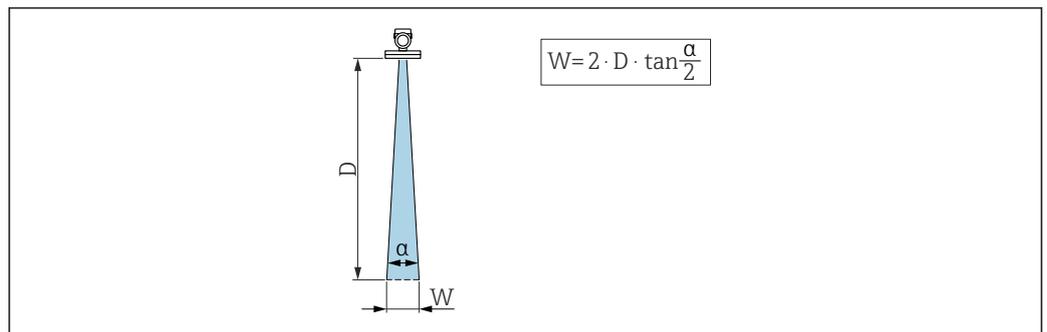
*Maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  in Abhängigkeit vom Stutzendurchmesser  $D$*

	$\phi D$	$H_{max}$
	18 ... 40 mm (0,8 ... 1,6 in)	20 mm (0,8 in)
	40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)	500 mm (19,7 in)
	50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)	750 mm (29,5 in)
	80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in)	1 450 mm (57,1 in)
	100 ... 150 mm (4 ... 6 in)	1 900 mm (74,8 in)
	$\geq 150$ mm (6 in)	3 050 mm (120 in)

**Abstrahlwinkel**

**Berechnung**

Als Abstrahlwinkel ist der Winkel  $\alpha$  definiert, bei dem die Leistungsdichte der Radar-Wellen den halben Wert der maximalen Leistungsdichte annimmt (3dB-Breite). Auch außerhalb des Strahlenkegels werden Mikrowellen abgestrahlt und können von Störern reflektiert werden.

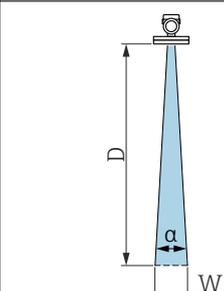


7 Zusammenhang zwischen Abstrahlwinkel  $\alpha$ , Distanz  $D$  und Kegelweite  $W$

**i** Der Kegdurchmesser  $W$  ist abhängig vom Abstrahlwinkel  $\alpha$  und der Distanz  $D$ .

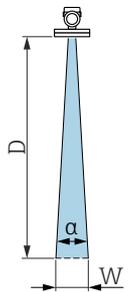
**Prozessanschlüsse: MNPT/G 1/2, 180 GHz, PTFE**

Abstrahlwinkel  $\alpha = 8^\circ$

$W = D \times 0,14$	$D$	$W$
	1 m (3,3 ft)	0,14 m (0,5 ft)
	2 m (6,6 ft)	0,28 m (0,9 ft)
	3 m (9,8 ft)	0,42 m (1,4 ft)
	5 m (16 ft)	0,7 m (2,3 ft)
	8 m (26 ft)	1,12 m (3,7 ft)
	10 m (33 ft)	1,4 m (4,6 ft)

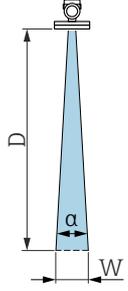
Prozessanschlüsse: MNPT/G 1½, 80 GHz, PEEK; Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz, PTFE; NEUMO Bio Control D50 PN16, 80 GHz; PEEK

Abstrahlwinkel  $\alpha = 8^\circ$

$W = D \times 0,14$	D	W
	1 m (3,3 ft)	0,14 m (0,5 ft)
	2 m (6,6 ft)	0,28 m (0,9 ft)
	3 m (9,8 ft)	0,42 m (1,4 ft)
	5 m (16 ft)	0,7 m (2,3 ft)
	8 m (26 ft)	1,12 m (3,7 ft)
	10 m (33 ft)	1,4 m (4,6 ft)
	15 m (49 ft)	2,1 m (6,9 ft)

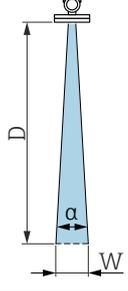
Prozessanschlüsse: MNPT/G ¾, G 1, M24, 80 GHz, PEEK

Abstrahlwinkel  $\alpha = 14^\circ$

$W = D \times 0,26$	D	W
	1 m (3,3 ft)	0,25 m (0,8 ft)
	2 m (6,6 ft)	0,5 m (1,6 ft)
	3 m (9,8 ft)	0,74 m (2,4 ft)
	5 m (16 ft)	1,23 m (4 ft)
	8 m (26 ft)	1,97 m (6,5 ft)
	10 m (33 ft)	2,46 m (8,1 ft)

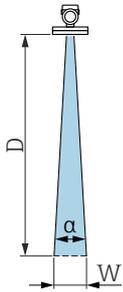
Prozessanschluss M24, 180 GHz, PTFE

Abstrahlwinkel  $\alpha = 6^\circ$

$W = D \times 0,10$	D	W
	1 m (3,3 ft)	0,1 m (0,3 ft)
	2 m (6,6 ft)	0,21 m (0,7 ft)
	3 m (9,8 ft)	0,31 m (1 ft)
	5 m (16 ft)	0,52 m (1,7 ft)
	8 m (26 ft)	0,84 m (2,8 ft)
	10 m (33 ft)	1,05 m (3,4 ft)

**Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2"), 80 GHz; PTFE**

Abstrahlwinkel  $\alpha = 7^\circ$

$W = D \times 0,12$	D	W
	1 m (3,3 ft)	0,12 m (0,4 ft)
	2 m (6,6 ft)	0,24 m (0,8 ft)
	3 m (9,8 ft)	0,37 m (1,2 ft)
	5 m (16 ft)	0,61 m (2 ft)
	8 m (26 ft)	0,98 m (3,2 ft)
	10 m (33 ft)	1,22 m (4 ft)
	15 m (49 ft)	1,83 m (6 ft)

## Umgebung

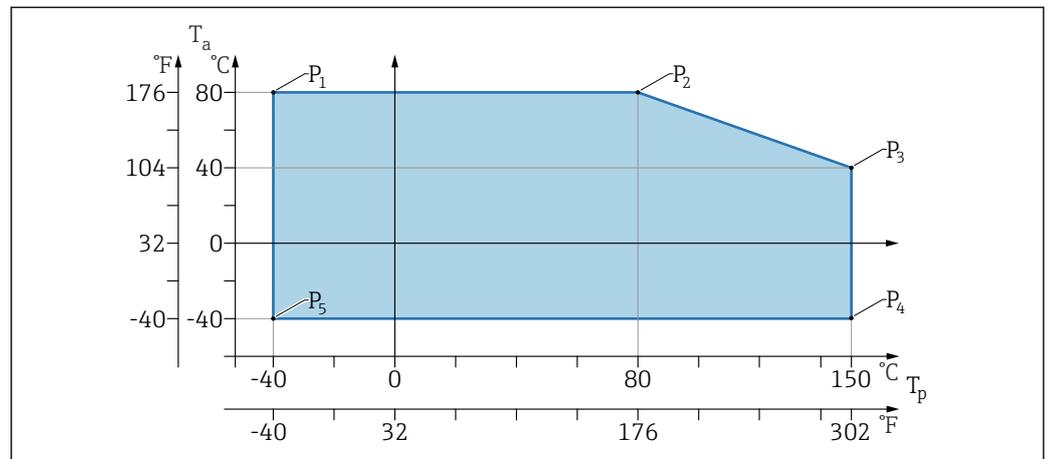
**Umgebungstemperaturbereich**

**Prozessanschlüsse MNPT/G 1/2, M24 180 GHz, Tri-Clamp, Neumo Bio Control**

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Bei höheren Prozesstemperaturen verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur.

**i** Die folgenden Angaben berücksichtigen nur funktionale Aspekte. Für zertifizierte Geräteausführungen kann es weitere Einschränkungen geben.



8 Umgebungstemperatur  $T_a$  in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur  $T_p$

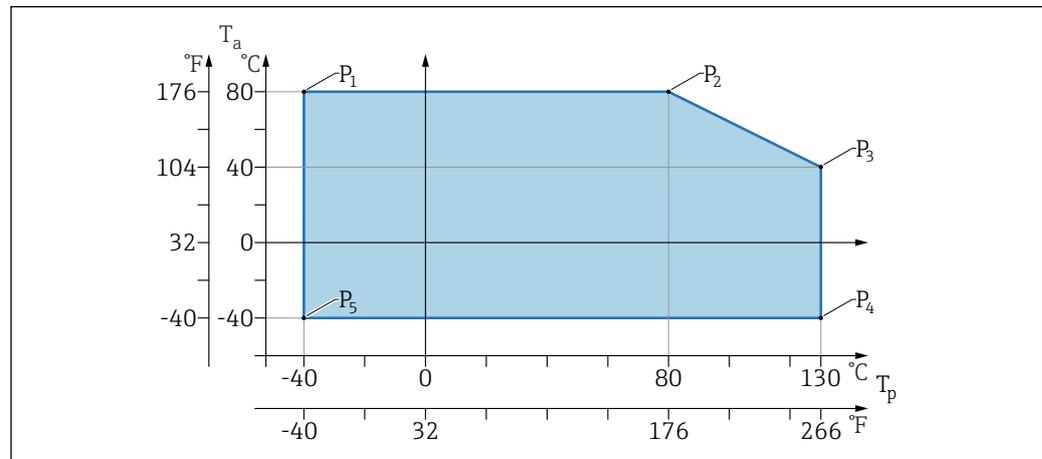
P	$T_p$	$T_a$
P1	-40 °C (-40 °F)	+80 °C (+176 °F)
P2	+80 °C (+176 °F)	+80 °C (+176 °F)
P3	+150 °C (+302 °F)	+40 °C (+77 °F)
P4	+150 °C (+302 °F)	-40 °C (-40 °F)
P5	-40 °C (-40 °F)	-40 °C (-40 °F)

**Prozessanschlüsse MNPT/G 3/4, MNPT/G 1 1/2, G1, M24 80 GHz**

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Bei höheren Prozesstemperaturen verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur.

**i** Die folgenden Angaben berücksichtigen nur funktionale Aspekte. Für zertifizierte Geräteausführungen kann es weitere Einschränkungen geben.



