

## FR-02

### Puls-Radar-Füllstandsmesser in 2-Leitertechnik

**Beschreibung:** Das FR-02 ist ein Füllstandsmessgerät nach dem Prinzip des Puls-Radar-Messverfahrens. Die in den Prozeßbehälter eingeschraubte Stabantenne aus Polypropylen strahlt zyklisch einen Radarimpuls in Richtung der Medienoberfläche ab, und die Elektronik mißt die Zeit, die vergeht, bis dieser Impuls von der Oberfläche reflektiert und wieder an der Antenne empfangen wird. Da es sich bei Radar um eine elektromagnetische Welle handelt, pflanzt sich diese unabhängig von den Eigenschaften der Gasphase oberhalb der Flüssigkeit stets mit derselben Geschwindigkeit fort, so daß aus der gemessenen Zeitspanne direkt auf den Abstand zwischen Antenne und Flüssigkeit geschlossen werden kann. Am Ausgang des FR-02 steht ein 4...20 mA-Ausgang in Zweileitertechnik zur Verfügung, welches linear den Füllstand in Form von Abstand, Leer- oder Füllhöhe widerspiegelt. Wenn eine reine Volumenmessung gewünscht wird, kann die Elektronik aus im Speicher hinterlegten Behälterformen und der gemessenen Füllhöhe das Volumen berechnen und dem Stromausgang zuordnen. Sollte der vorhandene Behälter keiner Standardgeometrie entsprechen, hat der Bediener die Möglichkeit, das Volumen über eine Stützpunktprogrammierung ermitteln zu lassen.

**Einsatzbereiche:** Der Einsatzbereich des FR-02 Radar-Füllstandsmessers fängt dort an, wo das Ultraschallmessverfahren an seine Grenzen stößt. Da hier elektromagnetische und keine Schallwellen abgesendet werden, spielen Temperatur, Druck und Materialeigenschaften der Gasphase oberhalb der zu messenden Flüssigkeiten so gut wie keine Rolle hinsichtlich der Messqualität. Außerdem ist die Signalgüte völlig unabhängig von Staubeinwirkungen und eine Schumschicht auf der Oberfläche kann sehr viel besser überwunden werden, ohne das Radarsignal signifikant zu dämpfen. Bei Flüssigkeiten mit einer Dielektrizitätskonstante größer als  $\epsilon_r = 3$  können Messbereiche bis zu 20 Metern erfaßt werden, wobei der Behälter in der Standardversion bis zu 3 bar Druck und bis zu 80°C Temperatur aufweisen darf. Für Anwendungen mit stärkeren Anforderungen an Druck und Temperatur stehen optional Ausführungen mit Flanschschluß und resistenteren Dichtungsmaterialien zur Verfügung. Häufig kommen auch Messaufgaben in engen Schwallrohren oder Bezugsgefäßen zur Ausführung, für die das FR-02 als Sonderausführung mit einer 80 mm starken Hornantenne und DN80er-Edelstahlflansch geliefert werden kann. Handelt es sich also um kleine Behälter, ausgasende Flüssigkeiten bzw. Schlämme oder mit Staub oder Schaum behaftete Oberflächen, bietet der FR-02 Puls-Radar-Füllstandsmesser die ideale Lösung. Hauptanwendungsbereiche: Tanklager, Lagerung von Chemikalien, Abwasser-Pumpenschacht.

- Einteilige PP-Stabantenne
- Messbereich bis zu 20m
- Programmierbar mit Handprogrammer
- Einfache Installation und Inbetriebnahme
- Für dampfende und ausgasende Flüssigkeiten
- Automatische Rührwerks- oder Störeoausblendung
- Kommunikation mit HART®

## Ausführungen:

**Prozeßanschluß:** Bezüglich des Anschlusses an den Behälter kann zwischen einem G 1 1/2"-Aussengewinde, einem 1 1/2"-NPT-Aussengewinde und einem R 1 1/2"-Aussengewinde gewählt werden. Auf Anfrage stehen auch Flanschanschlüsse oder Sanitärkupplungen zur Verfügung.

**Gehäusewerkstoff:** In der Standardversion verfügt der FR-02 über ein Kunststoffgehäuse aus PBT mit einem PEI-Deckel. Optional steht ein etwas größeres Gehäuse aus Aluminiumdruckguß zur Verfügung. Die ATEX-Zulassung „druckfeste Kapselung“ bedingt dieses Metallgehäuse.

