

# Technische Information Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Geführtes Radar

Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten



## Anwendungsbereich

- Stab-, Seil- oder Koaxsonde
- Prozessanschluss: Gewinde ab 3/4", Flansch oder Prozessanschluss für Hygieneanforderungen (Tri-Clamp, 11851)
- Prozesstemperatur: -196 ... +450 °C (-320 ... +842 °F)
- Prozessdruck: -1 ... +400 bar (-14,5 ... +5 800 psi)
- Maximaler Messbereich: Stab 10 m (33 ft); Seil 45 m (148 ft); Koax 6 m (20 ft)
- Genauigkeit: ±2 mm (±0,08 in)
- Internationale Explosionsschutz-Zertifikate; WHG; Schiffbauzulassung; Dampfkeselzulassung; EN10204-3.1
- Linearitätsprotokoll (3-Punkt, 5-Punkt)

## Ihre Vorteile

- Sichere Messung auch bei wechselnden Produkt- und Prozessbedingungen
- HistoROM-Konfigurationsspeicher vereinfacht Inbetriebnahme, Wartung und Diagnose
- Höchste Zuverlässigkeit durch Multi-Echo-Tracking
- Hardware und Software entwickelt nach IEC 61508 (bis SIL3)
- Nahtlose Integration in Prozessleit- und Asset-Management-Systeme
- Intuitive Bedienoberfläche in Landessprache
- *Bluetooth*® wireless-Technologie zur Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung über die kostenlose iOS / Android App SmartBlue
- Einfache Wiederholungsprüfung für SIL und WHG
- Heartbeat Technology™

# Inhaltsverzeichnis

<b>Wichtige Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>4</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	74
Verwendete Symbole .....	4	<b>Prozess</b> .....	<b>75</b>
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>5</b>	Prozesstemperaturbereich .....	75
Messprinzip .....	5	Prozessdruckbereich .....	75
Messeinrichtung .....	8	Dielektrizitätszahl (DK) .....	76
<b>Eingang</b> .....	<b>13</b>	Dehnung der Seilsonden durch Temperatur .....	76
Messgröße .....	13	<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>77</b>
Messbereich .....	13	Abmessungen .....	77
Blockdistanz .....	15	Sondenlängentoleranzen .....	85
Messfrequenzspektrum .....	15	Rautiefe bei AlloyC-plattierten Flanschen .....	85
<b>Ausgang</b> .....	<b>16</b>	Kürzen von Sonden .....	85
Ausgangssignal .....	16	Gewicht .....	86
Ausfallsignal .....	17	Werkstoffe: Gehäuse GT18 (Edelstahl, korrosionsbeständig) .....	87
Linearisierung .....	17	Werkstoffe: Gehäuse GT19 (Kunststoff) .....	88
Galvanische Trennung .....	17	Werkstoffe: Gehäuse GT20 (Aluminiumdruckguss, pulverbeschichtet) .....	89
Protokollspezifische Daten .....	18	Werkstoffe: Prozessanschluss .....	91
<b>Energieversorgung</b> .....	<b>22</b>	Werkstoffe: Sonde .....	92
Klemmenbelegung .....	22	Werkstoffe: Montagehalter .....	95
Gerätestecker .....	31	Werkstoffe: Adapter und Kabel für abgesetzten Sensor .....	96
Versorgungsspannung .....	32	Werkstoffe: Wetterschutzhaube .....	97
Leistungsaufnahme .....	35	<b>Bedienbarkeit</b> .....	<b>98</b>
Stromaufnahme .....	35	Bedienkonzept .....	98
Versorgungsausfall .....	36	Vor-Ort-Bedienung .....	99
Potenzialausgleich .....	36	Bedienung mit abgesetztem Anzeige- und Bedienmodul	
Klemmen .....	36	FHX50 .....	99
Kabeleinführungen .....	36	Bedienung über Bluetooth® wireless technology .....	100
Kabelspezifikation .....	36	Fernbedienung .....	101
Überspannungsschutz .....	37	Einbindung in das Tank Gauging System .....	104
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>38</b>	Bestandsführungssoftware SupplyCare .....	105
Referenzbedingungen .....	38	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>108</b>
Referenzgenauigkeit .....	38	CE-Zeichen .....	108
Auflösung .....	41	RoHS .....	108
Reaktionszeit .....	41	RCM-Tick Kennzeichnung .....	108
Einfluss der Umgebungstemperatur .....	41	Ex-Zulassung .....	108
Einfluss der Gasphase .....	42	Dual-Seal nach ANSI/ISA 12.27.01 .....	108
Gasphasenkompensation durch externen Drucksensor (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus) .....	42	Funktionale Sicherheit .....	108
Gasphasenkompensation durch Referenzsignal (Option für FMP54) .....	43	Überfüllsicherung .....	108
<b>Montage</b> .....	<b>45</b>	Lebensmitteltauglichkeit .....	108
Montagebedingungen .....	45	AD2000 .....	109
<b>Einsatzbedingungen: Umgebung</b> .....	<b>67</b>	NACE MR 0175 / ISO 15156 .....	109
Umgebungstemperatur .....	67	NACE MR 0103 .....	109
Umgebungstemperaturgrenze .....	67	ASME B31.1 und B31.3 .....	109
Lagerungstemperatur .....	74	Druckgeräte mit zulässigem Druck ≤ 200 bar (2 900 psi) .....	109
Klimaklasse .....	74	Druckgeräte mit zulässigem Druck > 200 bar (2 900 psi) .....	109
Einsatzhöhe nach IEC61010-1 Ed.3 .....	74	Dampfkesselzulassung .....	110
Schutzart .....	74	Schiffbauzulassung .....	110
Schwingungsfestigkeit .....	74	Funkzulassung .....	110
Reinigung der Sonde .....	74	CRN-Zulassung .....	110
		Erfahrungsgeschichte .....	111
		Test, Zeugnis .....	112
		Produktdokumentation auf Papier .....	112
		Externe Normen und Richtlinien .....	113

<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>114</b>
Bestellinformationen . . . . .	114
3-Punkt Linearitätsprotokoll . . . . .	115
5-Punkt Linearitätsprotokoll . . . . .	116
Kundenspezifische Parametrierung . . . . .	118
Messstelle (TAG) . . . . .	118
<b>Anwendungspakete</b> . . . . .	<b>119</b>
Heartbeat Diagnostics . . . . .	119
Heartbeat Verification . . . . .	120
Heartbeat Monitoring . . . . .	121
<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>122</b>
Gerätespezifisches Zubehör . . . . .	122
Kommunikationsspezifisches Zubehör . . . . .	134
Servicespezifisches Zubehör . . . . .	135
Systemkomponenten . . . . .	135
<b>Ergänzende Dokumentation</b> . . . . .	<b>135</b>
Kurzanleitung (KA) . . . . .	135
Betriebsanleitung (BA) . . . . .	136
Sicherheitshinweise (XA) . . . . .	136

## Wichtige Hinweise zum Dokument

### Verwendete Symbole

#### Warnhinweissymbole



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



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



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



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

#### Elektrische Symbole



Gleichstrom



Wechselstrom



Gleich- und Wechselstrom



#### Erdanschluss

Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.

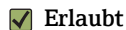


#### Schutzerde (PE: Protective earth)

Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät.

- Innere Erdungsklemme; Schutzerde wird mit dem Versorgungsnetz verbunden.
- Äußere Erdungsklemme; Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.

#### Symbole für Informationstypen und Grafiken



**Erlaubt**  
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind



**Verboten**  
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind



**Tipp**  
Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Dokumentation



Verweis auf Abbildung



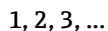
Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt



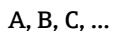
Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts



Positionsnummern



Ansichten



#### Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel

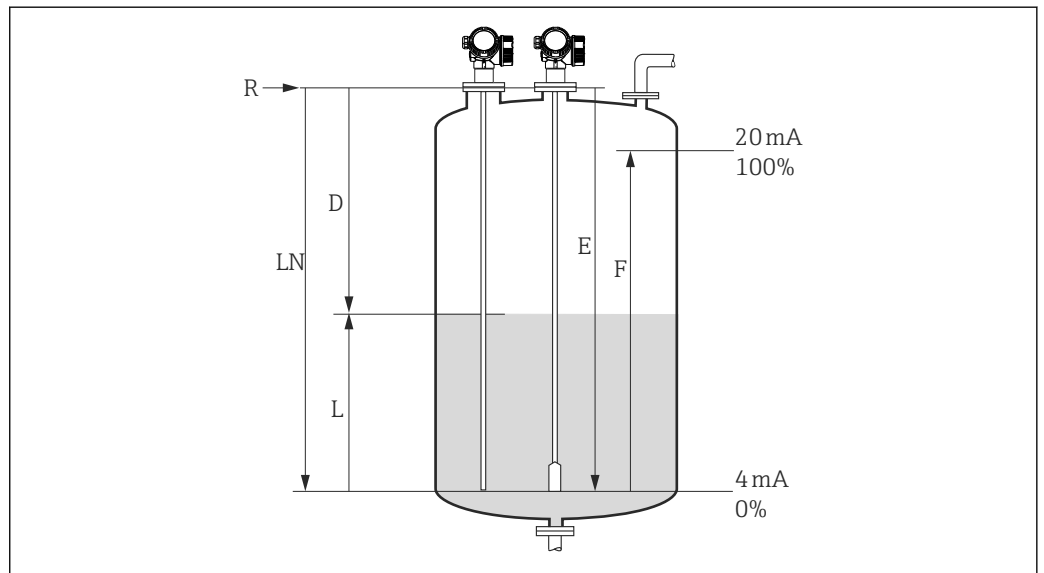
Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

### Grundlagen

Der Levelflex ist ein "nach unten schauendes" Messsystem, das nach der Laufzeitmethode (ToF = Time of Flight) arbeitet. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt bis zur Produktoberfläche gemessen. Hochfrequenzimpulse werden auf eine Sonde eingekoppelt und entlang der Sonde geführt. Die Impulse werden von der Produktoberfläche reflektiert, von der Auswerteelektronik empfangen und in die Füllstandinformation umgesetzt. Diese Methode ist auch als TDR (Time Domain Reflectometry) bekannt.



A0011360

1 Parameter zur Füllstandmessung mit geführtem Radar

- $LN$  Sondenlänge
- $D$  Distanz
- $L$  Füllstand
- $R$  Referenzpunkt der Messung
- $E$  Abgleich Leer (= Nullpunkt)
- $F$  Abgleich Voll (= Spanne)

- i** Ist bei Seilsonden der  $\epsilon_r$ -Wert kleiner 7, dann ist eine Messung im Bereich des Straffgewichts (0 ... 250 mm (0 ... 9,84 in) vom Sondenende) nicht möglich (untere Blockdistanz).
- i** Der Referenzpunkt  $R$  der Messung befindet sich am Prozessanschluss.

**Dielektrizitätskonstante**

Die Dielektrizitätskonstante (DK) des Mediums beeinflusst direkt das Maß der Reflexion der Hochfrequenzimpulse. Bei großen DKs, wie z.B. bei Wasser oder Ammoniak werden die Impulse stark reflektiert, bei kleinen DKs, wie z.B. bei Kohlenwasserstoffen, werden die Impulse schwach reflektiert.

**Eingang**

Die reflektierten Impulse werden von der Sonde zur Elektronik übertragen. Dort wertet ein Mikroprozessor die Signale aus und identifiziert das Füllstandecho, welches durch die Reflexion der Hochfrequenzimpulse an der Produktoberfläche verursacht wurde. Der eindeutigen Signalfindung kommt dabei die mehr als 30-jährige Erfahrung mit Pulslaufzeitverfahren zugute, die in die Entwicklung der PulseMaster® Software eingeflossen sind.

Die Entfernung D zur Füllgutoberfläche ist proportional zur Laufzeit t des Impulses:

$$D = c \cdot t/2,$$

wobei c die Lichtgeschwindigkeit ist.

Da die Leerdistanz E dem System bekannt ist, wird der Füllstand L berechnet zu:

$$L = E - D$$

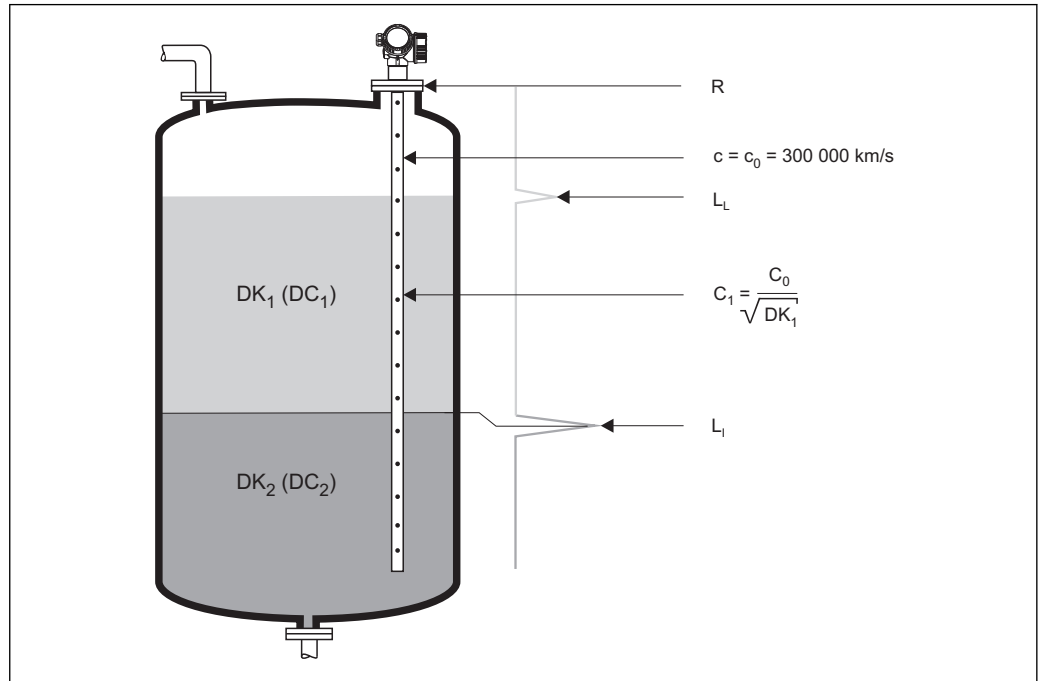
Der Levelflex besitzt Funktionen zur Störechoausblendung, die vom Benutzer aktiviert werden können. Sie gewährleisten, dass Störechos von z. B. Einbauten und Streben nicht als Füllstandecho interpretiert werden.