9 Umgebungstemperatur  $T_a$  in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur  $T_p$

P	$T_p$	$T_a$
P1	-40 °C (-40 °F)	+80 °C (+176 °F)
P2	+80 °C (+176 °F)	+80 °C (+176 °F)
P3	+130 °C (+266 °F)	+40 °C (+77 °F)
P4	+130 °C (+266 °F)	-40 °C (-40 °F)
P5	-40 °C (-40 °F)	-40 °C (-40 °F)

**i** Höhere Prozesstemperaturen sind für eine eingeschränkte Zeit möglich. Bei  $T_a$ : +40 °C (+77 °F) gilt:

- $T_p$ : 150 °C (302 °F) für maximal 20 min
- $T_p$ : 140 °C (284 °F) für maximal 30 min
- $T_p$ : 135 °C (275 °F) für maximal 60 min

<b>Lagerungstemperatur</b>	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
<b>Betriebshöhe</b>	Bis zu 5 000 m (16 404 ft) über Meereshöhe.
<b>Klimaklasse</b>	Nach IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD (relative Luftfeuchtigkeit 4 ... 100 %).
<b>Schutzart</b>	Prüfung gemäß IEC 60529 Edition 2.2 2013-08/ DIN EN 60529:2014-09 und NEMA 250-2014 Bei montiertem M12-Anschlusskabel: IP66/68/69, NEMA Type 4X/6P (IP68: (1,83 mH <sub>2</sub> O für 24 h))
<b>Verschmutzungsgrad</b>	Verschmutzungsgrad 2 gemäß IEC/EN 61010-1.
<b>Schwingungsfestigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stochastisches Rauschen (Random Sweep) nach DIN EN 60068-2-64 Fall 2/ IEC 60068-2-64 Fall 2</li> <li>■ Gewährleistet für 5 ... 2 000 Hz: 1,25 (m/s<sup>2</sup>)/Hz, ~ 5 g</li> </ul>
<b>Schockfestigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prüfnorm: DIN EN 60068-2-27 Fall 2</li> <li>■ Schockfestigkeit: 30 g (18 ms) in allen 3 Achsen</li> </ul>

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21)
- Maximale Abweichung unter Störeinfluss: < 0,5 %

Weitere Details sind aus der EU-Konformitätserklärung ersichtlich.

## Prozess

**Prozessdruckbereich**

**Druckangaben**



**Der maximale Druck für das Gerät ist abhängig vom druckschwächsten Bauteil (Bauteile sind: Prozessanschluss, optionale Anbauteile oder Zubehör).**

- ▶ Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen der Bauteile betreiben!
- ▶ MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck): Auf dem Typenschild ist der MWP angegeben. Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (+68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen. Temperaturabhängigkeit des MWP beachten.
- ▶ Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem maximalen Betriebsdruck (MWP) des Geräts
- ▶ Abweichende MWP-Angaben finden sich in den betroffenen Kapiteln der technischen Information.

Folgende Tabellen stellen die Abhängigkeiten von Dichtungsmaterial, Prozesstemperatur (T<sub>p</sub>) und Prozessdruckbereich je wählbarem Prozessanschluss zur verwendeten Antenne dar.

**Prozessanschlüsse MNPT/G ½, 316L**

*Antenne 180 GHz, PTFE*

	Dichtung	T <sub>p</sub>	Prozessdruckbereich
	FKM	-10 ... +150 °C (+14 ... +302 °F)	-1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi)
	EPDM	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)	-1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi)

Bei Vorliegen einer CRN-Zulassung kann der Druckbereich weiter beschränkt sein.

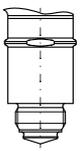
**Prozessanschlüsse MNPT/G ¾, MNPT/G 1½, G1, M24, 316L**

*Antenne 80 GHz, PEEK*

	Dichtung	T <sub>p</sub>	Prozessdruckbereich
	FKM	-10 ... +130 °C (+14 ... +266 °F) 150 ° (302 °F) für max. 20 min	-1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi)
	EPDM	-40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F) 150 ° (302 °F) für max. 20 min	-1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi)

Bei Vorliegen einer CRN-Zulassung kann der Druckbereich weiter beschränkt sein.

**Prozessanschluss M24, 316L***Antenne 180 GHz, PTFE*

	Dichtung	T <sub>p</sub>	Prozessdruckbereich
 A0053243	FKM	-10 ... +150 °C (14 ... +302 °F)	-1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi)
	EPDM	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)	-1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi)



Bei Vorliegen einer CRN-Zulassung kann der Druckbereich weiter beschränkt sein.

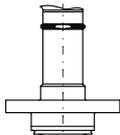
**Prozessanschlüsse: Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½); Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2)**
*Antenne 80 GHz, PTFE*

	Dichtung	T <sub>p</sub>	Prozessdruckbereich
 A0047838	PTFE plattiert	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)	-1 ... 16 bar (-14,5 ... 232 psi)



Bei Vorliegen einer CRN-Zulassung kann der Druckbereich weiter beschränkt sein.

**Prozessanschluss Neumo Bio Control D50 PN16, 316L***Antenne 80 GHz, PEEK*

	Dichtung	T <sub>p</sub>	Prozessdruckbereich
 A0053256	Peek plattiert	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)	-1 ... 16 bar (-15 ... 240 psi)



Bei Vorliegen einer CRN-Zulassung kann der Druckbereich weiter beschränkt sein.

**Dielektrizitätszahl****Für Flüssigkeiten**

$$\epsilon_r \geq 1,2$$

**Für Schüttgüter**

$$\epsilon_r \geq 1,6$$

Für Anwendungen mit einer kleineren Dielektrizitätskonstanten als angegeben, Endress+Hauser kontaktieren.

## Konstruktiver Aufbau

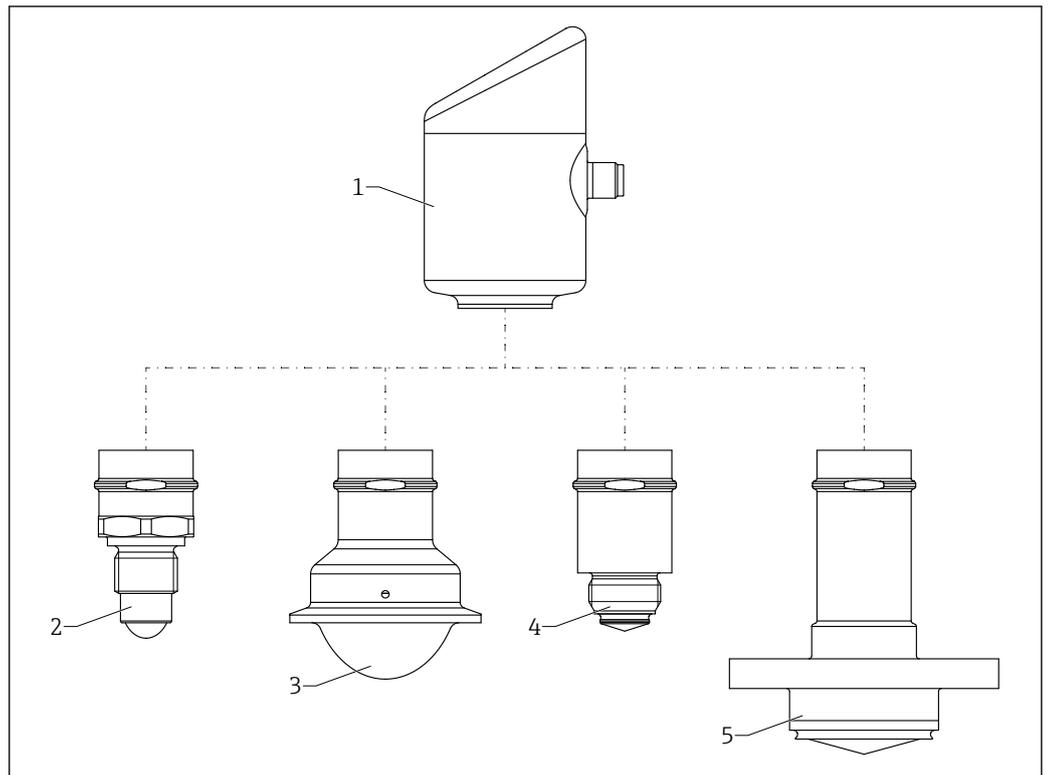
### Bauform, Maße

#### Gerätehöhe

Die Gerätehöhe ergibt sich aus

- der Höhe des Gehäuses
- der Höhe des jeweiligen Prozessanschlusses

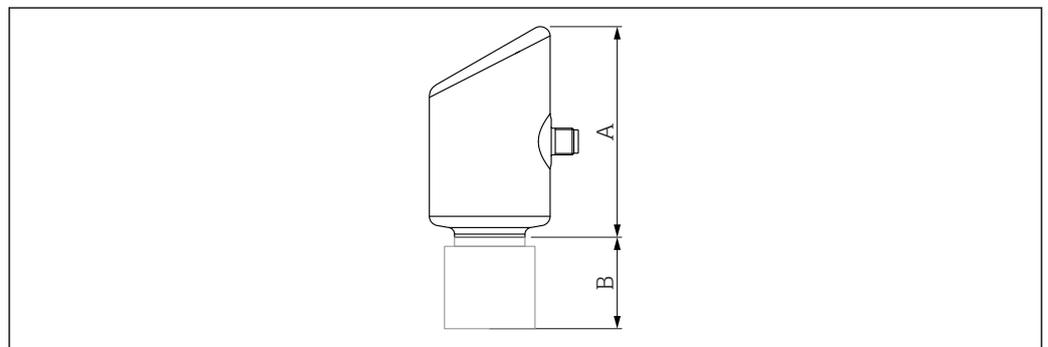
In den folgenden Kapiteln sind die Einzelhöhen der Komponenten aufgeführt. Gerätehöhe ermitteln, indem die Einzelhöhen addiert werden. Einbauabstand berücksichtigen (Platz der zum Einbau des Geräts verwendet wird).



A0053675

10 Produktaufbau Micropilot FMR43 mit beispielhaften Prozessanschlüssen

- 1 Elektronikgehäuse
- 2 Prozessanschluss 1/2" Gewinde
- 3 Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852
- 4 Prozessanschluss M24
- 5 Prozessanschluss NEUMO Bio Control

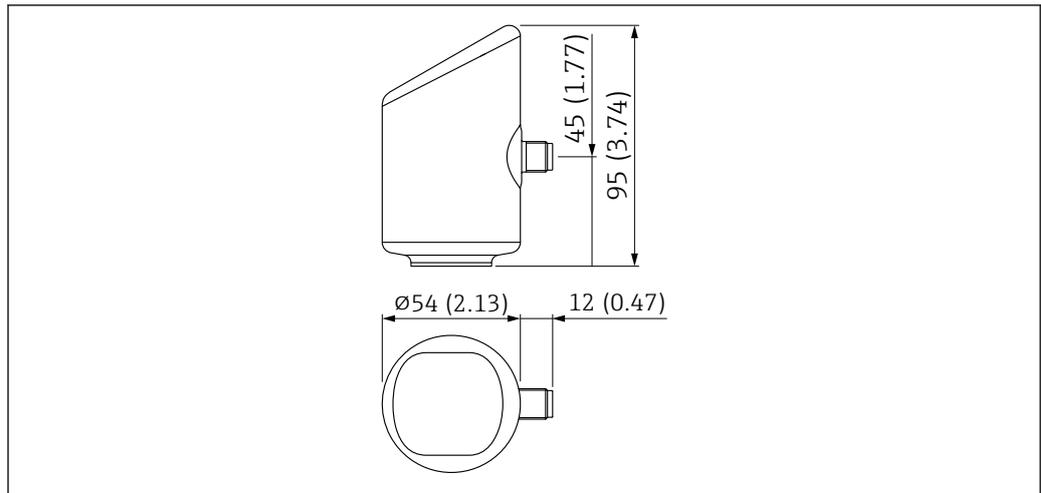


A0052454

- A Höhe des Gehäuses
- B Höhe des Sensors inklusive Prozessanschluss

Abmessungen

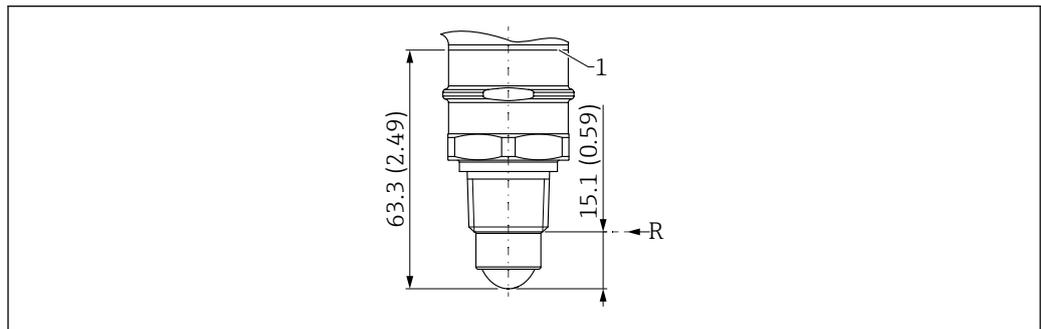
Gehäuse



A0052415

Maßeinheit mm (in)