**Antennenabschirmung:** Da der Einschraubstutzen unter Umständen das abgestrahlte Radarsignal negativ beeinflussen kann, ist der obere Teil der Stabantenne abgeschirmt. Die Standardlänge dieser Abschirmung ist 100 mm, bei längeren Stutzen kann auch 250 mm gewählt werden.

**Kabeleinführung:** Das Gehäuse ist standardmäßig mit Einführungen für Kabelverschraubungen in M20 x 1,5 oder 1/2"-NPT über Adapter ausgestattet. Es stehen zwei solche Gewindebohrungen zur Verfügung.

**Explosionsschutz:** Das FR-02 kann mit zwei unterschiedlichen Zulassungen zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geliefert werden. Bei der eigensicheren Variante EEx ia IIC T4 darf das Gerät komplett in Zone 0 eingebaut werden, es ist allerdings die Versorgung durch einen Speisemessumformer notwendig.

Bei der druckfest gekapselten Ausführung darf das Innere des Behälters als Zone 0 ausgelegt sein, das Äußere, also der Ort, in dem sich das Gehäuse des FR-02 befindet, sollte als Zone 1 oder Zone 2 deklariert sein.

**Handprogrammiergerät:** Die komplette Parametrierung des FR-02 erfolgt über ein Handprogrammiergerät. Wird das FR-02 als EX-Gerät ausgeliefert, ist auch das Handprogrammiergerät zum Einsatz im EX-Bereich Zone 0 zugelassen.

## Typenschlüssel:

<b>Bestellnummer:</b>	<b>FR-02.</b>	<b>1.</b>	<b>1.</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>0.</b>	<b>1</b>
<b>Puls-Radar-Füllstandsmesser in 2-Leitertechnik</b>							
<b>Prozeßanschluß:</b>							
1 = G 1 1/2"-AG mit PP-Stabantenne							
2 = 1 1/2"NPT-AG mit PP-Stabantenne							
3 = R 1 1/2"-AG mit PP-Stabantenne							
<b>Gehäuse:</b>							
1 = PBT (Polybutylenterephthalat)							
2 = Aluminium-Druckguß							
<b>Antennenabschirmung:</b>							
1 = 100 mm (Standard)							
2 = 250 mm							
<b>Kabeleinführung:</b>							
1 = 2 x 1/2"-NPT über Adapter							
2 = 2 x M20 x 1,5							
<b>Explosionsschutz:</b>							
0 = ohne							
1 = mit EX-Zulassung ATEX II 1G Ex ia IIC T4, eigensicher							
2 = mit EX-Zulassung ATEX II 1/2 G Ex dmbia IIC T4 Ga/Gb, druckfest, nur mit Alu-Gehäuse							
<b>Handprogrammiergerät:</b>							
0 = ohne							
1 = mit Handprogrammiergerät (eigensicher bei Ex-Versionen)							

## Technische Daten:

<b>Messprinzip:</b>	Puls-Radar
<b>Messfrequenz:</b>	5,8 GHz
<b>Messbereich:</b>	0,3...20 m
<b>Genauigkeit:</b>	± größerer Wert von 0,1% vom Messbereich oder 10 mm
<b>Temperatureinfluß:</b>	0,003% / K
<b>Reproduzierbarkeit:</b>	± 5 mm
<b>Ausblendungsabstand:</b>	0,3 m (vom Bezugspunkt plus Länge der Abschirmung)
<b>Umgebungstemperatur:</b>	-40°C...+80°C
<b>Temperatur im Behälter:</b>	-40°C...+80°C
<b>Druck im Behälter:</b>	3 bar max.
<b>Installationskategorie:</b>	I
<b>Verschmutzungsgrad:</b>	4
<b>Dielektrizitätskonstante <math>\epsilon_r</math>:</b>	$\epsilon_r > 1,6$ (falls $\epsilon_r < 3$ , Schwallrohr verwenden – sonst Hornantenne auf Anfrage)
<b>Material nasse Seite:</b>	Polypropylen hermetisch dicht (PTFE auf Anfrage)
<b>Gehäuse:</b>	PBT mit PEI-Deckel od. Aluminium, Polyester pulverbeschichtet (obligatorisch bei Zündschutzart „druckfeste Kapselung“)
<b>Prozeßanschluß:</b>	G 1 1/2"-AG, 1 1/2"-NPT-AG oder R 1 1/2"
<b>Gewicht:</b>	< 2 kg