**Ausgang**

Der Levelflex ist im Werk auf die bestellte Sondenlänge vorabgeglichen, so dass in den meisten Fällen nur noch die Anwendungsparameter, die automatisch das Gerät an die Messbedingungen anpassen, eingegeben werden müssen. Bei Varianten mit Stromausgang entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt E und Spanne F 4 mA und 20 mA, für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul 0 % und 100 %. Eine Linearisierungsfunktion mit max. 32 Punkten, die auf einer manuellen bzw. halbautomatisch eingegebenen Tabelle basiert, kann vor Ort oder über Fernbedienung aktiviert werden. Diese Funktion erlaubt z.B. die Umsetzung des Füllstandes in Volumen- und Masseinheiten.

### Trennschichtmessung

Beim Auftreffen der Hochfrequenzimpulse auf die Mediumsoberfläche wird nur ein Teil des Sendepulses reflektiert, speziell bei Medien mit kleiner  $DK_1$  dringt der andere Teil in das Medium ein. An der Trennstelle zu einem zweiten Medium mit höherer  $DK_2$  wird der Impuls ein weiteres Mal reflektiert. Unter Berücksichtigung der verzögerten Laufzeit des Impulses durch das obere Medium kann nun zusätzlich die Distanz zur Trennschicht ermittelt werden.



A0011178

2 Trennschichtmessung mit geführtem Radar

$LL$  Füllstand Gesamt

$LI$  Füllstand Trennschicht

$R$  Referenzpunkt der Messung

Des Weiteren sind folgende generelle Rahmenbedingungen zur Trennschichtmessung zu beachten:

- Die  $DK$  des oberen Mediums muss bekannt und konstant sein <sup>1)</sup>. Die  $DK$  kann mit Hilfe des  $DK$ -Handbuches CP00019F oder mit der "DC Values App" ermittelt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit bei vorhandener und bekannter Trennschichtdicke die  $DK$  automatisch in FieldCare berechnen zu lassen.
- $DK$  des oberen Mediums darf nicht größer als 10 sein.
- Der  $DK$ -Unterschied zwischen oberem und unterem Medium muss  $>10$  sein.
- Die minimale Dicke des oberen Mediums ist 60 mm (2,4 in).
- Emulsionsschichten im Bereich der Trennschicht können das Signal stark dämpfen. Jedoch sind Emulsionsschichten bis 50 mm (2 in) zulässig.



Für die Dielektrizitätskonstanten ( $DK$ -Werte) vieler wichtiger in der Industrie verwendeten Medien siehe:

- das  $DK$ -Handbuch von Endress+Hauser (CP01076F)
- die "DC Values App" von Endress+Hauser (verfügbar für Android und iOS)

1) Für FMP55: Unter bestimmten Bedingungen ist eine Messung auch bei veränderlicher  $DK$  möglich. Wenden Sie sich für solche Fälle an Ihre Endress+Hauser-Vertriebsstelle.

## Produkt-Lebenszyklus

### Planung

- Universelles Messprinzip
- Messung unabhängig von Produkteigenschaften
- Hard- und Software nach SIL IEC 61508 entwickelt
- Echte, direkte Trennschichtmessung

### Beschaffung

- Endress+Hauser als Weltmarktführer der Füllstandmesstechnik garantiert Investitionssicherheit
- Weltweite Betreuung und Service

### Installation

- Kein spezielles Werkzeug nötig
- Verpolungssicher
- Moderne, abziehbare Klemmen
- Geschützte Hauptelektronik durch getrennten Anschlussraum

### Inbetriebnahme

- Schnelle, menügeführte Inbetriebnahme in nur 6 Schritten
- Klartextanzeige in Landessprache, dadurch geringere Fehler- oder Verwechslungsgefahr
- Direkter lokaler Zugang auf alle Parameter
- Gedruckte Kurzanleitung im Gerät vor Ort

### Betrieb

- Multi-Echo-Tracking: Zuverlässige Messung durch selbstlernende Echosuchalgorithmen unter Berücksichtigung der Kurzzeit- und Langzeithistorie und Plausibilisierung der gefundenen Signale zur Unterdrückung von Störechos.
- In Übereinstimmung mit NAMUR NE107

### Wartung

- HistoROM: Datensicherung für Geräteeinstellungen und Messwerte
- Exakte Geräte- und Prozessdiagnose zur schnellen Entscheidungshilfe mit klaren Angaben zu Abhilfemaßnahmen
- Intuitives, menügeführtes Bedienkonzept in Landessprache senkt Kosten für Schulung, Wartung und Betrieb
- Öffnen des Elektronikraumdeckels auch im explosionsgefährdeten Bereich möglich

### Stilllegung

- Bestellcode-Übersetzung für Nachfolge-Modelle
- RoHS-konform (Restriction of certain Hazardous Substances), bleifreie Verlotung elektronischer Bauteile
- Umweltfreundliches Recycling-Konzept

## Messeinrichtung

### Allgemeine Hinweise zur Sondenauswahl

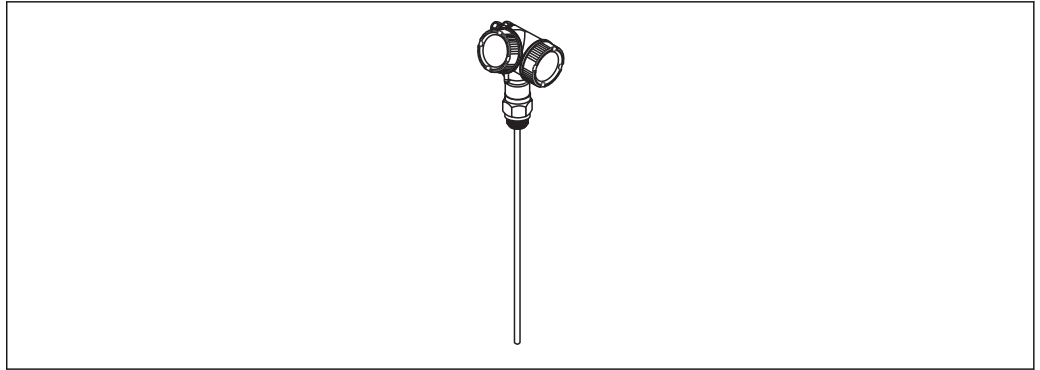
- Für Flüssigkeiten im Normalfall Stab- oder Koaxsonden verwenden. Seilsonden werden in Flüssigkeiten verwendet für Messbereiche > 10 m (33 ft) (für FMP52: > 4 m (13 ft)) oder wenn die Deckenfreiheit den Einbau von starren Sonden nicht zulässt.
- Für die Trennschichtmessung werden idealerweise Koaxsonden oder Stabsonden im Bypass/Schwallrohr verwendet.
- Koaxsonden eignen sich für Flüssigkeiten mit Viskositäten bis ca. 500 cst. Mit Koaxsonden können auch die allermeisten verflüssigten Gase gemessen werden, ab Dielektrizitätskonstante 1,4. Darüberhinaus haben sämtliche Einbaubedingungen, wie Stutzen, Einbauten im Tank usw. bei Verwendung einer Koaxsonde keinerlei Einfluss auf die Messung. Beim Einsatz in Kunststofftanks bietet eine Koaxsonde maximale EMV-Sicherheit.

### Sondenauswahl

#### *FMP51*

Zur Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten





A0011387

3 Stabsonde

### Stabsonde

- Maximale Sondenlänge
  - 4 m (13 ft); unteilbare Stabsonden
  - 10 m (33 ft); teilbare Stabsonden
- Material:
  - 316L; unteilbare und teilbare Stabsonden
  - Alloy C; nur unteilbare Stabsonden

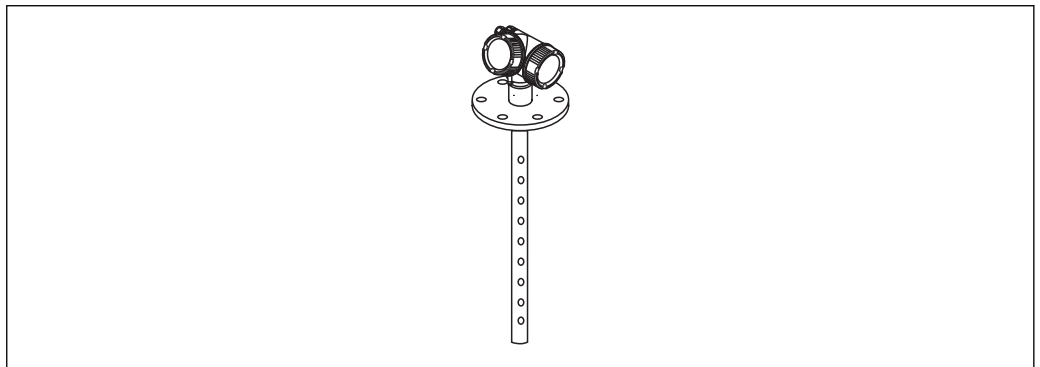


A0011388

4 Seilsonde mit Zentrierstab

### Seilsonde

- Maximale Sondenlänge  
45 m (148 ft)
- Material:
  - 316L
  - Alloy C



A0011359

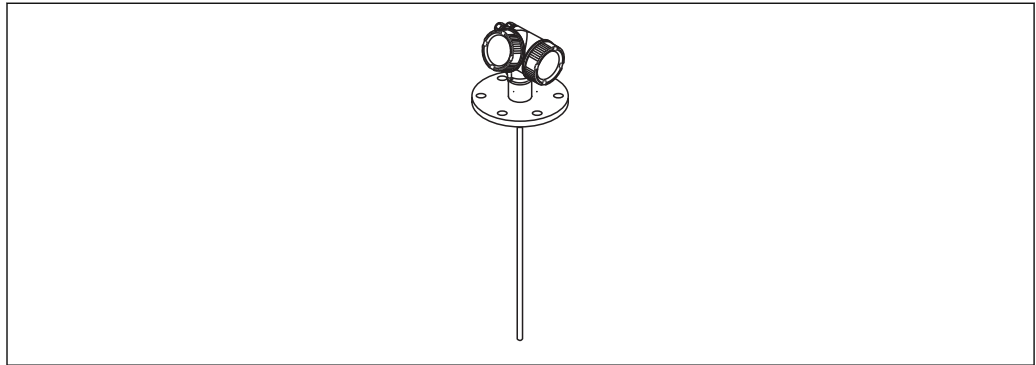
5 Koaxsonde

**Koaxsonde**

- Maximale Sondenlänge  
6 m (20 ft)
- Material:
  - 316L, mehrfache Lochung
  - Alloy C, einfache Lochung