Prozessanschluss MNPT 1/2, 180 GHz; PTFE

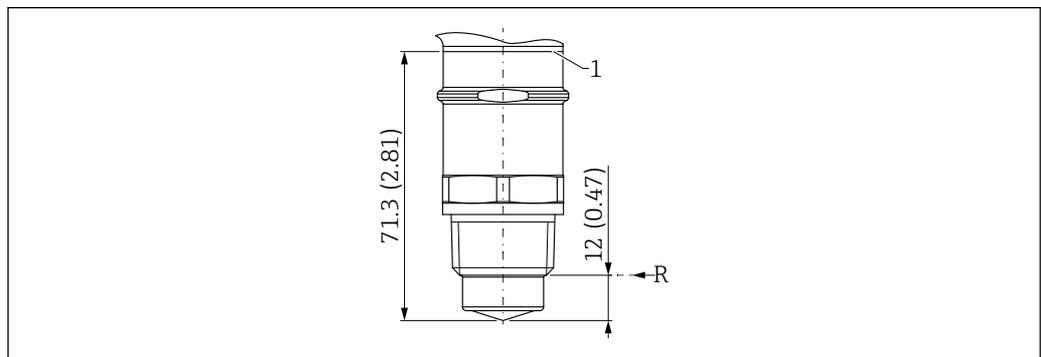


A0053195

11 Abmessungen; Prozessanschluss MNPT 1/2, 180 GHz; PTFE

- 1 Unterkante Gehäuse
- R Referenzpunkt der Messung

Prozessanschluss MNPT 3/4, 80 GHz; PEEK

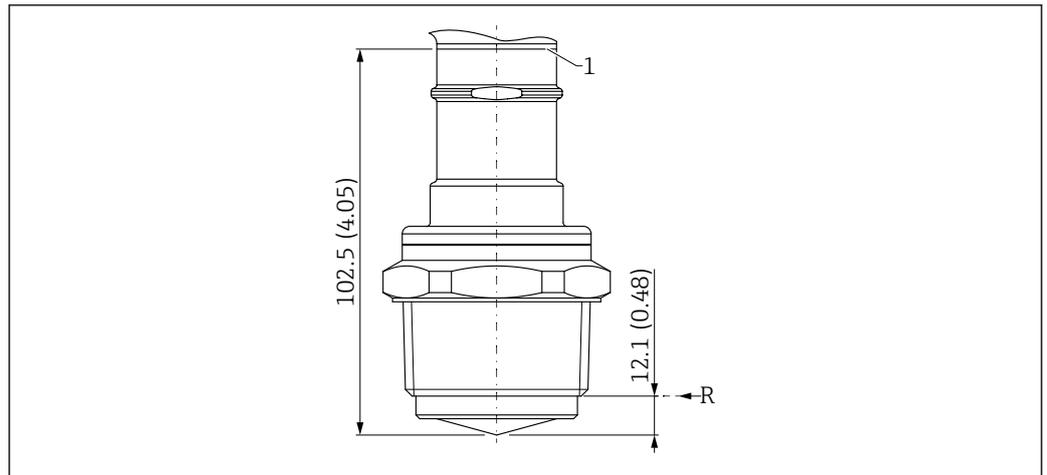


A0053196

12 Abmessungen; Prozessanschluss MNPT 3/4, 80 GHz; PEEK

- 1 Unterkante Gehäuse
- R Referenzpunkt der Messung

**Prozessanschluss MNPT 1½, 80 GHz; PEEK**

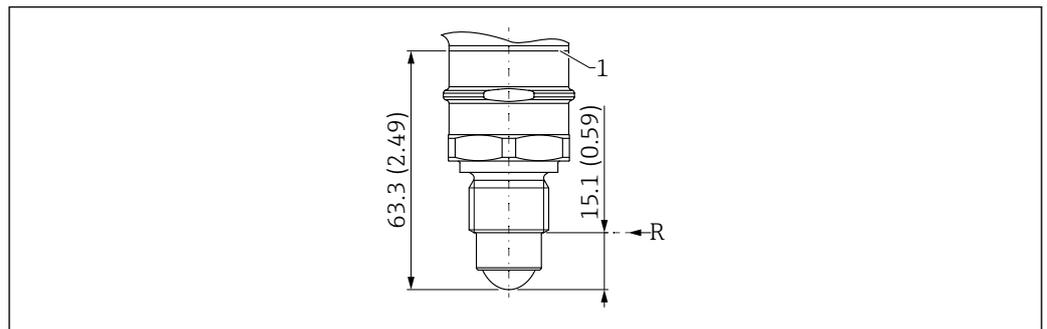


A0053197

13 Abmessungen; Prozessanschluss MNPT 1½, 80 GHz; PEEK

- 1 Unterkante Gehäuse
- R Referenzpunkt der Messung

**Prozessanschluss G ½, 180 GHz, PTFE**

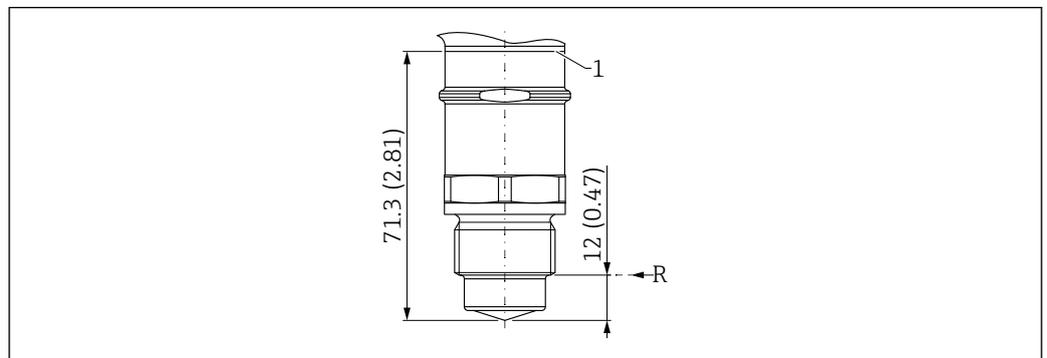


A0053198

14 Abmessungen; Prozessanschluss G ½, 180 GHz, PTFE

- 1 Unterkante Gehäuse
- R Referenzpunkt der Messung

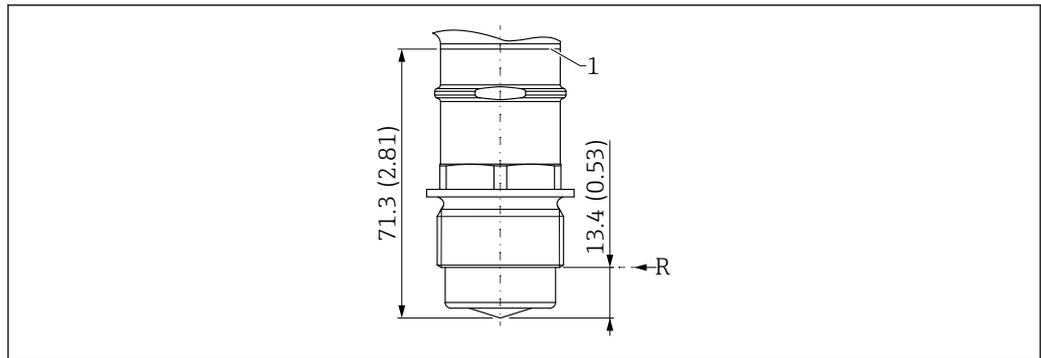
**Prozessanschluss G ¾, 80 GHz, PEEK**



A0053199

15 Abmessungen; Prozessanschluss G ¾, 80 GHz, PEEK

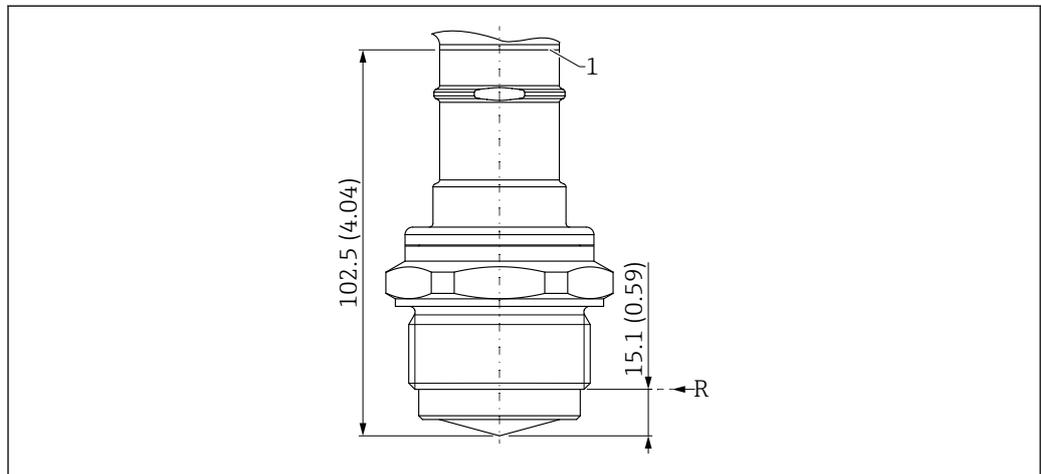
- 1 Unterkante Gehäuse
- R Referenzpunkt der Messung

**Prozessanschluss G 1, 80 GHz, PEEK**

A0053200

16 Abmessungen; Prozessanschluss G 1, 80 GHz, PEEK

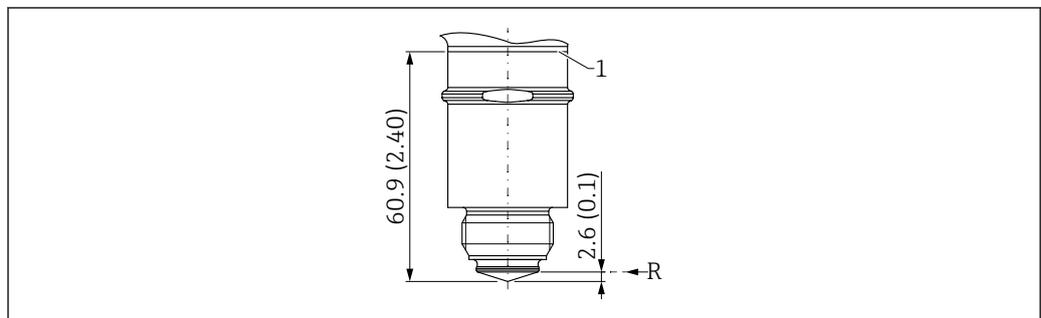
- 1 Unterkante Gehäuse  
R Referenzpunkt der Messung