## Elektrische Daten:

<b>Versorgungsspannung:</b>	24 VDC (max. 30 VDC)
<b>Bürde:</b>	550 Ohm max. bei normaler oder eigensicherer Ausführung, 250 Ohm max. bei druckfester Ausführung
<b>Kabeleinführung:</b>	2 x M20 x 1,5 oder 2 x 1/2"-NPT über Adapter
<b>Ausgang:</b>	4...20 mA, Zweileiter
<b>Messspanne:</b>	proportional oder umgekehrt proportional
<b>Programmierung:</b>	über Handprogrammiergerät oder PC
<b>Kommunikation:</b>	HART (HART ist eine Marke der HART Communications Foundation)
<b>Failsafe:</b>	programmierbar auf MAX, MIN oder Halten (Echoverlust)
<b>Anzeige:</b>	Mehrsegment, alphanumerische LC-Anzeige, mit Balkenskala für Füllstand
<b>Schutzart:</b>	IP67 (IP68 auf Anfrage)
<b>Zündschutzart bei Ex-Version:</b>	ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 oder ATEX II 1/2 G Ex dmbia IIC T4 Ga/Gb
<b>Stromkreis bei eigensicherer Ausführung:</b>	U <sub>i</sub> = 30 VDC, I <sub>i</sub> = 120 mA, P <sub>i</sub> = 0,8 W, C <sub>i</sub> = 15 nF, L <sub>i</sub> = 0,1 mH

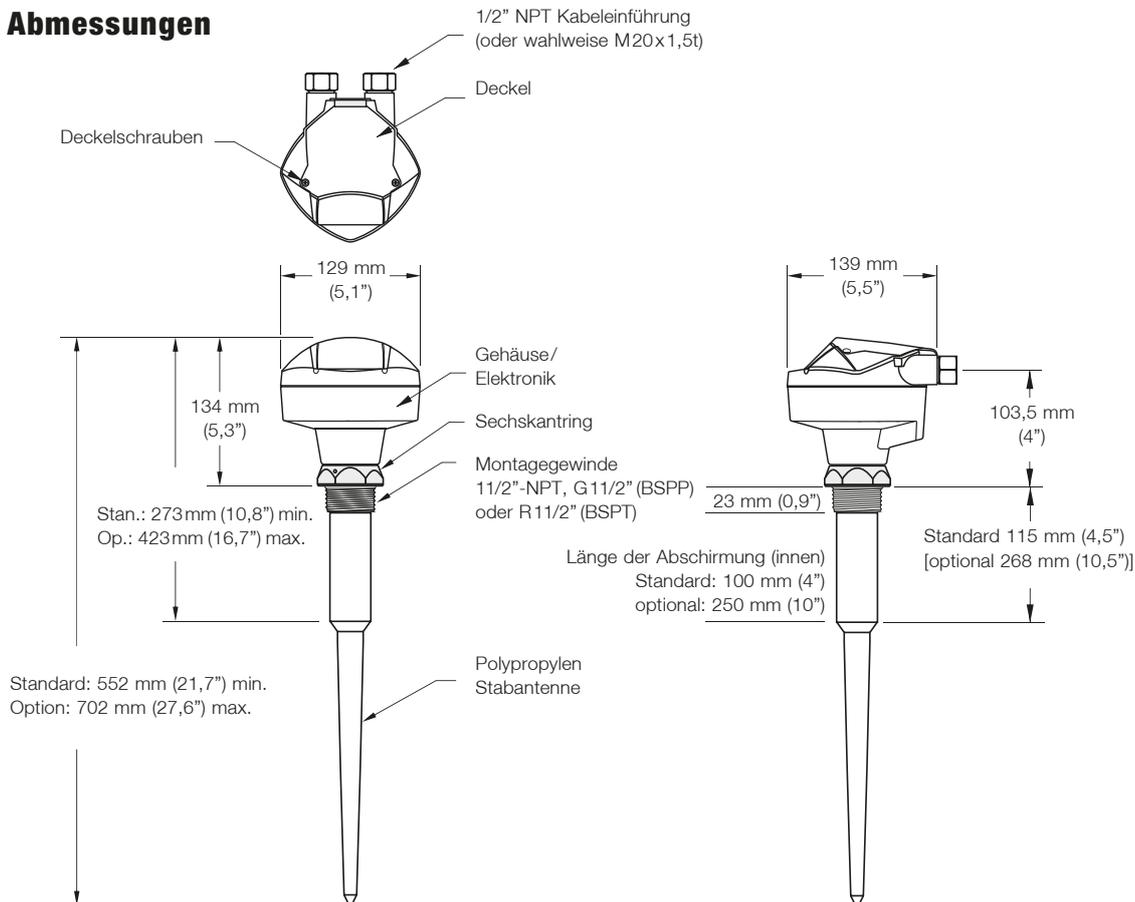
## Handprogrammiergerät:

<b>Zulassung bei Ex-Ausführung:</b>	ATEX II 1GD EEx ia IIC T4
<b>Umgebungstemperatur:</b>	-20°C...+40°C
<b>Gewicht:</b>	150 g
<b>Versorgung:</b>	3 Volt Lithiumbatterie

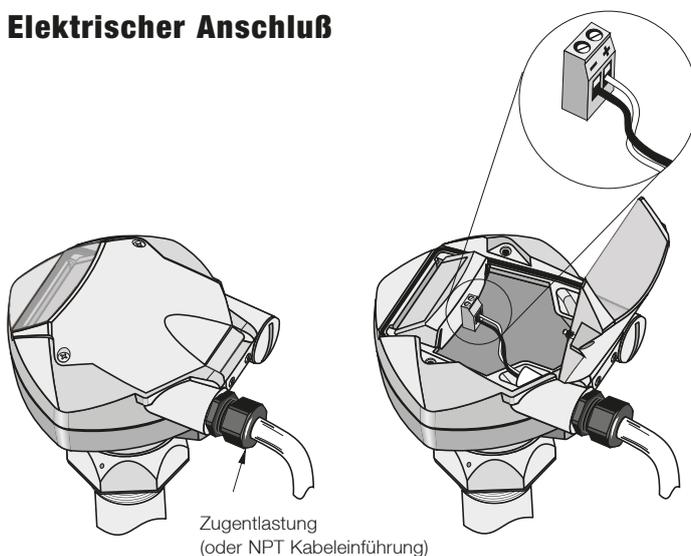
## Optionen:

Profibus PA-Kommunikation,  
Flanschanschlüsse, hohe  
Druck- und Temperaturbereiche

## Abmessungen



## Elektrischer Anschluß

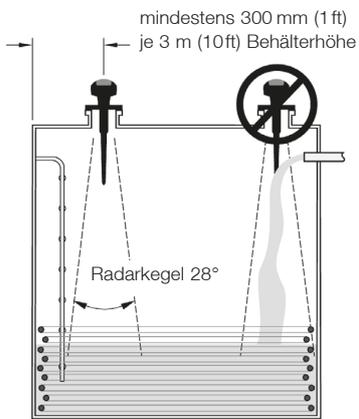


Anschluss der Drähte  
wie abgebildet:  
Die Polarität ist auf den  
Klemmen gekennzeichnet.

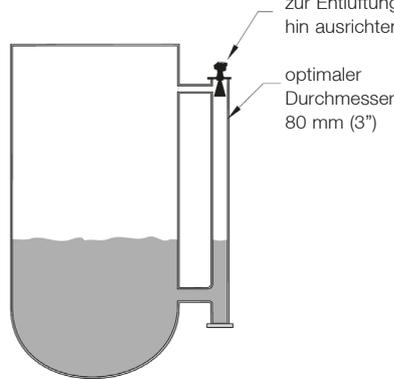
### Hinweise

- Gemäß IEC -1010-1 Anhang H müssen Gleichstromklemmen von einer Schutzkleinspannungsquelle (SELV) versorgt werden.
- Alle Feldanschlüsse müssen entsprechend der angelegten Eingangsspannung isoliert sein.
- Verwenden Sie geschirmtes Kabel mit verdrehtem Aderpaar (Drahtstärke 0,34 bis 2,08 mm<sup>2</sup> / 14-22 AWG).
- Eine getrennte Leitungsverlegung kann erforderlich sein, um Standardanforderungen an den Anschluss oder elektrische Richtlinien zu erfüllen.

# Montage



Montage auf Bypassrohr

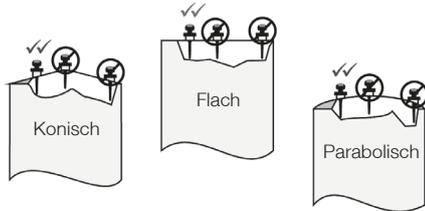


Vorder- oder Rückseite des Geräts in 90° Winkel zu zur Entlüftung hin ausrichten.

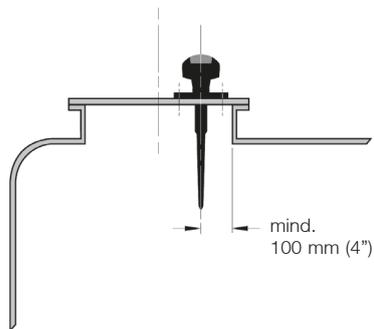
Montage auf Messrohr



Montage auf Behältern



Montage auf Mannloch



Montage auf Stutzen