FMP52

Zur Füllstand- und Trennschichtmessung in korrosiven Flüssigkeiten

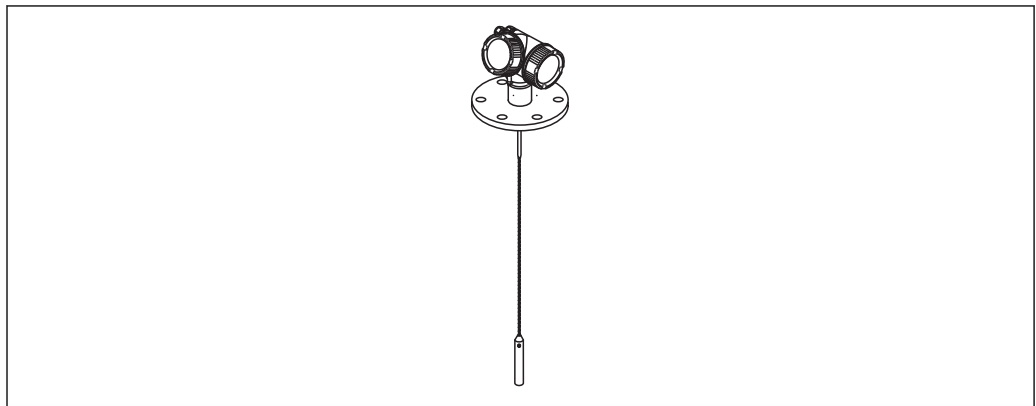


A0011357

6 Stabsonde

**Stabsonde**

- Maximale Sondenlänge  
4 m (13 ft)
- Material:  
PFA>316L



A0011358

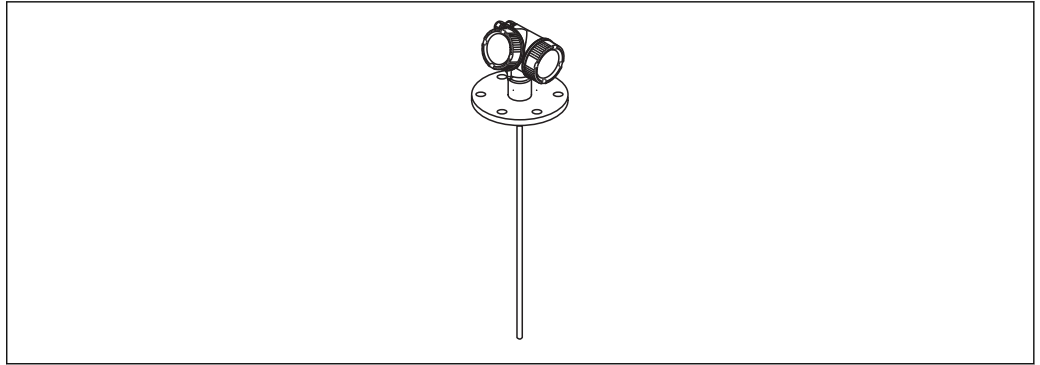
7 Seilsonde mit Zentrierstab

**Seilsonde**

- Maximale Sondenlänge  
45 m (148 ft)
- Material:  
PFA>316L

FMP54

Zur Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten

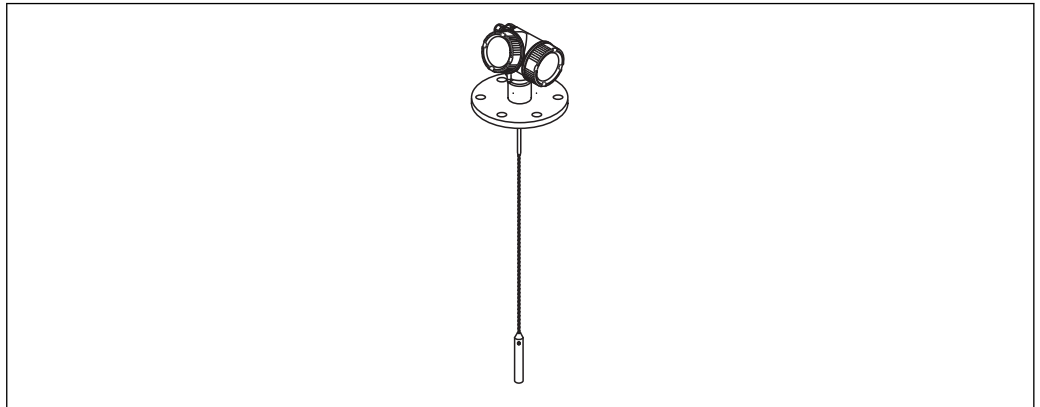


A0011357

8 Stabsonde

**Stabsonde**

- Maximale Sondenlänge  
4 m (13 ft)
- Material:  
316L

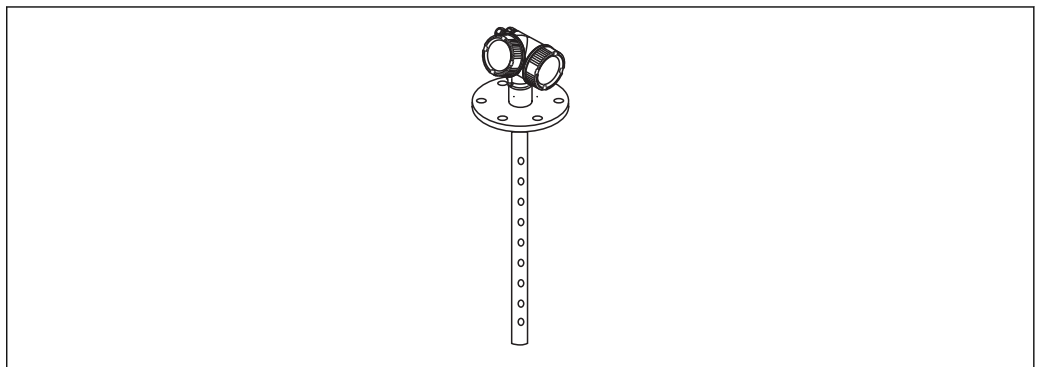


A0011358

9 Seilsonde mit Zentrierstab

**Seilsonde**

- Maximale Sondenlänge  
45 m (148 ft)
- Material:  
316L



A0011359

10 Koaxsonde

**Koaxsonde**

- Maximale Sondenlänge  
6 m (20 ft)
- Material:  
316L, mehrfache Lochung

## Eingang

**Messgröße** Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt und der Füllgutoberfläche.  
 Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz "E" wird der Füllstand rechnerisch ermittelt.  
 Wahlweise kann der Füllstand mittels einer Linearisierung (32 Punkte) in andere Größen (Volumen, Masse) umgerechnet werden.

**Messbereich** Die folgende Tabelle beschreibt die Mediengruppen sowie den möglichen Messbereich als Funktion der Mediengruppe.

Levelflex FMP51, FMP54					
Mediengruppe	$\epsilon_r$	Typische Flüssigkeiten	Messbereich <sup>1)</sup>		
			metallisch blanke Stabsonden	metallisch blanke Seilsonden	Koaxsonden
1	1,4...1,6	verflüssigte Gase, z.B. N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	auf Anfrage		
2	1,6...1,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Flüssiggas, z.B. Propan</li> <li>▪ Lösemittel</li> <li>▪ Frigen / Freon</li> <li>▪ Palmöl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ einteilig: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ teilbar: 10 m (33 ft)</li> </ul>	15 ... 22 m (49 ... 72 ft)	6 m (20 ft)
3	1,9...2,5	Mineralöle, Treibstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ einteilig: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ teilbar: 10 m (33 ft)</li> </ul>	22 ... 32 m (72 ... 105 ft)	6 m (20 ft)
4	2,5...4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Benzol, Styrol, Toluol</li> <li>▪ Furan</li> <li>▪ Naphthalin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ einteilig: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ teilbar: 10 m (33 ft)</li> </ul>	32 ... 42 m (105 ... 138 ft)	6 m (20 ft)
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chlorbenzol, Chloroform</li> <li>▪ Nitrolack</li> <li>▪ Isocyanat, Anilin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ einteilig: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ teilbar: 10 m (33 ft)</li> </ul>	42 ... 45 m (138 ... 148 ft)	6 m (20 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wässrige Lösungen</li> <li>▪ Alkohole</li> <li>▪ Ammoniak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ einteilig: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ teilbar: 10 m (33 ft)</li> </ul>	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)

1) Der Messbereich für Trennschichtmessungen ist auf 10 m (33 ft) begrenzt.

Levelflex FMP52				
Mediengruppe	$\epsilon_r$	Typische Flüssigkeiten	Messbereich <sup>1)</sup>	
			PFA-beschichtete Stabsonden	PFA-beschichtete Seilsonden
1	1,4...1,6	verflüssigte Gase, z.B. N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	–	–
2	1,6...1,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Flüssiggas, z.B. Propan</li> <li>▪ Lösemittel</li> <li>▪ Frigen / Freon</li> <li>▪ Palmöl</li> </ul>	4 m (13 ft)	9 ... 14 m (30 ... 46 ft)
3	1,9...2,5	Mineralöle, Treibstoffe	4 m (13 ft)	14 ... 21 m (46 ... 69 ft)
4	2,5...4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Benzol, Styrol, Toluol</li> <li>▪ Furan</li> <li>▪ Naphthalin</li> </ul>	4 m (13 ft)	21 ... 28 m (69 ... 92 ft)
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chlorbenzol, Chloroform</li> <li>▪ Nitrolack</li> <li>▪ Isocyanat, Anilin</li> </ul>	4 m (13 ft)	28 ... 32 m (92 ... 105 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wässrige Lösungen</li> <li>▪ Alkohole</li> <li>▪ Säuren, Laugen</li> </ul>	4 m (13 ft)	32 ... 45 m (105 ... 148 ft)

1) Der Messbereich für die Trennschichtmessung ist auf 10 m begrenzt.

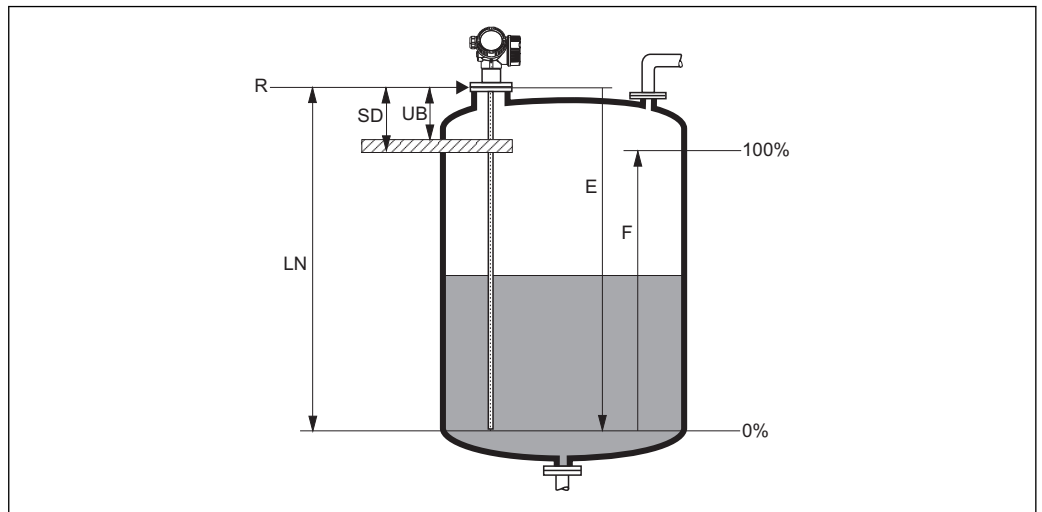


- Reduktion des max. möglichen Messbereiches durch Ansatzbildung, vor allem von feuchten Produkten.
- Aufgrund der hohen Diffusionsrate von Ammoniak wird für Messungen in diesem Medium eine gasdichte Durchführung <sup>2)</sup> empfohlen.

2) bei FMP54 immer enthalten, bei FMP51/52 als Option erhältlich

**Blockdistanz**

Die obere Blockdistanz (= UB) ist der minimale Abstand vom Referenzpunkt der Messung (Montageflansch) bis zum maximalen Füllstand.



A0011279

11 Definition von Blockdistanz und Sicherheitsdistanz

- R Referenzpunkt der Messung
- LN Sondenlänge
- UB Obere Blockdistanz
- E Abgleich Leer (= Nullpunkt)
- F Abgleich Voll (= Spanne)
- SD Sicherheitsdistanz

Blockdistanz (Werkseinstellung):

- Für Koaxsonden: 0 mm (0 in)
- Für Stab- und Seilsonden bis 8 m (26 ft): 200 mm (8 in)
- Für Stab- und Seilsonden über 8 m (26 ft):  $0,025 \times$  Sondenlänge

**i** Die angegebenen Blockdistanzen sind ab Werk voreingestellt. Je nach Anwendung kann diese Einstellung auch verändert werden.

Für Stab- und Seilsonden kann bei Medien mit  $DK > 7$  die Blockdistanz in der Regel auf 100 mm (4 in) reduziert werden.

Bei Einbau in Bypass/Schwallrohr gibt es keine Blockdistanz.

Innerhalb der Blockdistanz kann eine zuverlässige Messung nicht garantiert werden.

**i** Zusätzlich zur Blockdistanz lässt sich eine Sicherheitsdistanz SD definieren. Das Gerät gibt eine Warnung aus, wenn der Füllstand in diese Sicherheitsdistanz steigt.

**Messfrequenzspektrum**

100 MHz...1,5 GHz

## Ausgang

### Ausgangssignal

#### HART

- Signalkodierung:  
FSK  $\pm 0,5$  mA über dem Stromsignal
- Datenübertragungsrate:  
1 200 Bit/s
- Galvanische Trennung:  
Ja

#### Bluetooth® wireless technology

- Geräteausführung:  
Bestellmerkmal 610 "Zubehör montiert", Option NF "Bluetooth"
- Bedienung / Konfiguration:  
Über die App *SmartBlue*
- Reichweite unter Referenzbedingungen:  
> 10 m (33 ft)
- Verschlüsselung:  
Verschlüsselte Kommunikation und Passwort-Verschlüsselung verhindern Fehlbedienung durch Unbefugte

#### PROFIBUS PA

- Signalkodierung:  
Manchester Bus Powered (MBP)
- Datenübertragungsrate:  
31,25 kBit/s, Voltage Mode
- Galvanische Trennung:  
Ja

#### FOUNDATION Fieldbus

- Signalkodierung:  
Manchester Bus Powered (MBP)
- Datenübertragungsrate:  
31,25 kBit/s, Voltage Mode
- Galvanische Trennung:  
Ja

#### Schaltausgang



Bei HART-Geräten ist der Schaltausgang optional erhältlich.

- Funktion:  
Open-Collector-Schaltausgang
- Schaltverhalten:  
Binär (leitend bzw. nicht leitend), schaltet bei Erreichen des programmierbaren Einschalt- bzw. Ausschaltpunkts
- Ausfallverhalten:  
Nicht leitend
- Elektrische Anschlusswerte:  
 $U = 16 \dots 35 \text{ V}_{\text{DC}}, I = 0 \dots 40 \text{ mA}$
- Innenwiderstand:  
 $R_i < 880 \Omega$   
Der Spannungsabfall an diesem Innenwiderstand ist bei der Auslegung zu berücksichtigen. Beispielsweise muss die an einem angeschlossenen Relais resultierende Spannung ausreichen, um das Relais zu schalten.
- Isolationsspannungen:  
Potenzialfrei, Isolationsspannung  $1\,350 \text{ V}_{\text{DC}}$  gegen Spannungsversorgung und  $500 \text{ V}_{\text{AC}}$  gegen Erde
- Schaltpunkt:  
Frei programmierbar, getrennt für Ein- und Ausschaltpunkt
- Schaltverzögerung:  
Frei programmierbar im Bereich  $0 \dots 100 \text{ s}$ , getrennt für Ein- und Ausschaltpunkt
- Berechnungszyklus:  
Entspricht dem Messzyklus



- Signalquelle / Gerätevariablen:
  - Füllstand linearisiert
  - Distanz
  - Klemmenspannung
  - Elektroniktemperatur
  - Relative Echoamplitude
  - Diagnosewerte, Erweiterte Diagnoseblöcke
  - nur bei aktiver Trennschichtmessung
- Signalquelle / Gerätevariablen bei aktiver Trennschichtmessung:
  - Trennschicht linearisiert
  - Trennschichtdistanz
  - Obere Trennschichtdistanz
  - Relative Trennschichtamplitude
- Anzahl Schaltzyklen:  
Unbegrenzt

---

**Ausfallsignal**

Ausfallinformationen werden abhängig von der Schnittstelle wie folgt dargestellt:

- Stromausgang
  - Fehlerverhalten wählbar (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43):
    - Minimaler Alarm: 3,6 mA
    - Maximaler Alarm (= Werkseinstellung): 22 mA
  - Fehlerverhalten mit frei einstellbarem Wert: 3,59 ... 22,5 mA
- Vor-Ort-Anzeige
  - Statussignal (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107)
  - Klartextanzeige
- Bedientool via Digitalkommunikation (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) oder Service-Schnittstelle (CDI)
  - Statussignal (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107)
  - Klartextanzeige

---

**Linearisierung**

Die Linearisierungsfunktion des Gerätes erlaubt die Umrechnung des Messwertes in beliebige Längen oder Volumeneinheiten. Linearisierungstabellen zur Volumenberechnung in zylindrischen Behältern sind vorprogrammiert. Beliebige andere Tabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden.