**Prozessanschluss G 1½, 80 GHz; PEEK**

A0053201

17 Abmessungen; Prozessanschluss G 1½, 80 GHz; PEEK

- 1 Unterkante Gehäuse  
R Referenzpunkt der Messung

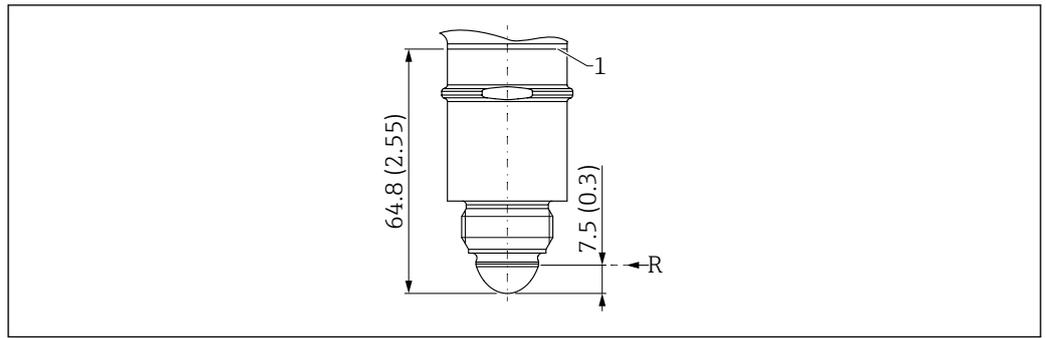
**Prozessanschluss M24, 80 GHz; PEEK**

A0053202

18 Abmessungen; Prozessanschluss M24, 80 GHz; PEEK

- 1 Unterkante Gehäuse  
R Referenzpunkt der Messung

**Prozessanschluss M24, 180 GHz, PTFE**

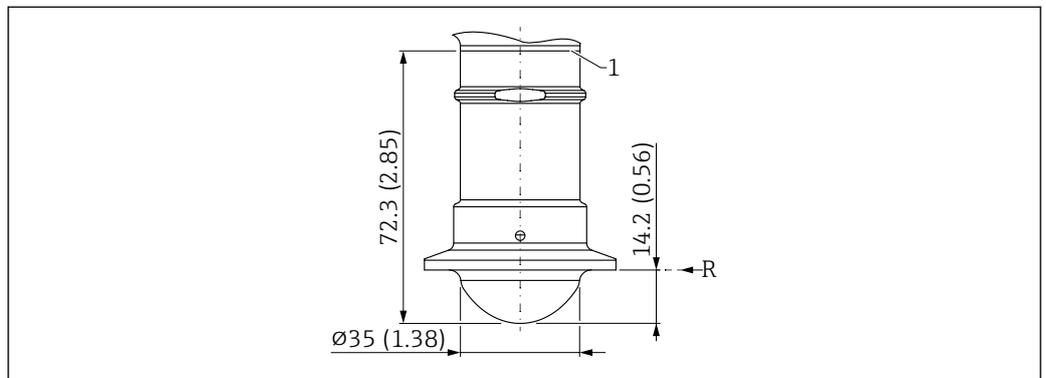


A0053203

19 Abmessungen; Prozessanschluss M24, 180 GHz, PTFE

- 1 Unterkante Gehäuse
- R Referenzpunkt der Messung

**Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE**

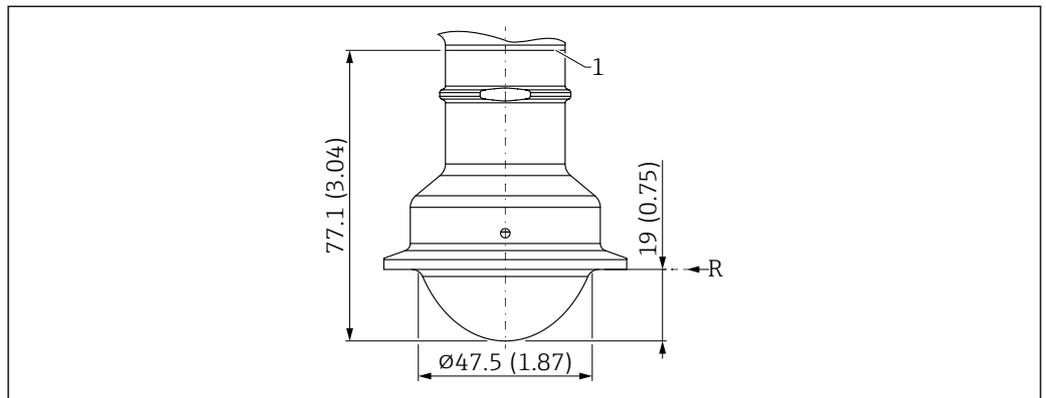


A0053204

20 Abmessungen; Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE

- 1 Unterkante Gehäuse
- R Referenzpunkt der Messung

**Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE**

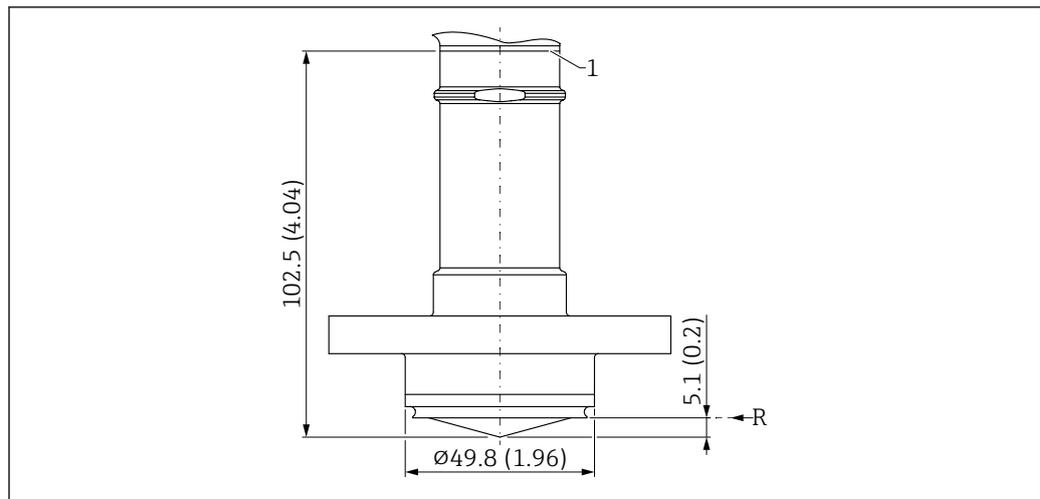


A0053205

21 Abmessungen; Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE

- 1 Unterkante Gehäuse
- R Referenzpunkt der Messung

### Prozessanschluss NEUMO Bio Control D50 PN16, 80 GHz; PEEK



A0053209

22 Abmessungen; Prozessanschluss NEUMO Bio Control D50 PN16, 80 GHz; PEEK

- 1 Unterkante Gehäuse  
R Referenzpunkt der Messung

### Gewicht



Für das Gesamtgewicht müssen die jeweiligen Gewichte der einzelnen Komponenten addiert werden.

**Gehäusegewicht inklusive Elektronik und Vor-Ort-Anzeige:** 0,2 kg (0,44 lb)

#### Prozessanschluss und Antenne:

**Prozessanschluss MNPT/G ½, Antenne 180 GHz; PTFE**  
0,140 kg (0,31 lb)

**Prozessanschluss MNPT/G ¾, Antenne 80 GHz; PEEK**  
0,195 kg (0,43 lb)

**Prozessanschluss MNPT/G 1½, Antenne 80 GHz; PEEK**  
0,675 kg (1,49 lb)

**Prozessanschluss G 1, Antenne 80 GHz, PEEK**  
0,260 kg (0,57 lb)

**Prozessanschluss M24, Antenne 80 GHz; PEEK**  
0,155 kg (0,34 lb)

**Prozessanschluss M24, Antenne 180 GHz, PTFE**  
0,180 kg (0,40 lb)

**Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), Antenne 80 GHz; PTFE**  
0,320 kg (0,71 lb)

**Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), Antenne 80 GHz; PTFE**  
0,450 kg (0,99 lb)

**Prozessanschluss NEUMO Bio Control D50 PN16, Antenne 80 GHz; PEEK**  
0,890 kg (1,96 lb)

### Werkstoffe

#### Prozessberührende Werkstoffe

##### Delta-Ferritgehalt

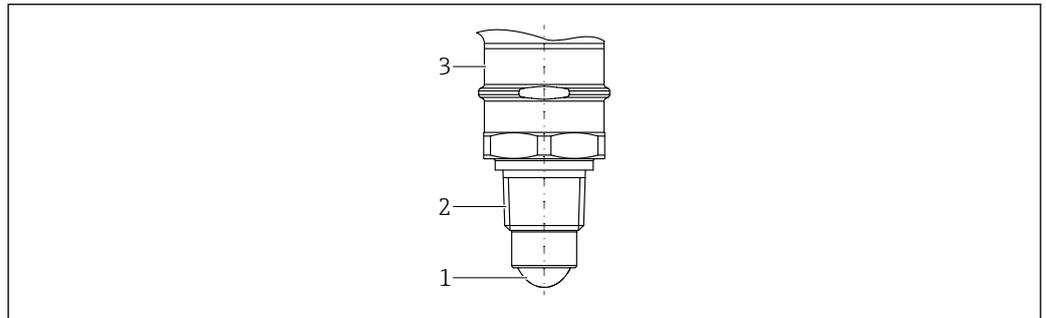
Folgende Prozessanschlüsse haben keine mediumsberührten metallischen Teile und enthalten somit kein Delta-Ferrit:

- M24, 316L, Einbau > Zubehör, Prozessadapter
- Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), PTFE > 316L
- Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN51 (2), PTFE > 316L
- NEUMO BioControl D50 PN16, PEEK > 316L

Die metallischen mediumsberührten Teile von folgenden Einschweiß- und Prozessadaptern haben einen Delta-Ferritgehalt  $\leq 1\%$  :

- Einschweißadapter M24, d=65, 316L
- Prozessadapter M24>clamp 1½, 316L
- Prozessadapter M24>clamp 2, 316L
- Prozessadapter M24, NEUMO BioControl D25, 316L
- Prozessadapter M24, NEUMO BioControl D50, 316L
- Prozessadapter M24, NEUMO BioControl D80, 316L

**Prozessanschluss MNPT½, 180 GHz; PTFE**

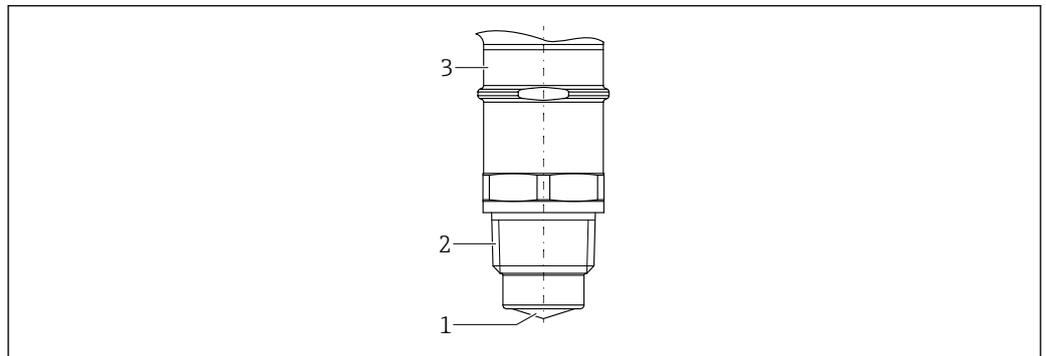


A0053179

■ 23 Material; Prozessanschluss MNPT½, 180 GHz; PTFE

- 1 Antenne: PTFE, Dichtungsmaterial: FKM oder EPDM
- 2 Prozessanschluss: 316L / 1.4404
- 3 Gehäuseadapter: 316L / 1.4404

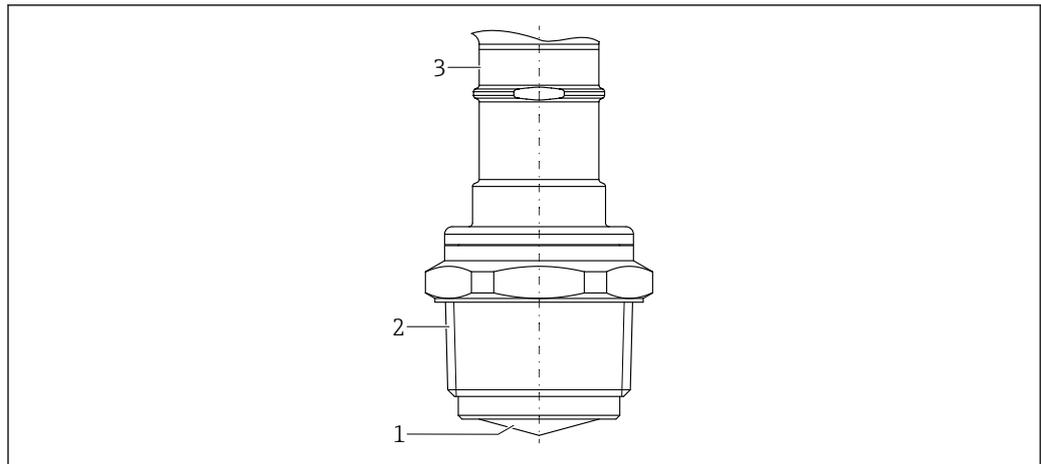
**Prozessanschluss MNPT¾, 80 GHz; PEEK**



A0053180

■ 24 Material; Prozessanschluss MNPT¾, 80 GHz; PEEK

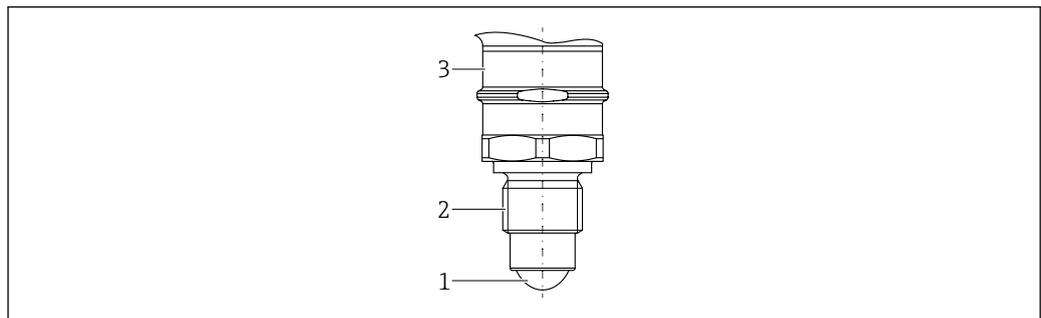
- 1 Antenne: PEEK, Dichtungsmaterial: FKM oder EPDM
- 2 Prozessanschluss: 316L / 1.4404
- 3 Gehäuseadapter: 316L / 1.4404

**Prozessanschluss MNPT1½, 80 GHz; PEEK**

A0053181

■ 25 Material; Prozessanschluss MNPT1½, 80 GHz; PEEK

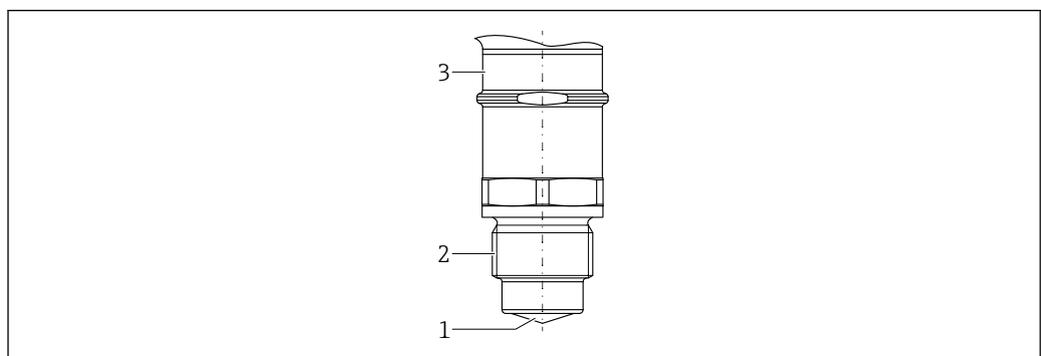
- 1 Antenne: PEEK, Dichtungsmaterial: FKM oder EPDM
- 2 Prozessanschluss: 316L / 1.4404
- 3 Gehäuseadapter: 316L / 1.4404

**Prozessanschluss G½, 180 GHz, PTFE**

A0053182

■ 26 Material; Prozessanschluss G½, 180 GHz, PTFE

- 1 Antenne: PTFE, Dichtungsmaterial: FKM oder EPDM
- 2 Prozessanschluss: 316L / 1.4404
- 3 Gehäuseadapter: 316L / 1.4404

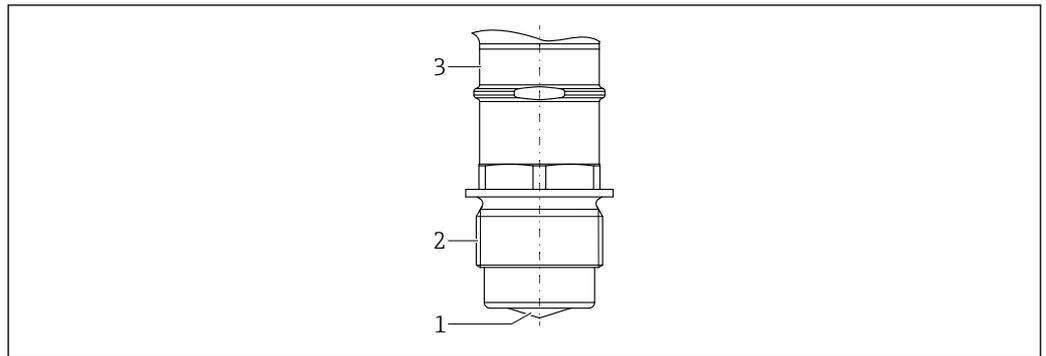
**Prozessanschluss G¾, 80 GHz, PEEK**

A0053183

■ 27 Material; Prozessanschluss G¾, 80 GHz, PEEK

- 1 Antenne: PEEK, , Dichtungsmaterial: FKM oder EPDM
- 2 Prozessanschluss: 316L / 1.4404
- 3 Gehäuseadapter: 316L / 1.4404

**Prozessanschluss G1, 80 GHz, PEEK**

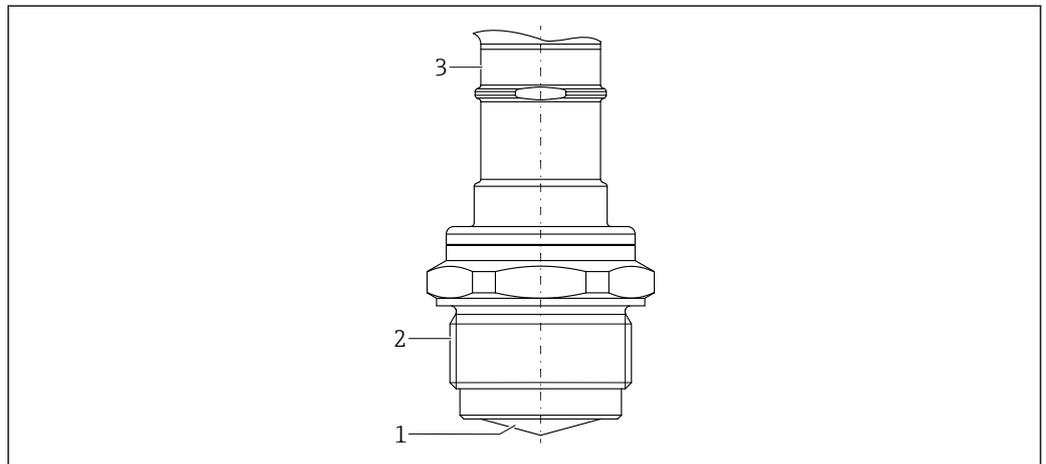


A0053184

▣ 28 Material; Prozessanschluss G1, 80 GHz, PEEK

- 1 Antenne: PEEK, , Dichtungsmaterial: FKM oder EPDM
- 2 Prozessanschluss: 316L / 1.4404
- 3 Gehäuseadapter: 316L / 1.4404

**Prozessanschluss G1½, 80 GHz; PEEK**

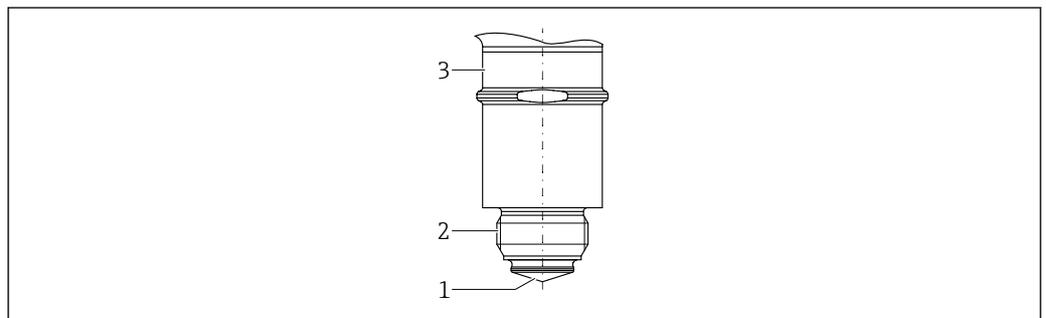


A0053185

▣ 29 Material; Prozessanschluss G1½, 80 GHz; PEEK

- 1 Antenne: PEEK, , Dichtungsmaterial: FKM oder EPDM
- 2 Prozessanschluss: 316L / 1.4404
- 3 Gehäuseadapter: 316L / 1.4404