---

**Galvanische Trennung**

Alle Stromkreise für die Ausgänge sind untereinander galvanisch getrennt.

## Protokollspezifische Daten

## HART

Hersteller-ID	17 (0x11)
Gerätetypkennung	0x1122
HART-Spezifikation	7.0
Gerätebeschreibungsdateien (DTM, DD)	Informationen und Dateien unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a></li> </ul>
Bürde HART	min. 250 $\Omega$
HART-Gerätevariablen	Die Messwerte können den Gerätevariablen frei zugeordnet werden. <b>Messwerte für PV (Erste Gerätevariable)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand linearisiert</li> <li>▪ Distanz</li> <li>▪ Bei aktiver Trennschichtmessung: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trennschicht</li> <li>▪ Trennschichtdistanz</li> <li>▪ Obere Trennschichtdicke</li> <li>▪ Relative Trennschichtamplitude</li> </ul> </li> <li>▪ Elektroniktemperatur</li> <li>▪ Relative Echoamplitude</li> </ul> <b>Messwerte für SV, TV, QV (Zweite, dritte und vierte Gerätevariable)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand linearisiert</li> <li>▪ Distanz</li> <li>▪ Bei aktiver Trennschichtmessung: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trennschicht linearisiert</li> <li>▪ Trennschichtdistanz</li> <li>▪ Obere Trennschichtdicke</li> <li>▪ Absolute Trennschichtamplitude</li> <li>▪ Relative Trennschichtamplitude</li> </ul> </li> <li>▪ Klemmenspannung</li> <li>▪ Elektroniktemperatur</li> <li>▪ Absolute Echoamplitude</li> <li>▪ Relative Echoamplitude</li> <li>▪ Berechneter <math>\epsilon_r</math>-Wert</li> </ul>
Unterstützte Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Burst-Modus</li> <li>▪ Additional Transmitter Status</li> </ul>

## Wireless-HART-Daten

Minimale Anlaufspannung	17,5 V
Anlaufstrom	4 mA
Anlaufzeit	80 s
Minimale Betriebsspannung	17,5 V
Multidrop-Strom	4,0 mA
Zeit für Verbindungsaufbau	30 s

**PROFIBUS PA**

Hersteller-ID	17 (0x11)
Ident number	0x1558
Profil-Version	3.02
GSD-Datei	Informationen und Dateien unter:
GSD-Datei-Version	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>
Ausgangswerte	<p><b>Analog Input:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand linearisiert</li> <li>▪ Distanz</li> <li>▪ Bei aktiver Trennschichtmessung: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trennschicht</li> <li>▪ Trennschichtdistanz</li> <li>▪ Obere Trennschichtdicke</li> <li>▪ Absolute Trennschichtamplitude</li> <li>▪ Absolute Trennschichtamplitude</li> </ul> </li> <li>▪ Klemmenspannung</li> <li>▪ Elektroniktemperatur</li> <li>▪ Absolute Echoamplitude</li> <li>▪ Relative Echoamplitude</li> <li>▪ Berechneter <math>\epsilon_r</math>-Wert</li> </ul> <p><b>Digital Input:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extended Diagnose Blöcke</li> <li>▪ Status Ausgang PFS Block</li> </ul>
Eingangswerte	<p><b>Analog Output:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analog Wert aus SPS (für Sensorblock externer Druck und Temperatur)</li> <li>▪ Analogwert aus SPS zur Aufschaltung auf Display</li> </ul> <p><b>Digital Output:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extended Diagnose Block</li> <li>▪ Level Limiter</li> <li>▪ Sensorblock Measurement On</li> <li>▪ Sensorblock Save History On</li> <li>▪ Status Ausgang</li> </ul>
Unterstützte Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identification &amp; Maintenance Einfachste Geräteidentifizierung seitens des Leitsystems und des Typenschildes</li> <li>▪ Automatic Ident Number Adoption GSD-Kompatibilitätsmodus zum Vorgängergerät Levelflex M FMP4x</li> <li>▪ Physical Layer Diagnostics Installationskontrolle des PROFIBUS-Segments und des Levelflex M FMP4x durch Klemmenspannung und Telegrammüberwachung</li> <li>▪ PROFIBUS Up-/Download Bis zu 10 Mal schnelleres Parameterschreiben und -lesen durch PROFIBUS Up-/Download</li> <li>▪ Condensed Status Einfachste und selbsterklärende Diagnoseinformationen durch Kategorisierung auftretender Diagnosemeldungen</li> </ul>

**FOUNDATION Fieldbus**

Hersteller-ID	0x452B48
Gerätetyp	0x1028
Geräteversion	0x01
DD-Revision	Informationen und Dateien unter:
CFE-Revision	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a></li> </ul>
Device Tester Version (ITK Version)	6.0.1
ITK Test Campaign Number	IT085300
Link-Master-fähig (LAS)	ja
Wählbar zwischen "Link Master" und "Basic Device"	ja; Werkeinstellung: Basic Device

Knotenadresse	Werkeinstellung: 247 (0xF7)
Unterstützte Funktionen	Folgende Methoden werden unterstützt: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Restart</li> <li>▪ ENP Restart</li> <li>▪ Setup</li> <li>▪ Linearization</li> <li>▪ Self Check</li> </ul>
<b>Virtual Communication Relationships (VCRs)</b>	
Anzahl VCRs	44
Anzahl Link-Objekte in VFD	50
Permanente Einträge	1
Client VCRs	0
Server VCRs	10
Source VCRs	43
Sink VCRs	0
Subscriber VCRs	43
Publisher VCRs	43
<b>Device Link Capabilities</b>	
Slot-Zeit	4
Min. Verzögerung zwischen PDU	8
Max. Antwortverzögerung	20

*Transducer-Blöcke*

Block	Inhalt	Ausgabewerte
Setup Transducer Block	Enthält alle Parameter für eine Standard-Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand oder Volumen (Kanal 1) (je nach Konfiguration des Blocks)</li> <li>▪ Distanz (Kanal 2)</li> </ul>
Advanced Setup Transducer Block	Enthält alle Parameter für eine genauere Konfiguration der Messung	keine Ausgabewerte
Display Transducer Block	Enthält Parameter zur Konfigurierung der Vor-Ort-Anzeige	keine Ausgabewerte
Diagnostic Transducer Block	Enthält Diagnose-Information	keine Ausgabewerte
Advanced Diagnostic Transducer Block	Enthält Parameter zur Erweiterten Diagnose	keine Ausgabewerte
Expert Configuration Transducer Block	Enthält Parameter, deren Einstellung detaillierte Kenntnisse über die Funktionsweise des Geräts erfordern	keine Ausgabewerte
Expert Information Transducer Block	Enthält Parameter, die Informationen über den Zustand des Geräts geben	keine Ausgabewerte
Service Sensor Transducer Block	Enthält Parameter, die nur durch den Endress+Hauser Service bedient werden können	keine Ausgabewerte
Service Information Transducer Block	Enthält Parameter, die dem Endress+Hauser Service Informationen über den Zustand des Geräts geben	keine Ausgabewerte
Data Transfer Transducer Block	Enthält Parameter zum Backup der Gerätekonfiguration im Anzeigemodul sowie zum Zurückschreiben der gespeicherten Konfiguration ins Gerät. Zugriff auf diese Parameter ist dem Endress+Hauser-Service vorbehalten.	keine Ausgabewerte

Funktionsblöcke

Block	Inhalt	Anzahl permanenter Blocks	Anzahl instanzierbarer Blocks	Ausführungszeit	Funktionalität
Resource Block	Dieser Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizieren; entspricht einem elektronischen Typenschild des Gerätes.	1	0	-	erweitert
Analog Input Block	Dieser Block erhält die vom Sensor-Block bereitgestellten Messdaten (auswählbar über eine Kanalnummer) und stellt sie am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung.	2	3	25 ms	erweitert
Discrete Input Block	Dieser Block erhält einen diskreten Wert (zum Beispiel Anzeige einer Messbereichsüberschreitung) und stellt ihn am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung.	1	2	20 ms	standard
Multiple Analog Output Block	Dieser Block dient zur Übertragung analoger Werte vom Bus in das Gerät.	1	0	20 ms	standard
Multiple Discrete Output Block	Dieser Block dient zur Übertragung diskreter Werte vom Bus in das Gerät.	1	0	20 ms	standard
PID Block	Dieser Block dient als Proportional-Integral-Differential-Regler und kann universell zur Regelung im Feld eingesetzt werden. Er ermöglicht Kaskadierung und Störgrößenaufschaltung.	1	1	25 ms	standard
Arithmetic Block	Dieser Block ermöglicht die einfache Nutzung in der Messtechnik verbreiteter mathematischer Funktionen. Der Nutzer muss die Formeln nicht kennen. Der für die gewünschte Funktion nötige Algorithmus wird über seinen Namen ausgewählt.	1	1	25 ms	standard
Signal Characterizer Block	Dieser Block besteht aus zwei Teilen, jeweils mit einem Ausgangswert, der eine nicht-lineare Funktion des Eingangswertes darstellt. Die nichtlineare Funktion wird über eine einfache Tabelle mit 21 beliebigen Wertepaaren generiert.	1	1	25 ms	standard
Input Selector Block	Dieser Block ermöglicht die Auswahl von bis zu vier Eingängen und erzeugt einen Ausgangswert entsprechend der konfigurierten Aktion. Normalerweise erhält er seinen Eingang aus AI-Blöcken. Er ermöglicht die Auswahl von Maximum, Minimum, Mittelwert und erstem gültigen Wert.	1	1	25 ms	standard
Integrator Block	Dieser Block integriert eine Messgröße über die Zeit oder summiert die Impulse von einem Puls-Eingangsblock. Der Block kann als Totalisator eingesetzt werden, der bis zu einem Reset summiert oder als ein Batch-Totalisator, bei dem der integrierte Wert mit einem vor oder während der Steuerung generierten Sollwert verglichen wird und ein binäres Signal erzeugt, wenn der Sollwert erreicht ist.	1	1	25 ms	standard
Analog Alarm Block		1	1	25 ms	standard

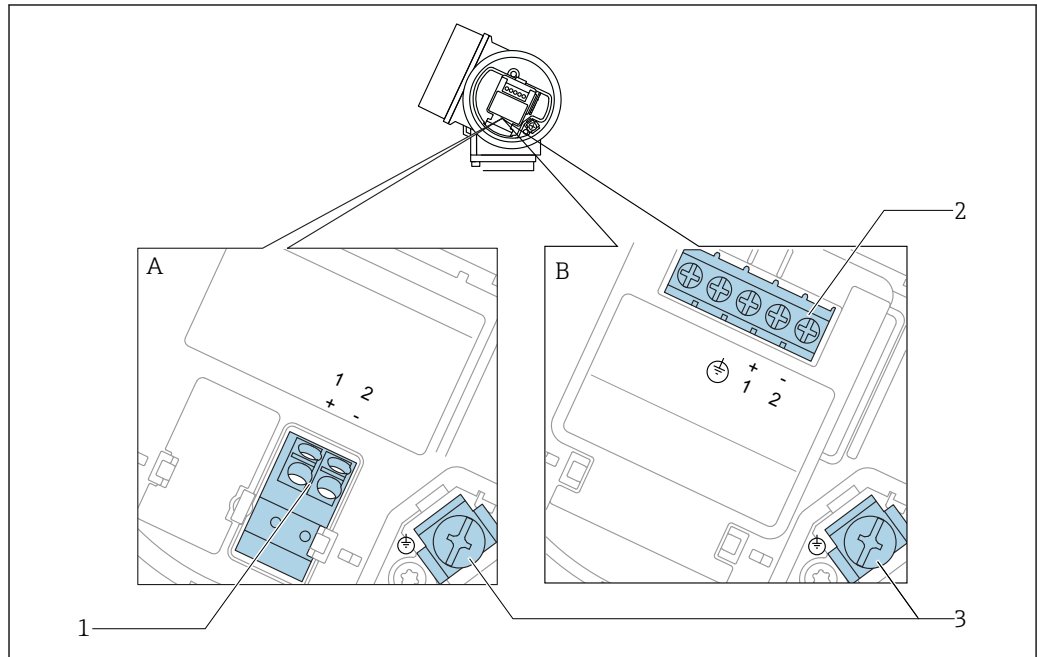


Insgesamt können, inklusiv den bereits ab Werk instanziierten Blöcken, im Gerät bis zu 20 Blöcke instanziiert werden.