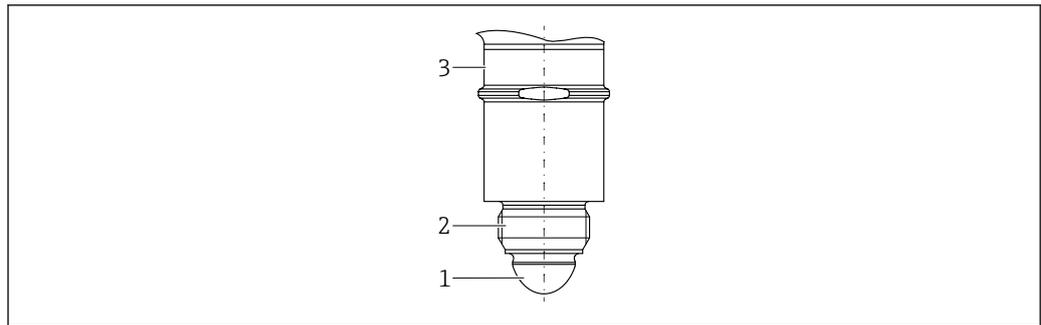
**Prozessanschluss M24, 80 GHz; PEEK**



A0053186

▣ 30 Material; Prozessanschluss M24, 80 GHz; PEEK

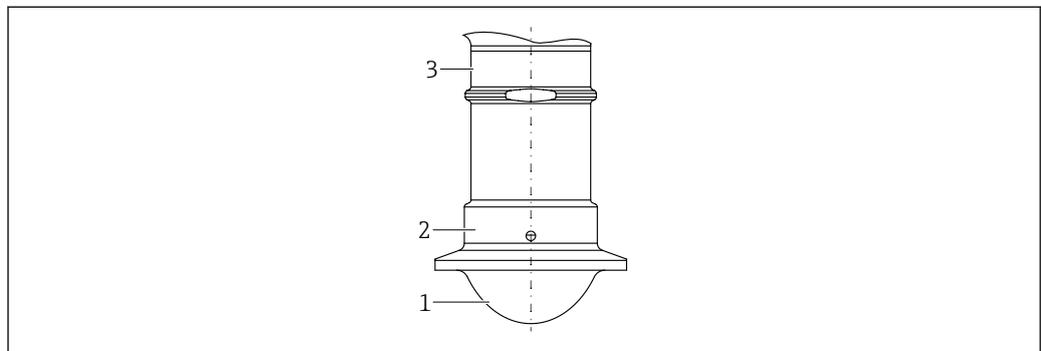
- 1 Antenne: PEEK, Dichtungsmaterial: FKM oder EPDM
- 2 Prozessanschluss: 316L / 1.4404
- 3 Gehäuseadapter: 316L / 1.4404

**Prozessanschluss M24, 180 GHz, PTFE**

A0053187

☐ 31 *Material; Prozessanschluss M24, 180 GHz, PTFE*

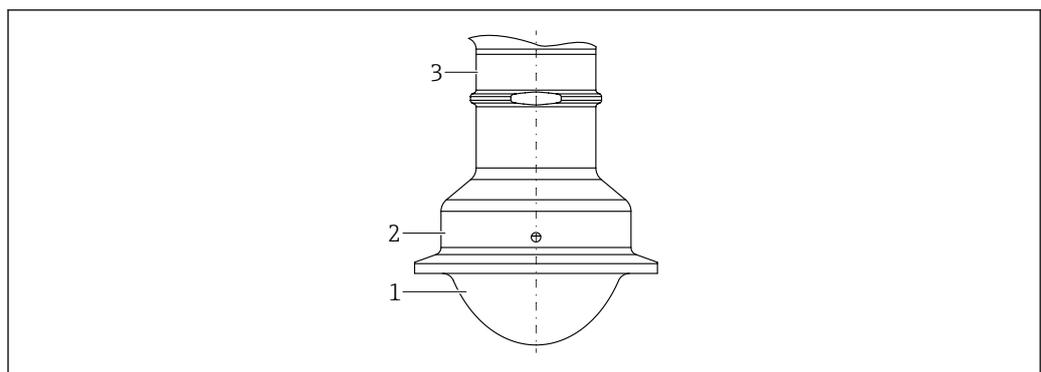
- 1 *Antenne: PTFE, Dichtungsmaterial: FKM oder EPDM*  
 2 *Prozessanschluss: 316L / 1.4404*  
 3 *Gehäuseadapter: 316L / 1.4404*

**Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE**

A0053188

☐ 32 *Material; Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE*

- 1 *Antenne: PTFE, Dichtungsmaterial: PTFE-Plattierung*  
 2 *Prozessanschluss: 316L / 1.4404*  
 3 *Gehäuseadapter: 316L / 1.4404*

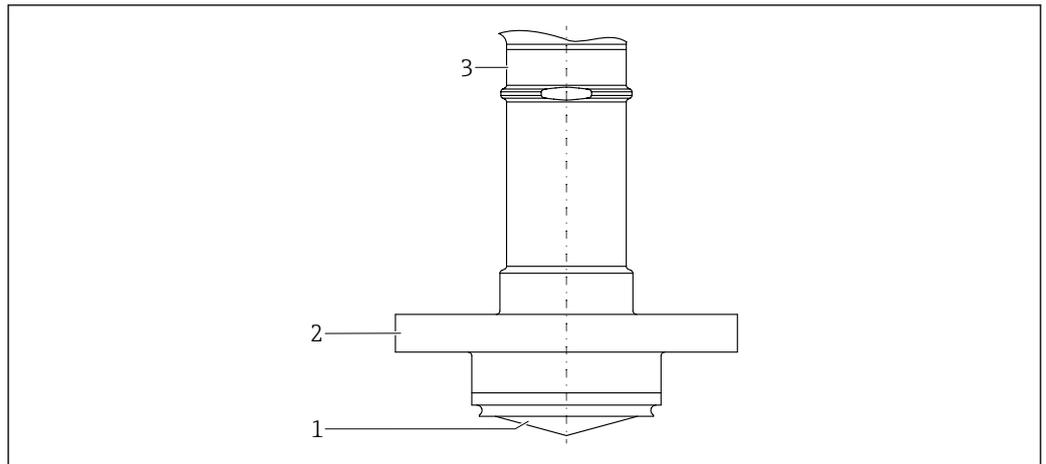
**Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE**

A0053189

☐ 33 *Material; Prozessanschluss Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE*

- 1 *Antenne: PTFE, Dichtungsmaterial: PTFE-Plattierung*  
 2 *Prozessanschluss: 316L / 1.4404*  
 3 *Gehäuseadapter: 316L / 1.4404*

**Prozessanschluss NEUMO Bio Control D50 PN25, 80 GHz; PEEK**



A0053193

34 Material; Prozessanschluss NEUMO Bio Control D50 PN25, 80 GHz, PEEK

- 1 Antenne: PEEK, Dichtungsmaterial: PEEK-Plattierung
- 2 Prozessanschluss: 316L / 1.4404
- 3 Gehäuseadapter: 316L / 1.4404

**Nicht-prozessberührende Werkstoffe**

- Gehäuse: 316L (1.4404)
- Anzeige: Polycarbonat
- Gerätestecker:  Weitere Informationen siehe Kapitel "Energieversorgung"

**Oberflächenrauheit**

- Gehäuse: Ra < 1,6 µm (63 µin), elektropliert
- Sensor:
  - PTFE: Ra < 0,76 µm (29,9 µin)
  - PEEK:
    - MNPT/G: Ra < 1,6 µm (63 µin)
    - M24: Ra < 0,76 µm (29,9 µin)
- Einschweiß-/Prozessadapter aus rostfreiem Stahl (1.4435, 316L):
  - NEUMO BioControl: Ra < 0,38 µm (15 µin), elektropliert
  - Andere <sup>3)</sup>: Ra < 0,76 µm (29,9 µin)

**Anzeige und Bedienoberfläche**

**Sprachen**

**Bediensprachen**

- English (werkseitig Englisch, wenn keine andere Sprache bestellt wird)
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)
- Svenska

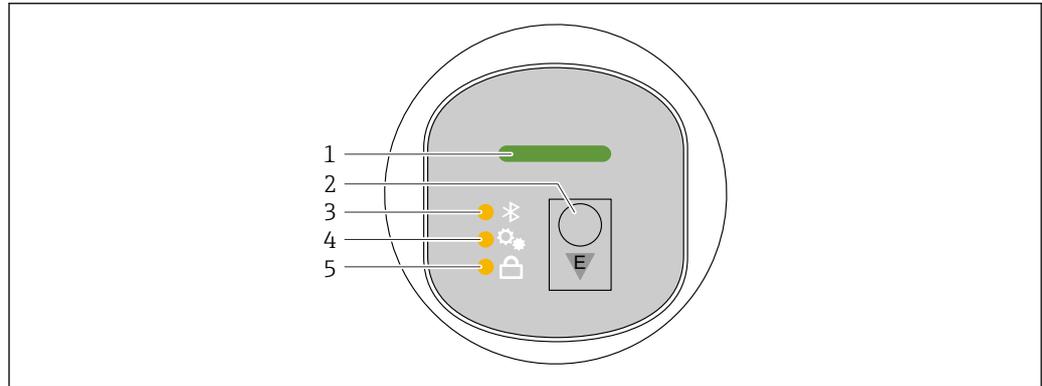
3) Ra < 0,38 µm (15 µin), elektropliert, auf Anfrage

Die IODD ist in englischer Sprache verfügbar.

### LED-Anzeige

Funktionen:

- Anzeige des Betriebszustandes (Betrieb oder Störung)
- Anzeige von Bluetooth-Verbindung, Verriegelungsstatus und Funktion
- Einfaches Setup folgender Funktionen mit einer Taste:
  - Bluetooth ein/aus
  - Verriegelung ein/aus
  - Ein-Tasten-Inbetriebnahme



A0052426

- 1 Betriebszustand LED
- 2 Bedientaste "E"
- 3 Bluetooth LED
- 4 Ein-Tasten-Inbetriebnahme LED
- 5 Tastenverriegelung LED

### Vor-Ort-Anzeige

Funktionen:

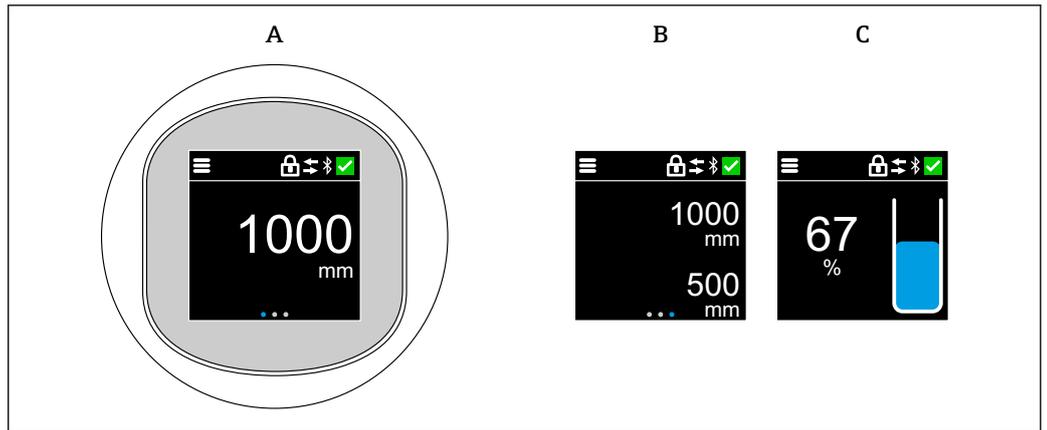
- Anzeige von Messwerten sowie Stör- und Hinweismeldungen
- Anzeige eines Symbols, das im Fehlerfall erscheint
- Elektronisch ausrichtbare Vor-Ort-Anzeige (automatische und manuelle Ausrichtung der Messwertanzeige in 90°-Schritten)
  - i** Die Messwertanzeige dreht sich automatisch je nach Einbaulage beim Starten des Gerätes.
- Grundlegende Einstellungen über die Vor-Ort-Anzeige mit Touch Control <sup>4)</sup>
  - Auswahl der Bediensprache
  - Start der Heartbeat Verification mit bestanden/nicht bestanden-Rückmeldung auf der Vor-Ort-Anzeige
  - Verriegelung ein/aus
  - Bluetooth ein/aus
  - Assistent Inbetriebnahme für grundlegende Einstellungen
  - Geräteinformationen wie Name, Seriennummer und Firmware-Version ablesen
  - Aktive Diagnose und Status
  - Gerät zurücksetzen
  - Farben umkehren für helle Lichtverhältnisse

Die Hintergrundbeleuchtung passt sich in Abhängigkeit von der Klemmenspannung automatisch an.

Über das Bedienmenü lässt sich die Standard-Anzeige dauerhaft einstellen.

**i** Bei der folgenden Abbildung handelt es sich um eine exemplarische Darstellung. Die Anzeige ist abhängig von den Einstellungen der Vor-Ort-Anzeige.

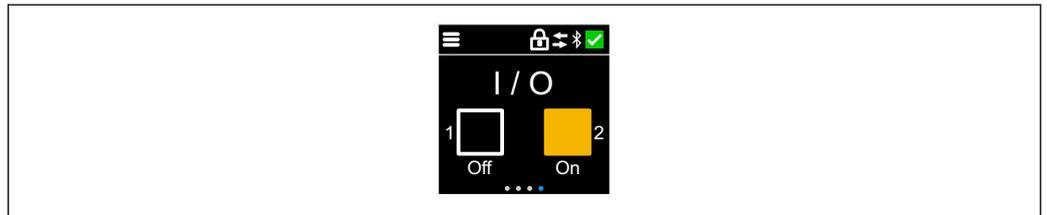
4) Bei Geräten ohne Touch Control sind die Einstellungen über Bedientools (FieldCare, DeviceCare, SmartBlue) möglich.



A0054849

- A Standard-Anzeige: 1 Messwert mit Einheit (einstellbar)
- B 2 Messwerte, jeweils mit Einheit (einstellbar)
- C Grafische Messwertdarstellung in %, Füllstandsanzeige proportional zum Messwert

Die Darstellung der physikalischen Schaltausgänge erfolgt über eine zusätzliche Einstellung der Vor-Ort-Anzeige.



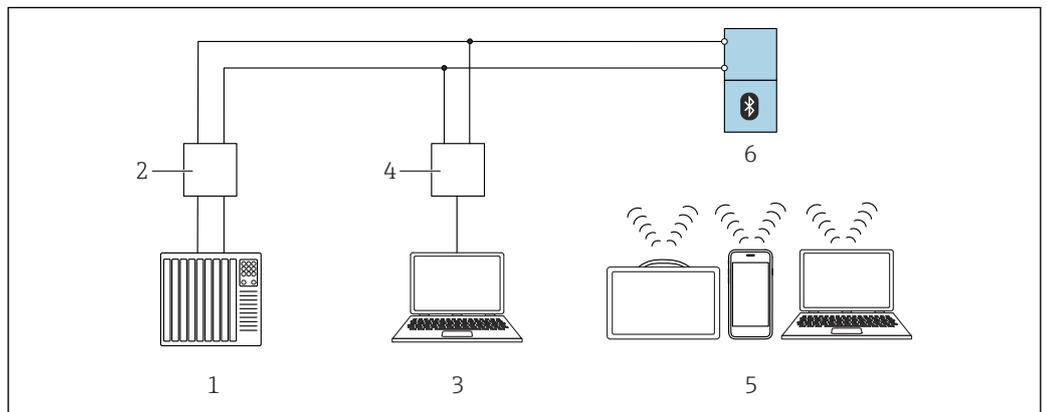
A0054848

- D Schaltzustandsanzeige Ausgänge OUT1 und OUT2

-  Bei aktivem Schaltausgang verfärbt sich die Schaltfläche gelb, und die Anzeige wechselt von „Off“ zu „On“.
-  Bei Nutzung eines Stromausgangs wird der Ausgangswert unter dem Symbol anstelle von „Off“ bzw. „On“ angezeigt.

## Fernbedienung

### Via IO-Link oder Bluetooth



A0053130

 35 Möglichkeiten der Fernbedienung via IO-Link

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 IO-Link Master
- 3 Computer mit Bedientool (z. B. DeviceCare/FieldCare)
- 4 FieldPort SFP20
- 5 Field Xpert SMT70/SMT77 oder Computer mit Bedientool (z. B. DeviceCare/FieldCare)
- 6 Messumformer

**Bedienung über Bluetooth® wireless technology (optional)**

Voraussetzung

- Gerät mit Bestelloption Bluetooth
- Smartphone oder Tablet mit Endress+Hauser SmartBlue-App oder PC mit DeviceCare ab Version 1.07.07 oder FieldXpert SMT70/SMT77

Die Reichweite der Verbindung beträgt bis zu 25 m (82 ft). In Abhängigkeit von Umgebungsbedingungen wie z. B. Anbauten, Wände oder Decken, kann die Reichweite variieren.



Die Bedientasten am Display sind gesperrt, sobald das Gerät über Bluetooth verbunden ist.

**Systemintegration**

- IO-Link V1.1.
- Smart Sensor Profile Type 4.3
- SIO Modus: Ja
- Geschwindigkeit: COM2; 38,4 kBaud
- Prozessdatenbreite:  Siehe Betriebsanleitung
- Data Storage: Ja
- Block Parametrierung: Ja

**Unterstützte Bedientools**

Smartphone oder Tablet mit Endress+Hauser SmartBlue-App, DeviceCare ab Version 1.07.07, FieldCare.

**Zertifikate und Zulassungen**

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Downloads** auswählen.

Weitere Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter <https://www.endress.com> -> Downloads zur Verfügung.

**Hygiene-Design Anforderungen**

- Hinweise zu Installation und Zertifizierung nach 3-A und EHEDG:
  -  Dokumentation SD02503F "Hygiene-Zulassungen"
- Informationen zu 3-A und EHEDG geprüften Adaptern:
  -  Dokumentation TI00426F "Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche"
- 3-A und EHEDG zertifizierte Varianten des Sensors sind geeignet für Cleaning-In-Place (CIP) und Sterilization-In-Place (SIP) ohne Ausbau aus der Anlage. Das heißt, der Sensor muss während der Reinigung nicht ausgebaut werden. Dabei dürfen die maximal erlaubten Druck- und Temperaturwerte für Sensor und Adapter nicht überschritten werden (siehe Hinweise in dieser TI).
- ASME BPE

**Konformität zu cGMP abgeleiteten Anforderungen**

- cGMP ist für prozessberührende Teile geeignet:
- Die Erklärung ist ausschließlich in Englisch erhältlich
  - Materials of construction
  - ADI free based upon EMA/410/01 Rev.3 (TSE/BSE compliant)
  - Polishing and surface finish
  - Material/compound compliance table: USP, FDA

**TSE (BSE) Konformität (ADI free - Animal Derived Ingredients)**

- Endress+Hauser erklärt als Hersteller:
- dass die prozessberührenden Teile dieses Produktes nicht aus Materialien tierischen Ursprungs hergestellt werden **oder**
  - mindestens den Anforderungen der Leitlinie EMA/410/01 Rev. 3 entsprechen (TSE (BSE) konform).

**Funkrichtlinie EN 302372**

Die Geräte mit 80 GHz Arbeitsfrequenz entsprechen der TLPR (Tanks Level Probing Radar)-Funkrichtlinie EN 302372 und sind für den Einsatz in geschlossenen Behältern zugelassen. Für die Installation sind die Punkte a bis f in Annex E von EN 302372 zu beachten.

**FCC**

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:

(1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment. The devices are compliant with the FCC Code of Federal Regulations, CFR 47, Part 15, Sections 15.205, 15.207, 15.209.

The Model FMR43L is a submodel of the FMR43. "L" indicates devices with 180 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as LPR (Level Probe Radar). The Model FMR43T is a submodel of the FMR43. "T" indicates devices with 80 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as TLPR (Tank Level Probe Radar) inside metallic enclosures. In addition, the FMR43L devices are compliant with Section 15.258. The installation of the LPR/TLPR device shall be done by trained installers, in strict compliance with the manufacturer's instructions.

**Industry Canada**

**Canada CNR-Gen Section 7.1.3**

This device complies with Industry Canada licence-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

*Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.*

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

- The installation of the LPR/TLPR device shall be done by trained installers, in strict compliance with the manufacturer's instructions.
- The use of this device is on a "no-interference, no-protection" basis. That is, the user shall accept operations of high-powered radar in the same frequency band which may interfere with or damage this device. However, devices found to interfere with primary licensing operations will be required to be removed at the user's expense.
- This device shall be installed and operated in a completely enclosed container to prevent RF emissions, which can otherwise interfere with aeronautical navigation.
- The installer/user of this device shall ensure that it is at least 10 km from the Dominion Astrophysical Radio Observatory (DRAO) near Penticton, British Columbia. The coordinates of the DRAO are latitude 49°19'15" N and longitude 119°37'12" W. For devices not meeting this 10 km separation (e.g., those in the Okanagan Valley, British Columbia,) the installer/user must coordinate with, and obtain the written concurrence of, the Director of the DRAO before the equipment can be installed or operated. The Director of the DRAO may be contacted at 250-497-2300 (tel.) or 250-497-2355 (fax). (Alternatively, the Manager, Regulatory Standards Industry Canada, may be contacted.)



- The Model FMR43L is a submodel of the FMR43. "L" indicates devices with 180 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as LPR (Level Probe Radar).
- The Model FMR43T is a submodel of the FMR43. "T" indicates devices with 80 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as TLPR (Tank Level Probe Radar).

**ASME BPE**

Das Messsystem erfüllt die Anforderungen des Standards ASME BPE (Bioprocessing Equipment).

**Bestellinformationen**

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) oder im Produktkonfigurator unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auswählbar:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.

### 3. Konfiguration auswählen.



#### 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
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

## Kennzeichnung

### Messstelle (TAG)

Das Gerät kann mit einer Messstellenbezeichnung bestellt werden.