## Energieversorgung

### Klemmenbelegung

#### Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART

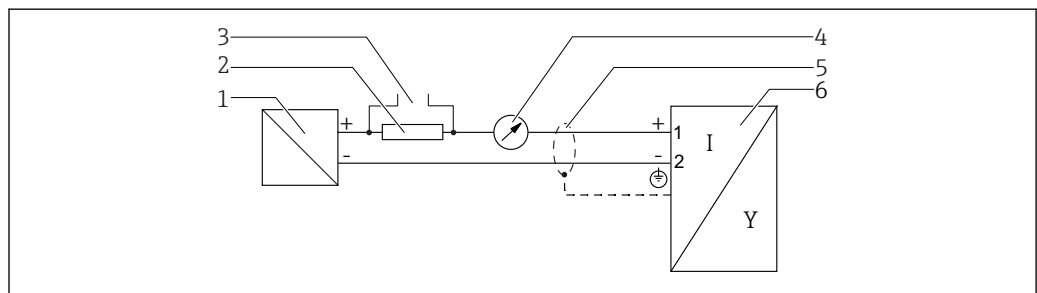


A0036498

12 Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART

- A Ohne integrierten Überspannungsschutz
- B Mit integriertem Überspannungsschutz
- 1 Anschluss 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 2 Anschluss 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, mit integriertem Überspannungsschutz
- 3 Anschlussklemme für Kabelschirm

#### Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART

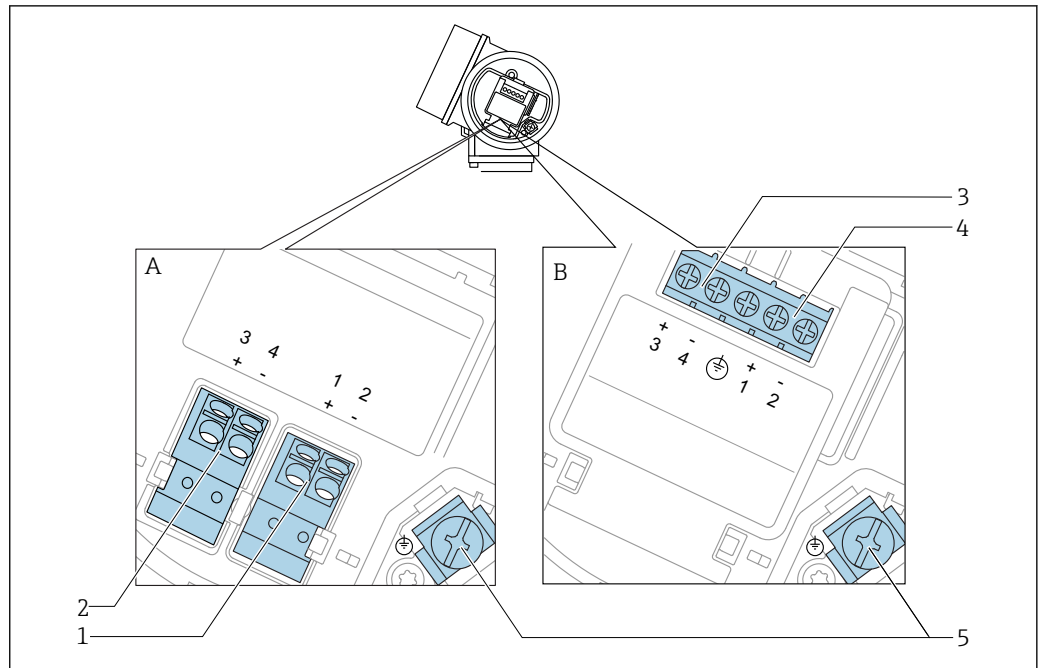


A0036499

13 Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART

- 1 Speisetrener für Spannungsversorgung (z.B. RN221N); Klemmenspannung beachten
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigegerät; Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät

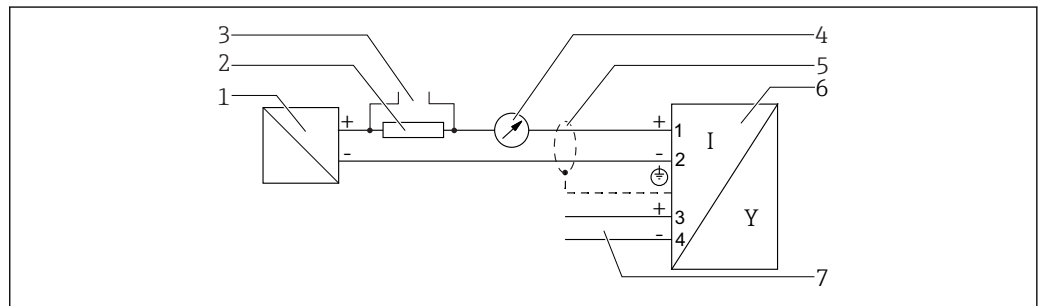
**Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART, Schaltausgang**



14 Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART, Schaltausgang

- A Ohne integrierten Überspannungsschutz
- B Mit integriertem Überspannungsschutz
- 1 Anschluss 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 2 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 3 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, mit integriertem Überspannungsschutz
- 4 Anschluss 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, mit integriertem Überspannungsschutz
- 5 Anschlussklemme für Kabelschirm

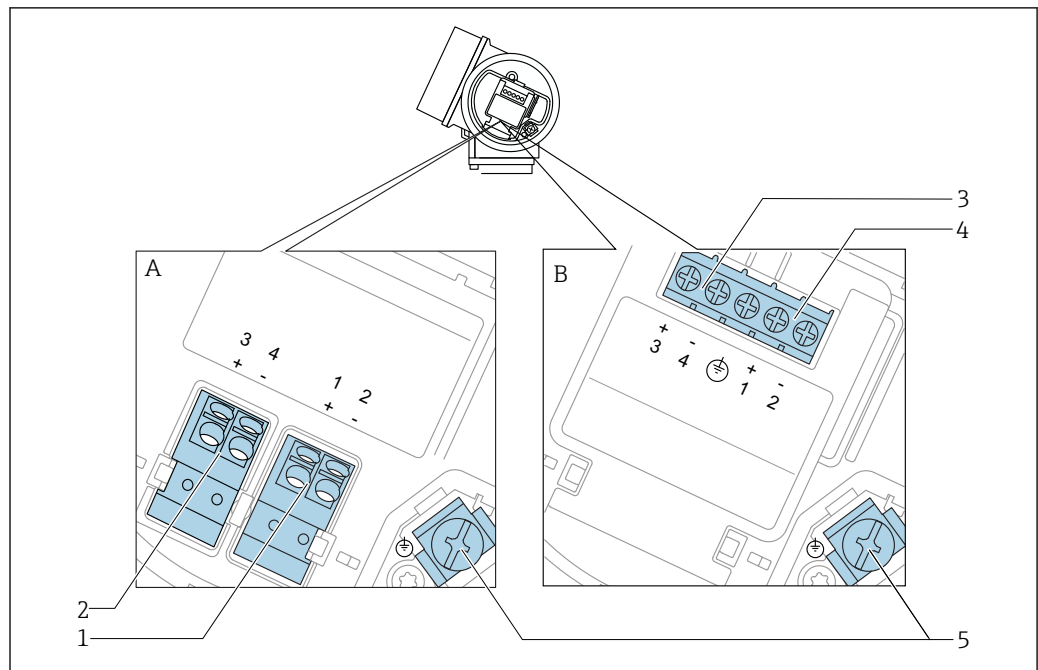
**Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART, Schaltausgang**



15 Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART, Schaltausgang

- 1 Speisetrenner für Spannungsversorgung (z.B. RN221N); Klemmenspannung beachten
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeinstrument; Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät
- 7 Schaltausgang (Open Collector)

**Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA**



A0036500

16 Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA

A Ohne integrierten Überspannungsschutz

B Mit integriertem Überspannungsschutz

1 Anschluss Stromausgang 1, 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz

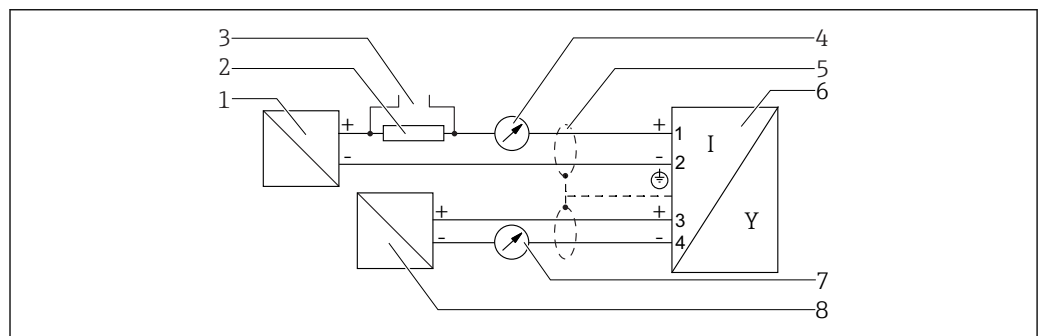
2 Anschluss Stromausgang 2, 4-20 mA: Klemmen 3 und 4, ohne integrierten Überspannungsschutz

3 Anschluss Stromausgang 2, 4-20 mA: Klemmen 3 und 4, mit integriertem Überspannungsschutz

4 Anschluss Stromausgang 1, 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, mit integriertem Überspannungsschutz

5 Anschlussklemme für Kabelschirm

**Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA**



A0036502

17 Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA

1 Speisetrenner für Spannungsversorgung (z.B. RN221N), Stromausgang 1; Klemmenspannung beachten

2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten

3 Anschluss für Commubox FXA.195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)

4 Analoges Anzeigeelement; Maximale Bürde beachten

5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten

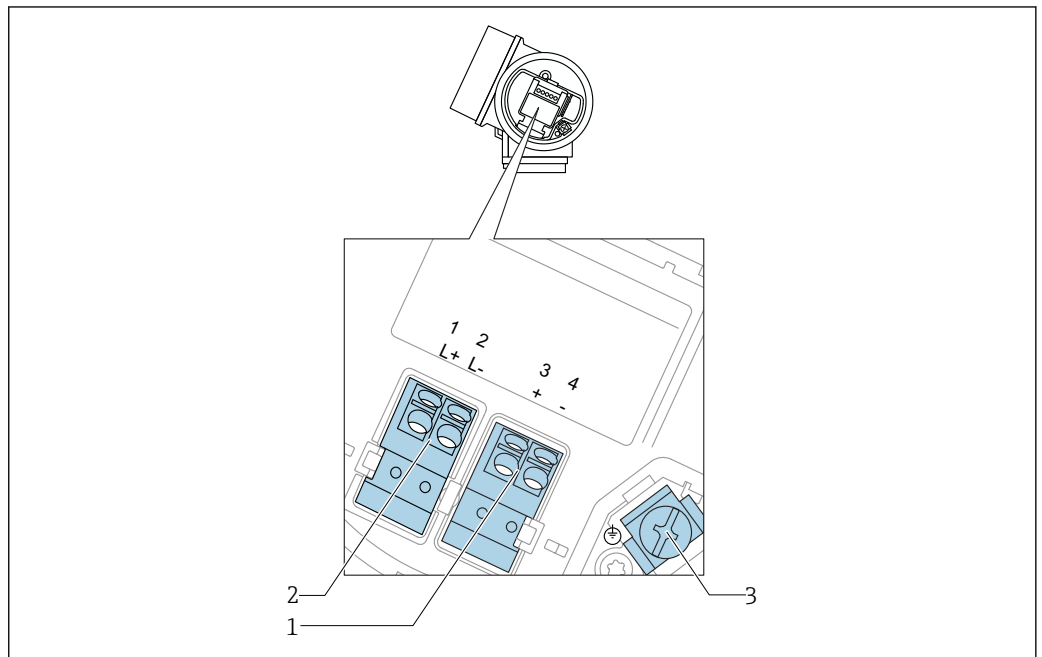
6 Messgerät

7 Analoges Anzeigeelement; maximale Bürde beachten

8 Speisetrenner für Spannungsversorgung (z.B. RN221N), Stromausgang 2; Klemmenspannung beachten



**Klemmenbelegung 4-Draht: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)**

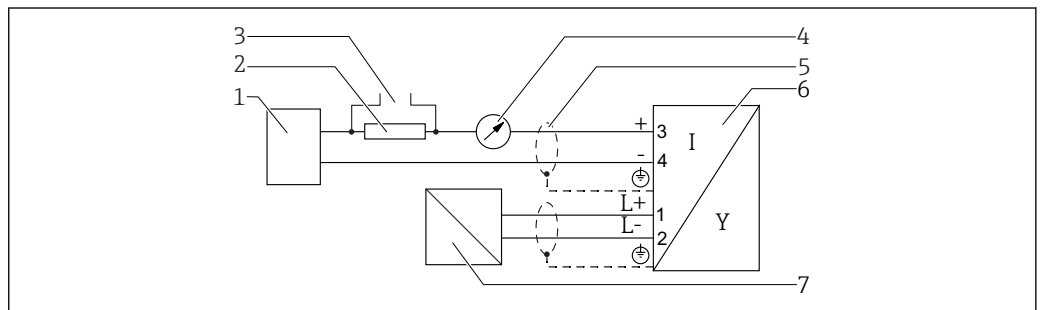


A0036516

18 Klemmenbelegung 4-Draht: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)

- 1 Anschluss 4-20 mA HART (aktiv): Klemmen 3 und 4
- 2 Anschluss Hilfsenergie: Klemmen 1 und 2
- 3 Anschlussklemme für Kabelschirm

**Blockdiagramm 4-Draht: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)**

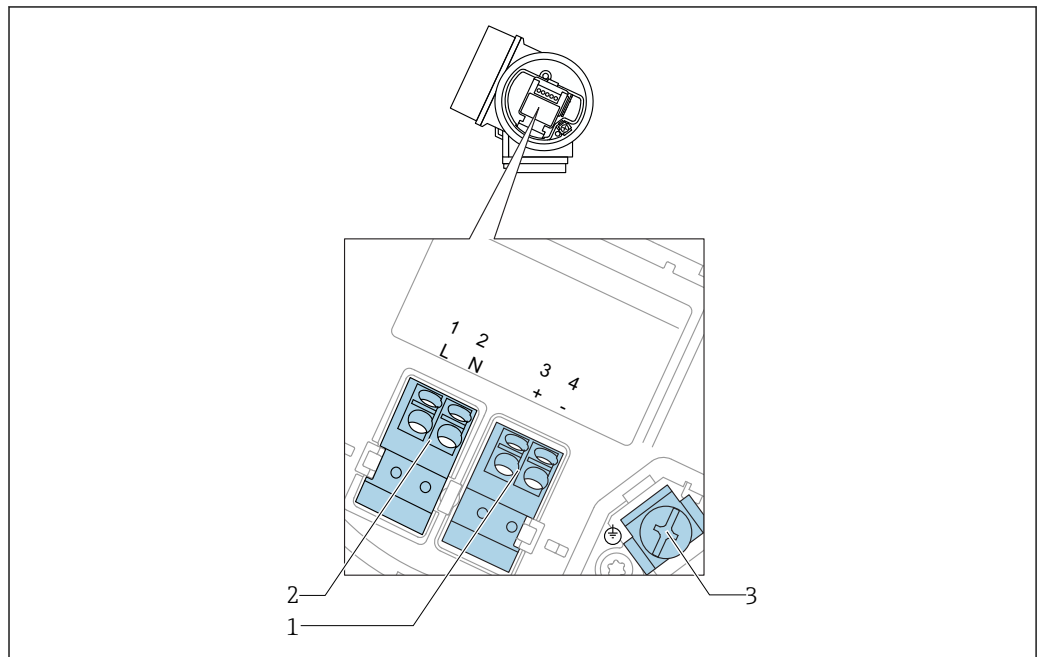


A0036526

19 Blockdiagramm 4-Draht: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)

- 1 Auswerteeinheit, z.B. SPS
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeinstrument; Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät
- 7 Spannungsversorgung; Klemmenspannung beachten, Kabelspezifikation beachten

### Klemmenbelegung 4-Draht: 4-20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)



A0036519

20 Klemmenbelegung 4-Draht: 4-20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)

- 1 Anschluss 4-20 mA HART (aktiv): Klemmen 3 und 4
- 2 Anschluss Hilfsenergie: Klemmen 1 und 2
- 3 Anschlussklemme für Kabelschirm

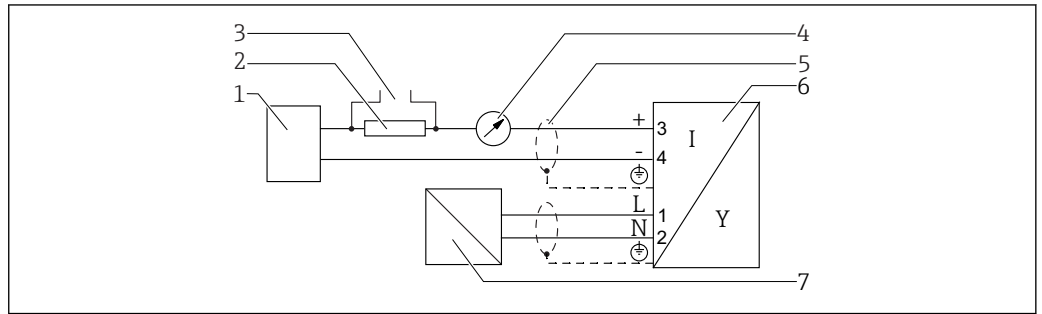
#### **⚠ VORSICHT**

##### Um elektrische Sicherheit sicherzustellen:

- ▶ Schutzleiterverbindung nicht lösen.
- ▶ Vor Lösen des Schutzleiters Gerät von der Versorgung trennen.