#### Ort der Messstellenkennzeichnung

In der Zusatzspezifikation auswählen:

- Anhängeschild Edelstahl
- Papierklebeschild
- TAG beigestellt vom Kunden
- Typenschild
- IEC 61406 rostfreier Stahl TAG
- IEC 61406 rostfreier Stahl + NFC TAG
- IEC 61406 rostfreier Stahl, rostfreier Stahl TAG
- IEC 61406 rostfreier Stahl + NFC, rostfreier Stahl
- IEC 61406 rostfreier Stahl TAG, beigelegtes Schild
- IEC 61406 rostfreier Stahl + NFC, beigelegtes Schild

#### Definition der Messstellenbezeichnung

In der Zusatzspezifikation angeben:

3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen

Die angegebene Messstellenbezeichnung erscheint auf dem gewähltem Schild.

#### Darstellung in der SmartBlue-App

Die ersten 32 Zeichen der Messstellenbezeichnung

Die Messstellenbezeichnung kann jederzeit via Bluetooth messstellenspezifisch verändert werden.

#### Darstellung auf dem Typenschild

Die ersten 16 Zeichen der Messstellenbezeichnung

#### Darstellung im Elektronischen Typenschild (ENP)

Die ersten 32 Zeichen der Messstellenbezeichnung

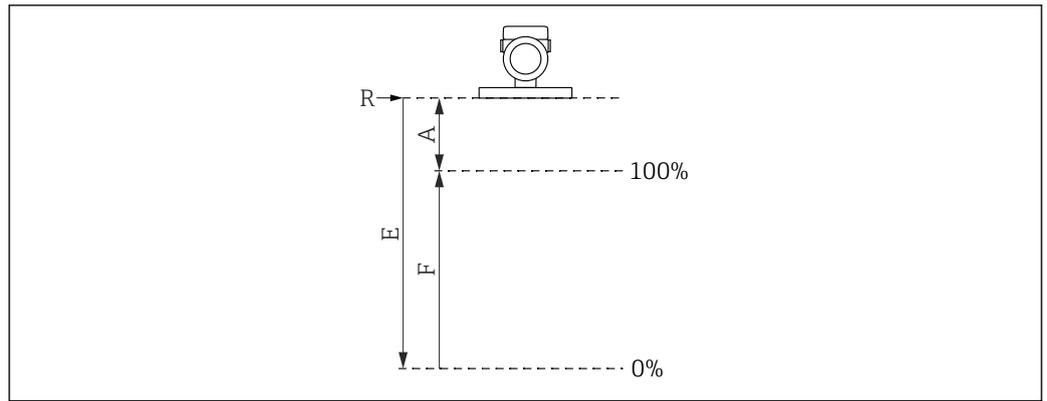


Details siehe Dokument SD03128P

## Kalibrierung

### Werkskalibrierschein

Die Kalibrierpunkte sind gleichmäßig über den Messbereich (0 ... 100 %) verteilt. Zur Festlegung des Messbereichs müssen Abgleich Leer **E** und Abgleich Voll **F** angegeben werden. Wenn diese Angaben fehlen, werden stattdessen antennenabhängige Standardwerte verwendet.



A0032643

- R Referenzpunkt der Messung  
 A Mindestabstand zwischen Referenzpunkt und 100%-Marke  
 E Abgleich Leer  
 F Abgleich Voll

### Einschränkungen Messbereich

Bei der Wahl von **E** und **F** sind folgende Einschränkungen zu berücksichtigen:

- Abstand vom Referenzpunkt R zum ersten Messpunkt  
**A** = Antennenabhängig zwischen 90 mm (3,54 in) und 140 mm (5,51 in)
- Minimale Spanne  
**F** ≥ 45 mm (1,77 in)
- Maximalwert für Parameter **Abgleich Leer**  
**E** = maximal 15 m (49 ft)



- Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen.
- Die gewählten Werte von Abgleich Leer und Abgleich Voll werden nur für die Erstellung des Werkskalibrierscheins verwendet. Anschließend werden sie auf die zur jeweiligen Antenne gehörende Werkseinstellung zurückgesetzt. Falls hiervon abweichende Werte gewünscht sind, müssen diese als kundenspezifischer Leer-/Vollabgleich bestellt werden.  
 Produktkonfigurator → Optional → Dienstleistung → **Kundenspezifischer Leer-/Vollabgleich**

### Werksverifikationsschein

Die Verifikationspunkte (3 Punkte) sind bei folgenden Abständen vom Referenzpunkt festgelegt (circa-Werte):

- 2 m
- 4 m
- 6 m



Die Verifikation erfolgt unter Referenzbedingungen.

### Dienstleistung

Über den Produktkonfigurator können unter anderem folgende Dienstleistungen ausgewählt werden.

- Gereinigt von Öl+Fett (mediumberührt)
- Eingestellt Dämpfung
- Eingestellt max. Alarm Strom
- Bluetooth Kommunikation bei Auslieferung deaktiviert
- Kundenspezifischer Leer-/Vollabgleich
- Produktdokumentation auf Papier

Optional können Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse über das Merkmal **Dienstleistung**, Ausführung **Produktdokumentation auf Papier** als Papiausdruck bestellt werden. Die Dokumente können unter Merkmal **Test, Zeugnis, Erklärung** ausgewählt werden und liegen dann dem Gerät bei Auslieferung bei.

## Anwendungspakete

Das Anwendungspaket kann zusammen mit dem Gerät bestellt oder nachträglich mit einem Freischaltcode aktiviert werden. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind über die Webseite [www.endress.com](http://www.endress.com) oder über die Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

### Heartbeat Technology

Heartbeat Technology bietet Diagnosefunktionalität durch kontinuierliche Selbstüberwachung, die Ausgabe zusätzlicher Messgrößen an ein externes Condition Monitoring System sowie die In-situ-Verifizierung von Geräten in der Anwendung.

#### Heartbeat Diagnostics

Kontinuierliche Selbstüberwachung des Geräts.

Ausgabe von Diagnosemeldungen an:

- die Vor-Ort-Anzeige
- ein Asset Management-System (z. B. FieldCare oder DeviceCare)
- ein Automatisierungssystem (z. B. SPS)

#### Heartbeat Verification

- Geräteüberwachung im eingebauten Zustand ohne Prozessunterbrechung inklusive Verifizierungsbericht
- Eindeutige Messstellenbewertung (Bestanden/nicht bestanden) mit hoher Testabdeckung im Rahmen der Herstellerspezifikation
- Kann zur Dokumentation von normativen Anforderungen verwendet werden
- Erfüllt die Anforderungen zur messtechnischen Rückführbarkeit gemäß ISO 9001 (ISO 9001:2015 Abschnitt 7.1.5.2)



Der Verifizierungsbericht kann via Bluetooth erzeugt werden.

#### Heartbeat Monitoring

- Stellt kontinuierlich Geräte- und/oder Prozessdaten für ein externes System bereit. Die Auswertung dieser Daten dient der Prozessoptimierung und vorausschauenden Instandhaltung.
- Assistent **Loop-Diagnose**: Erkennung von erhöhten Messkreis-Widerständen oder abnehmende Spannungsversorgung
- Assistent **Schaumerkennung**: Dieser Assistent konfiguriert die automatische Schaumerkennung
- Assistent **Ansatzerkennung**: Zuverlässige Erkennung von Ansatz an der Antenne
- Assistent **Sicherheitsmodus**: Mit diesem Assistenten kann das Gerät via Software schreibgeschützt werden. Im Assistenten müssen die sicherheitsrelevanten Parameter bestätigt werden.

#### Detaillierte Beschreibung



Siehe Sonderdokumentation SD Heartbeat Technology.

## Zubehör

Aktuell verfügbares Zubehör zum Produkt ist über den Produktkonfigurator unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auswählbar:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Ersatzteile und Zubehör** auswählen.

### Gerätespezifisches Zubehör

#### M12-Buchse

##### M12-Buchse, gerade

- Werkstoff:
  - Griffkörper: PA; Überwurfmutter: Edelstahl; Dichtung: EPDM
- Schutzart (gesteckt): IP69
- Bestellnummer: 71638191

#### M12-Buchse, gewinkelt

- Werkstoff:  
Griffkörper: PA; Überwurfmutter: Edelstahl; Dichtung: EPDM
- Schutzart (gesteckt): IP69
- Bestellnummer: 71638253

#### Kabel

Kabel 4 x 0,34 mm<sup>2</sup> (20 AWG) mit M12-Buchse gewinkelt, Schraubverschluss, Länge 5 m (16 ft)

- Werkstoff: Griffkörper: TPU; Überwurfmutter: Zinkdruckguss vernickelt; Kabel: PVC
- Schutzart (gesteckt): IP68/69
- Bestellnummer: 52010285
- Aderfarben
  - 1 = BN = braun
  - 2 = WT = weiß
  - 3 = BU = blau
  - 4 = BK = schwarz

#### Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche

 Für Einzelheiten siehe TI00426F/00/DE "Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche".

---

#### DeviceCare SFE100

Konfigurationswerkzeug für IO-Link, HART-, PROFIBUS- und FOUNDATION Fieldbus-Feldgeräte  
DeviceCare steht zum kostenlosen Download bereit unter [www.software-products.endress.com](http://www.software-products.endress.com). Zum Download ist die Registrierung im Endress+Hauser-Softwareportal erforderlich.

 Technische Information TI01134S

---

#### FieldCare SFE500

FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool

Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.

 Technische Information TI00028S

---

#### Device Viewer

Im *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) werden alle Zubehörteile zum Gerät inklusive Bestellcode aufgelistet.

---

#### Field Xpert SMT70

Universeller, leistungsstarker Tablet PC zur Gerätekonfiguration in Ex-Zone-2- und Nicht-Ex Bereichen

 Zu Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI01342S

---

#### Field Xpert SMT77

Universeller, leistungsstarker Tablet PC zur Gerätekonfiguration in Ex-Zone-1-Bereichen

 Zu Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI01418S

---

#### SmartBlue-App

Mobile App für die einfache Konfiguration der Geräte vor Ort über Bluetooth-Funktechnologie.

## Dokumentation

-  Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Seriennummer vom Typenschild eingeben
  - *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

---

#### Standarddokumentation

##### 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.

**Dokumenttyp Beschreibung Geräteparameter (GP)**

Das Dokument ist Teil der Betriebsanleitung und dient als Nachschlagewerk für Parameter: Es liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter des Bedienmenüs.

**Dokumenttyp Kurzanleitung (KA)**

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

**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.

**Geräteabhängige Zusatzdokumentation**

Je nach bestellter Geräteausführung werden weitere Dokumente mitgeliefert: Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.

## Eingetragene Marken

**Apple®**

Apple, das Apple Logo, iPhone und iPod touch sind Marken der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen sind. App Store ist eine Dienstleistungsmarke der Apple Inc.

**Android®**

Android, Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google Inc.

**Bluetooth®**

Die *Bluetooth*®-Wortmarke und -Logos sind eingetragene Marken von Bluetooth SIG. Inc. und jegliche Verwendung solcher Marken durch Endress+Hauser erfolgt unter Lizenz. Andere Marken und Handelsnamen sind die ihrer jeweiligen Eigentümer.

**IO-Link®**

Ist ein eingetragenes Warenzeichen. In Verbindung mit Produkten und Dienstleistungen darf es grundsätzlich nur von Mitgliedern der IO-Link-Firmengemeinschaft und von Nicht-Mitgliedern, die eine entsprechende Lizenz erworben haben, verwendet werden. Genauere Hinweise zur Nutzung finden Sie in den Regeln der IO-Link Community unter: [www.io.link.com](http://www.io.link.com).



71656884

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)