- i** Vor dem Anschluss der Hilfsenergie Schutzleiter an der inneren Erdungsklemme (3) anschließen. Falls erforderlich Potenzialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme anschließen.
- i** Um elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicherzustellen: Das Gerät **nicht** ausschließlich über den Schutzleiter im Versorgungskabel erden. Die funktionale Erdung muss stattdessen zusätzlich über den Prozessanschluss (Flansch oder Einschraubstück) oder über die externe Erdungsklemme erfolgen.
- i** Es ist ein Netzschalter für das Gerät leicht erreichbar in der Nähe des Gerätes zu installieren. Der Schalter ist als Trennvorrichtung für das Gerät zu kennzeichnen (IEC/EN61010).

**Blockdiagramm 4-Draht: 4-20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)**

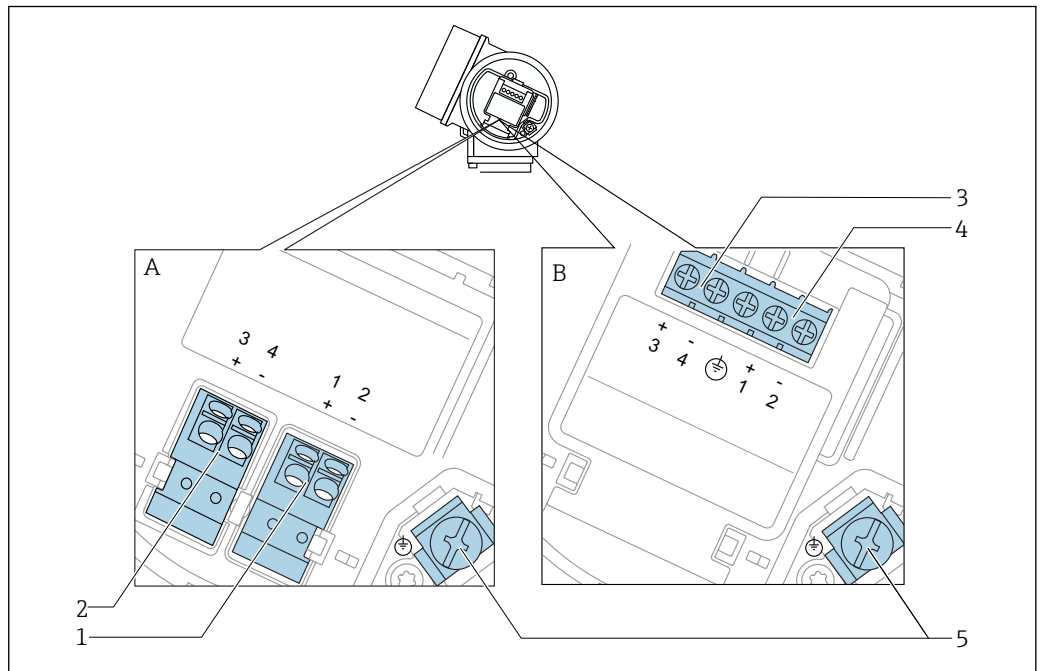


A0036527

21 Blockdiagramm 4-Draht: 4-20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)

- 1 Auswerteeinheit, z.B. SPS
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeelement; Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät
- 7 Spannungsversorgung; Klemmenspannung beachten, Kabelspezifikation beachten

**Klemmenbelegung PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus**

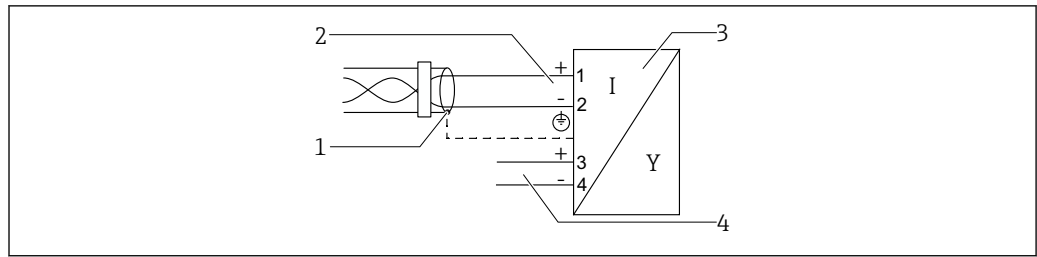


A0036500

22 Klemmenbelegung PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- A Ohne integrierten Überspannungsschutz
- B Mit integriertem Überspannungsschutz
- 1 Anschluss PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 2 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 3 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, mit integrierten Überspannungsschutz
- 4 Anschluss PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: Klemmen 1 und 2, mit integrierten Überspannungsschutz
- 5 Anschlussklemme für Kabelschirm

**Blockdiagramm PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus**



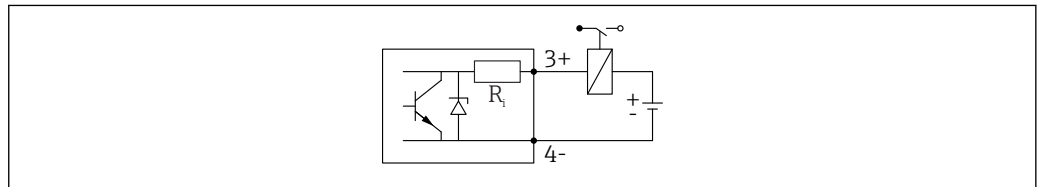
A0036530

23 Blockdiagramm PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- 1 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 2 Anschluss PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus
- 3 Messgerät
- 4 Schaltausgang (Open Collector)

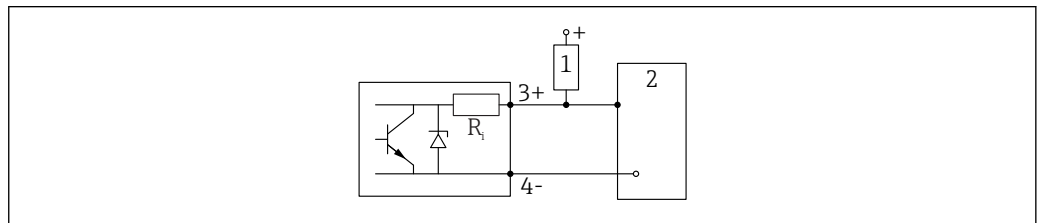
### Beispiele zum Anschluss des Schaltausgangs

**i** Bei HART-Geräten ist der Schaltausgang als Option erhältlich.



A0015909

**24** Anschluss eines Relais



A0015910

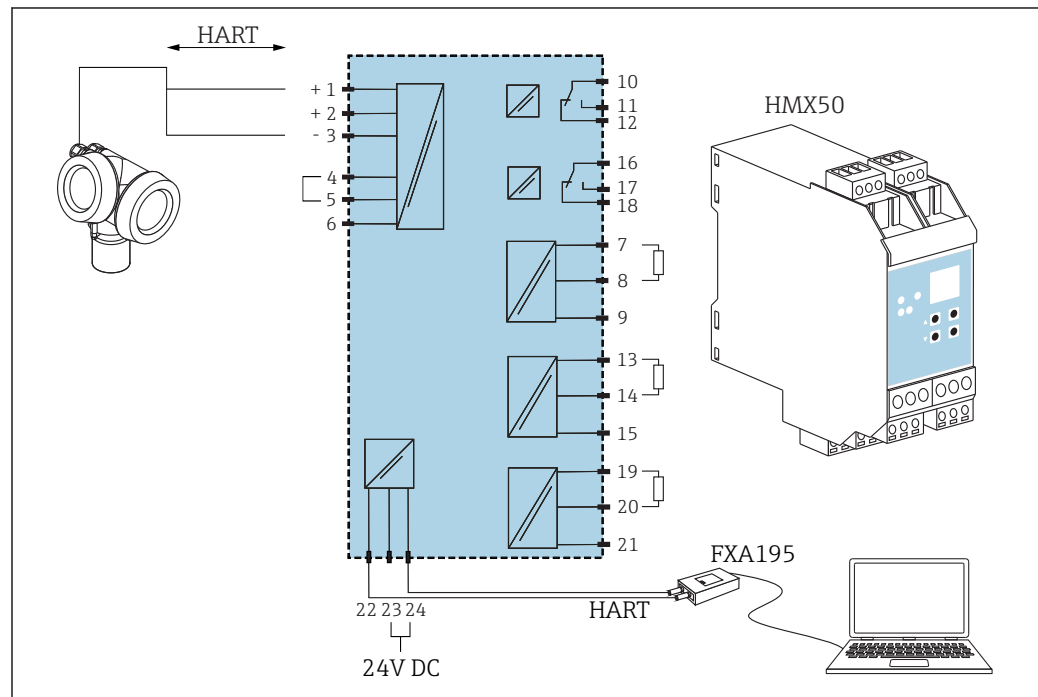
**25** Anschluss an einen Digitaleingang

- 1 Pull-up-Widerstand
- 2 Schalteingang

**i** Für eine optimale Störfestigkeit empfehlen wir die Beschaltung mit einem externen Widerstand (Innenwiderstand des Relais bzw. Pull-up-Widerstand) von  $< 1\,000\ \Omega$ .

### HART-Loop-Converter HMX50

Die dynamischen Variablen des HART-Protokolls können mit Hilfe des HART Loop Converters HMX50 in einzelne 4 ... 20 mA-Stränge entkoppelt werden. Die Zuordnung der Variablen zum Stromausgang und die Definition der Messbereiche der einzelnen Parameter erfolgt im HMX50.



26 Anschlussbeispiel HMX50: Passives 2-Leitergerät und Stromausgänge als Stromquelle beschaltet

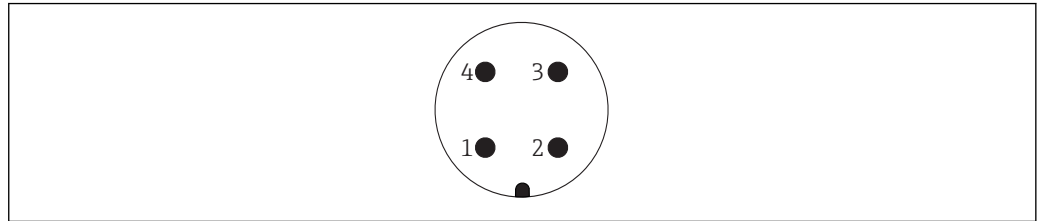
Der HART Loop Converter HMX50 ist über die Bestell-Nummer 71063562 erhältlich.

Weiterführende Dokumentation: TI00429F und BA00371F.

**Gerätestecker**



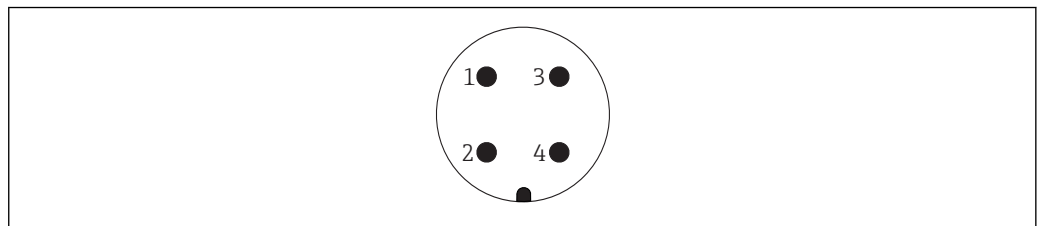
Bei den Ausführungen mit Gerätestecker (M12 oder 7/8") muss das Gehäuse nicht geöffnet werden, um das Signalkabel anzuschließen.



A0011175

**27** Pinbelegung Stecker M12

- 1 Signal +
- 2 Nicht belegt
- 3 Signal -
- 4 Erde



A0011176

**28** Pinbelegung Stecker 7/8"

- 1 Signal -
- 2 Signal +
- 3 Nicht belegt
- 4 Schirm

**Versorgungsspannung**

Es ist eine externe Spannungsversorgung notwendig.



Bei Endress+Hauser sind verschiedene Speisegeräte bestellbar.

**2-Draht, 4-20mA HART, passiv**

2-Draht; 4-20mA HART<sup>1)</sup>

"Zulassung" <sup>2)</sup>	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U <sub>0</sub> des Speisegeräts
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex-frei</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	11,5 ... 35 V <sup>3) 4)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0035511</p>
Ex ia / IS	11,5 ... 30 V <sup>4)</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex d / XP</li> <li>▪ Ex ic[ia]</li> <li>▪ Ex tD / DIP</li> </ul>	13,5 ... 30 V <sup>4) 5)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur: Option A
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen  $T_a \leq -30\text{ °C}$  ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung  $U \geq 14\text{ V}$  erforderlich. Bei Umgebungstemperaturen  $T_a > 60\text{ °C}$  ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung  $U \geq 12\text{ V}$  erforderlich. Der Anlaufstrom kann parametrisiert werden. Wird das Gerät mit einem Feststrom  $I \geq 4,5\text{ mA}$  betrieben (HART-Multidrop-Betrieb), ist eine Spannung  $U \geq 11,5\text{ V}$  im kompletten Umgebungstemperaturbereich ausreichend.
- 4) Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung um 2 V.
- 5) Bei Umgebungstemperaturen  $T_a \leq -30\text{ °C}$  ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung  $U \geq 16\text{ V}$  erforderlich.



2-Draht; 4-20 mA HART, Schaltausgang<sup>1)</sup>

"Zulassung" <sup>2)</sup>	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U <sub>0</sub> des Speisegeräts
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex-frei</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex nA(ia)</li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ Ex ic[ia]</li> <li>▪ Ex d[ia] / XP</li> <li>▪ Ex ta / DIP</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	13,5 ... 35 V <sup>3) 4)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034971</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex ia / IS</li> <li>▪ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP</li> </ul>	13,5 ... 30 V <sup>3) 4)</sup>	

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur: Option B
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen  $T_a \leq -30\text{ °C}$  ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung  $U \geq 16\text{ V}$  erforderlich.
- 4) Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung um 2 V.

2-Draht; 4-20mA HART, 4-20mA<sup>1)</sup>

"Zulassung" <sup>2)</sup>	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U <sub>0</sub> des Speisegeräts
alle	<p><b>Kanal 1:</b></p> <p>13,5 ... 30 V<sup>3) 4) 5)</sup></p>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>
	<p><b>Kanal 2:</b></p> <p>12 ... 30 V</p>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0022583</p>

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur: Option C
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen  $T_a \leq -30\text{ °C}$  ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung  $U \geq 16\text{ V}$  erforderlich.
- 4) Bei Umgebungstemperaturen  $T_a \leq -40\text{ °C}$  ist die maximale Klemmenspannung auf  $U \leq 28\text{ V}$  zu begrenzen.
- 5) Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung um 2 V.

<b>Integrierter Verpolschutz</b>	Ja
<b>Zulässige Restwelligkeit bei f = 0 ... 100 Hz</b>	$U_{SS} < 1 \text{ V}$
<b>Zulässige Restwelligkeit bei f = 100 ... 10000 Hz</b>	$U_{SS} < 10 \text{ mV}$

**4-Draht, 4-20mA HART, aktiv**

"Hilfsenergie; Ausgang" <sup>1)</sup>	Klemmenspannung U	Maximale Bürde R <sub>max</sub>
<b>K:</b> 4-Draht 90-253VAC; 4-20mA HART	90 ... 253 V <sub>AC</sub> (50 ... 60 Hz), Überspannungskategorie II	500 Ω
<b>L:</b> 4-Draht 10,4-48VDC; 4-20mA HART	10,4 ... 48 V <sub>DC</sub>	

1) Merkmal 020 der Produktstruktur

**PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus**

"Hilfsenergie; Ausgang" <sup>1)</sup>	"Zulassung" <sup>2)</sup>	Klemmenspannung
<b>E:</b> 2-Draht; FOUNDATION Fieldbus, Schaltausgang <b>G:</b> 2-Draht; PROFIBUS PA, Schaltausgang	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex-frei</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex nA ia </li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ Ex ic ia </li> <li>▪ Ex d ia  / XP</li> <li>▪ Ex ta / DIP</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	9 ... 32 V <sup>3)</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex ia / IS</li> <li>▪ Ex ia + Ex d ia  / IS + XP</li> </ul>	9 ... 30 V <sup>3)</sup>

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Eingangsspannungen bis 35 V zerstören das Gerät nicht.

<b>Polaritätsabhängig</b>	Nein
<b>FISCO/FNICO-konform nach IEC 60079-27</b>	Ja

**Leistungsaufnahme**

"Hilfsenergie; Ausgang" <sup>1)</sup>	Leistungsaufnahme
<b>A:</b> 2-Draht; 4-20mA HART	< 0,9 W
<b>B:</b> 2-Draht; 4-20mA HART, Schaltausgang	< 0,9 W
<b>C:</b> 2-Draht; 4-20mA HART, 4-20mA	< 2 x 0,7 W
<b>K:</b> 4-Draht 90-253VAC; 4-20mA HART	6 VA
<b>L:</b> 4-Draht 10,4-48VDC; 4-20mA HART	1,3 W

1) Merkmal 020 der Produktstruktur

**Stromaufnahme**

**HART**

<b>Nennstrom</b>	3,6 ... 22 mA, der Anlaufstrom für HART-Multidrop ist einstellbar (im Auslieferungszustand auf 3,6 mA eingestellt)
<b>Ausfallsignal (NAMUR NE43)</b>	einstellbar: 3,59 ... 22,5 mA

**PROFIBUS PA**

<b>Nennstrom</b>	14 mA
<b>Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic)</b>	0 mA

**FOUNDATION Fieldbus**

Nennstrom	15 mA
Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

**FISCO**

U <sub>i</sub>	17,5 V
I <sub>i</sub>	550 mA
P <sub>i</sub>	5,5 W
C <sub>i</sub>	5 nF
L <sub>i</sub>	10 µH

**Versorgungsausfall**

- Konfiguration bleibt im HistorOM (EEPROM) erhalten.
- Fehlermeldungen inklusive Stand des Betriebsstundenzählers werden abgespeichert.

**Potenzialausgleich**

Spezielle Maßnahmen für den Potenzialausgleich sind nicht erforderlich.



Bei einem Gerät für den explosionsgefährdeten Bereich: Sicherheitshinweise im separaten Dokument "Safety Instructions" (XA) beachten.

**Klemmen**

- **Ohne integrierten Überspannungsschutz**  
Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)
- **Mit integriertem Überspannungsschutz**  
Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)

**Kabeleinführungen**

**Anschluss Versorgung und Signalleitung**

Auszuwählen in Merkmal 050 "Elektrischer Anschluss":

- Verschraubung M20; Werkstoff abhängig von der Zulassung:
  - Für Nicht-Ex, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic:  
Kunststoff M20x1,5 für Kabel Ø5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)
  - Für Staub-Ex, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex ec:
  - Für Ex db:  
Keine Kabelverschraubung verfügbar
- Gewinde
  - ½" NPT
  - G ½"
  - M20 × 1,5
- Stecker M12 / Stecker 7/8"  
Nur verfügbar für Nicht-Ex, Ex ic, Ex ia

**Anschluss abgesetzte Anzeige FHX50**

Merkmal 030 "Anzeige, Bedienung"	Kabeleinführung für Anschluss von FHX50
L: "Vorbereitet für Anzeige FHX50 + M12 Anschluss"	M12-Buchse
M: "Vorbereitet für Anzeige FHX50 + M16 Kabelverschraubung, kundenseitiger Anschluss"	Kabelverschraubung M12
N: "Vorbereitet für Anzeige FHX50 + NPT1/2 Gewinde, kundenseitiger Anschluss"	Gewinde NPT1/2

**Kabelspezifikation**


- **Geräte ohne integrierten Überspannungsschutz**  
Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)
- **Geräte mit integriertem Überspannungsschutz**  
Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)
- Bei Umgebungstemperatur T<sub>U</sub> ≥ 60 °C (140 °F): Kabel für Temperaturen T<sub>U</sub> + 20 K verwenden.

**HART**

- Wenn nur das Analog-Signal verwendet wird: Normales Installationskabel ausreichend.
- Wenn das HART-Protokoll verwendet wird: Abgeschirmtes Kabel empfohlen. Erdungskonzept der Anlage beachten.
- Für 4-Draht-Geräte: Für die Versorgungsleitung ist normales Installationskabel ausreichend.

**PROFIBUS**

Verdrilltes, abgeschirmtes Zweierkabel verwenden, vorzugsweise Kabeltyp A.

-  Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA00034S "PROFIBUS DP/PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme", die PNO-Richtlinie 2.092 "PROFIBUS PA User and Installation Guideline" sowie die IEC 61158-2 (MBP).

**FOUNDATION Fieldbus**

Endress+Hauser empfiehlt, verdrilltes, abgeschirmtes Zweierkabel zu verwenden.

-  Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA00013S "FOUNDATION Fieldbus Overview", die FOUNDATION Fieldbus-Richtlinie sowie die IEC 61158-2 (MBP).

**Überspannungsschutz**

Falls das Messgerät zur Füllstandmessung brennbarer Flüssigkeiten verwendet werden soll, die einen Überspannungsschutz gemäß DIN EN 60079-14, Prüfnorm 60060-1 (10 kA, Puls 8/20 µs) erfordert: Überspannungsschutzmodul verwenden.

**Integriertes Überspannungsschutzmodul**

Für die HART 2-Leiter-Geräte sowie für PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus ist ein integriertes Überspannungsschutz-Modul erhältlich.

Produktstruktur: Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NA "Überspannungsschutz".

Technische Daten	
Widerstand pro Kanal	2 × 0,5 Ω max.
Ansprechgleichspannung	400 ... 700 V
Ansprechstoßspannung	< 800 V
Kapazität bei 1 MHz	< 1,5 pF
Nennableitstoßstrom (8/20 µs)	10 kA

**Externes Überspannungsschutzmodul**

Als externer Überspannungsschutz eignen sich zum Beispiel HAW562 oder HAW569 von Endress+Hauser.

-  Weitere Informationen finden Sie in folgenden Dokumenten:
  - HAW562: TI01012K
  - HAW569: TI01013K

## Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen

- Temperatur = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Druck = 960 mbar abs. (14 psia) ±100 mbar (±1,45 psi)
- Luftfeuchte = 60 % ±15 %
- Reflexionsfaktor ≥ 0,8 (Wasseroberfläche bei Koaxsonde, Metallplatte bei Stab- und Seilsonde mit min. 1 m (40 in) Durchmesser)
- Flansch bei Stab- oder Seilsonde ≥ 300 mm (12 in) Durchmesser
- Abstand zu Hindernissen ≥ 1 m (40 in)
- Für Trennschichtmessung:
  - Koaxsonde
  - DK des unteren Mediums = 80 (Wasser)
  - DK des oberen Mediums = 2 (Öl)

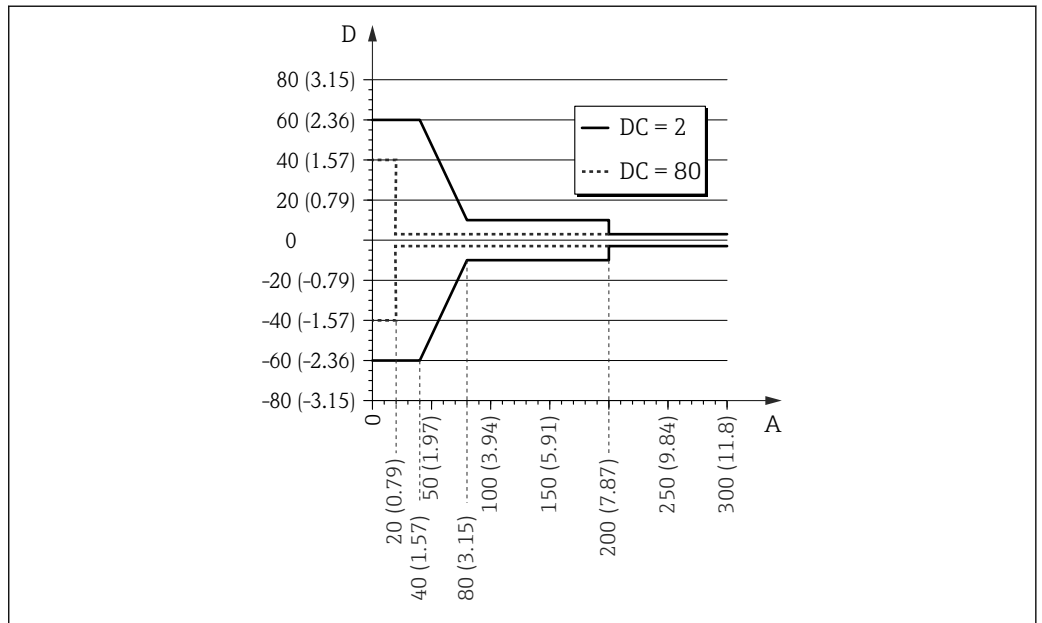
### Referenzgenauigkeit

Typische Angaben unter Referenzbedingungen: DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1; prozentuale Werte bezogen auf die Spanne.

Ausgang:	digital	analog <sup>1)</sup>
Genauigkeit (Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese) <sup>2)</sup>	<b>Füllstandmessung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messdistanz bis 15 m (49 ft): ±2 mm (±0,08 in)<sup>3)</sup></li> <li>■ Messdistanz &gt; 15 m (49 ft): ±10 mm (±0,39 in)</li> </ul>	±0,02 %
	<b>Trennschichtmessung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messdistanz bis 500 mm (19,7 in): ±20 mm (±0,79 in)</li> <li>■ Messdistanz &gt; 500 mm (19,7 in): ±10 mm (±0,39 in)</li> <li>■ Bei Dicke des oberen Mediums &lt; 100 mm (3,94 in): ±40 mm (±1,57 in)</li> </ul>	
Nichtwiederholbarkeit <sup>4)</sup>	≤ 1 mm (0,04 in)	

- 1) Fehler des Analogwertes zum Digitalwert addieren.
- 2) Bei Abweichung von den Referenzbedingungen kann der Offset/Nullpunkt, der sich durch die Einbauverhältnisse ergibt, bis zu ±16 mm (±0,63 in) betragen. Dieser zusätzliche Offset/Nullpunkt kann durch eine Korrektur eingabe (Parameter "Füllstandkorrektur") bei der Inbetriebnahme beseitigt werden.
- 3) Bei Sonden mit Zentriersternen kann die Genauigkeit nahe den Zentriersternen abweichen.
- 4) Die Nichtwiederholbarkeit ist bereits in der Genauigkeit enthalten.

Im Bereich des unteren Sondenendes ergibt sich abweichend für die Füllstandmessung folgende Messabweichung:

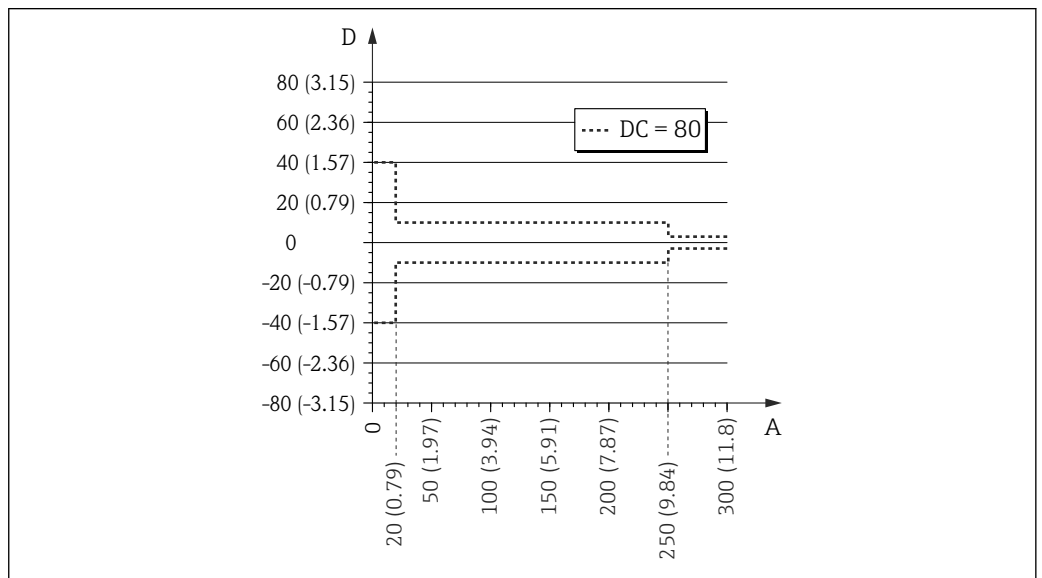


A0021480

29 Messabweichung am Sondenende bei Stab- und Koaxsonden

A Abstand vom Sondenende [mm(in)]

D Messabweichung: Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese

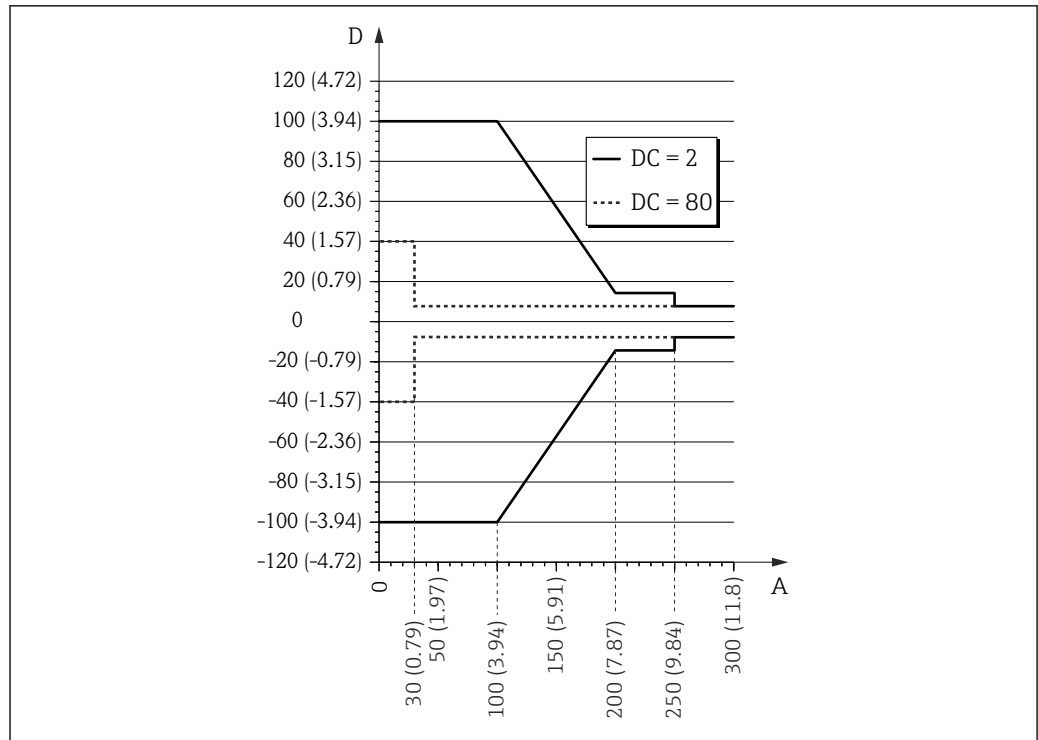


A0021482

30 Messabweichung am Sondenende bei Seilsonden

A Abstand vom Sondenende [mm(in)]

D Messabweichung: Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese



A0021483

31 Messabweichung am Sondenende bei metallischer Zentrierscheibe (Produktstruktur: Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung OA, OB oder OC)

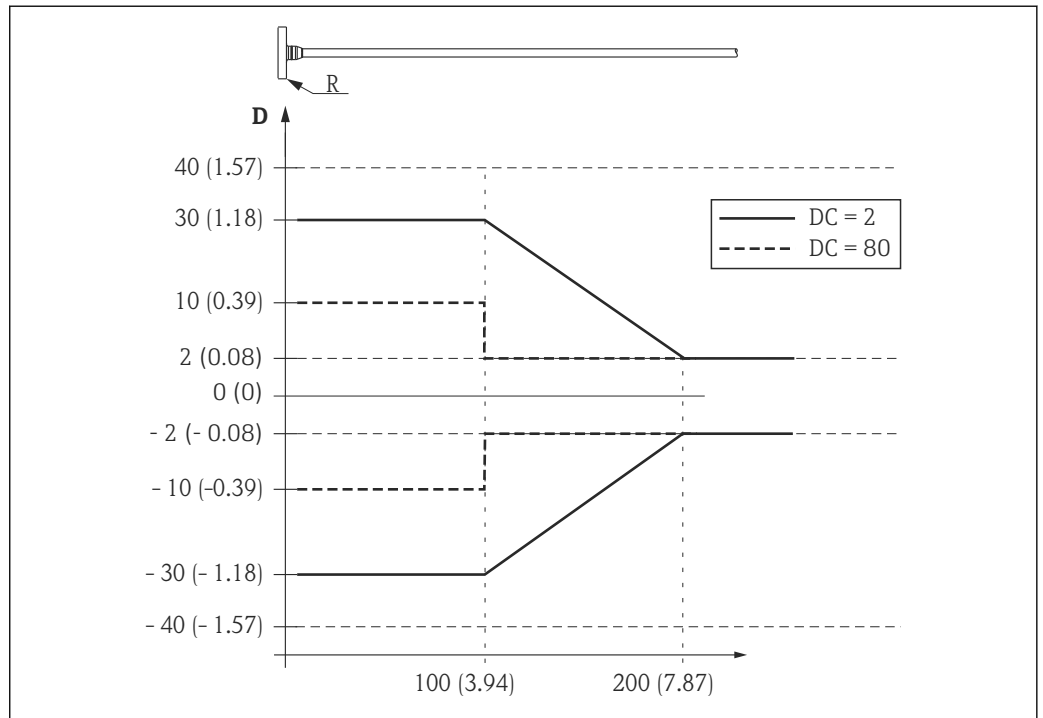
A Abstand vom Sondenende [mm(in)]

D Messabweichung: Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese

**i** Ist bei Seilsonden der DK-Wert kleiner 7, dann ist eine Messung im Bereich des Straffgewichts (0 bis 250 mm vom Sondenende) nicht möglich (untere Blockdistanz).



Im Bereich des oberen Sondenendes ergibt sich für die Füllstandmessung folgende Messabweichung:



32 Messabweichung am oberen Sondenende; Maßeinheit: mm (in)

$D$  Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese  
 $R$  Referenzpunkt der Messung  
 $DC$  Dielektrizitätskonstante

**Auflösung**

- digital: 1 mm
- analog: 1  $\mu$ A

**Reaktionszeit** Die Reaktionszeit ist parametrierbar. Die folgenden Sprungantwortzeiten (gemäß DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1)<sup>3)</sup> ergeben sich bei ausgeschalteter Dämpfung:

Füllstandmessung		
Sondenlänge	Messrate	Sprungantwortzeit
< 10 m (33 ft)	3,6 Messungen/Sekunde	< 0,8 s
< 40 m (131 ft)	$\geq 2,7$ Messungen/Sekunde	< 1 s

Trennschichtmessung		
Sondenlänge	Messrate	Sprungantwortzeit
< 10 m (33 ft)	$\geq 1,1$ Messungen/Sekunde	< 2,2 s

**Einfluss der Umgebungstemperatur**

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

- digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): mittlerer  $T_K = 0,6$  mm/10 K  
 Für FMP51 und FMP52 mit abgesetztem Sensor<sup>4)</sup> ergibt sich ein zusätzlicher Offset-Fehler von  $\pm 0,3$  mm/10K ( $\pm 0,01$  in/10K) je 1 m (3,3 ft) Remote-Kabellänge.
- analog (Stromausgang):
  - Nullpunkt (4 mA): mittlerer  $T_K = 0,02$  %/10 K
  - Spanne (20 mA): mittlerer  $T_K = 0,05$  %/10 K

3) 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.  
 4) Produktstruktur: Merkmal 600, Ausprägung MB, MC oder MD)

**Einfluss der Gasphase**

Hohe Drücke verringern die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Messsignale im Gas/Dampf oberhalb des Messstoffs. Dieser Effekt hängt von der Art der Gasphase und von deren Temperatur ab. Dadurch ergibt sich ein systematischer Messfehler, der mit zunehmender Distanz zwischen dem Referenzpunkt der Messung (Flansch) und der Füllgutoberfläche größer wird. Die folgende Tabelle zeigt diesen Messfehler für einige typische Gase/Dämpfe (bezogen auf die Distanz; ein positiver Wert bedeutet, dass eine zu große Distanz gemessen wird):

Gasphase	Temperatur		Druck					
	°C	°F	1 bar (14,5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)	400 bar (5800 psi)
Luft	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	4,9 %	9,5 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	3,0 %	6,0 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	2,1 %	4,2 %
Wasserstoff	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,5 %	4,9 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,6 %	3,1 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	1,1 %	2,2 %

Gasphase	Temperatur		Druck							
	°C	°F	1 bar (14,5 psi)	2 bar (29 psi)	5 bar (72,5 psi)	10 bar (145 psi)	20 bar (290 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)
Wasserdampf (Satt-dampf)	100	212	0,26 %	-	-	-	-	-	-	-
	120	248	0,23 %	0,50 %	-	-	-	-	-	-
	152	306	0,20 %	0,42 %	1,14 %	-	-	-	-	-
	180	356	0,17 %	0,37 %	0,99 %	2,10 %	-	-	-	-
	212	414	0,15 %	0,32 %	0,86 %	1,79 %	3,9 %	-	-	-
	264	507	0,12 %	0,26 %	0,69 %	1,44 %	3,0 %	9,2 %	-	-
	311	592	0,09 %	0,22 %	0,58 %	1,21 %	2,5 %	7,1 %	19,3 %	-
	366	691	0,07 %	0,18 %	0,49 %	1,01 %	2,1 %	5,7 %	13,2 %	76 %

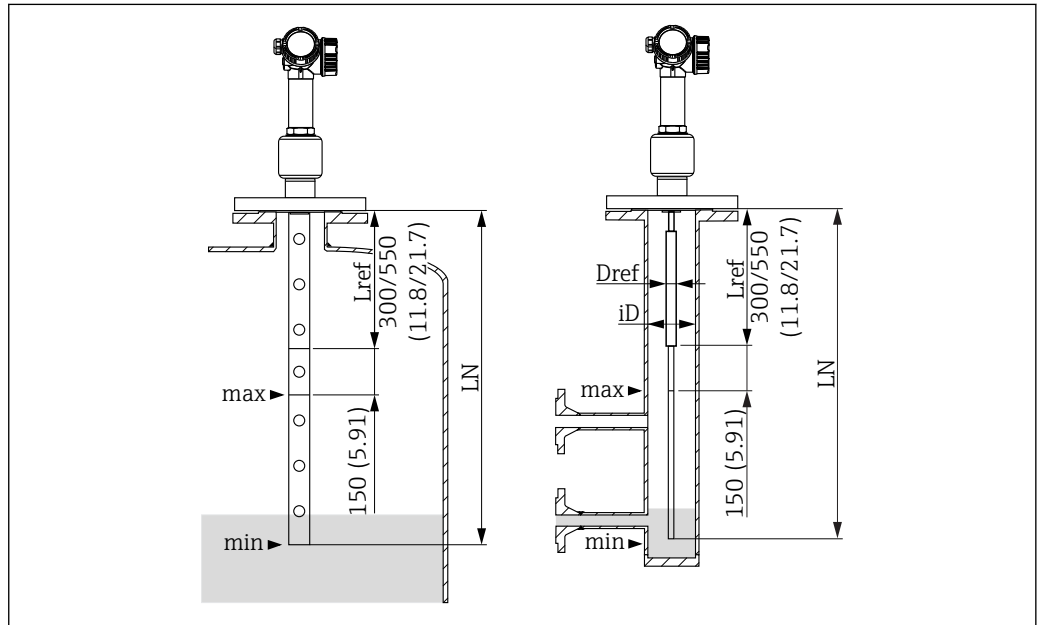
**Gasphasenkompensation durch externen Drucksensor (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus)**

PROFIBUS- und FOUNDATION Fieldbus-Geräte können über den Bus das Signal eines externen Drucksensors empfangen und damit automatisch eine druckabhängige Laufzeitkorrektur durchführen. So lässt sich beispielsweise bei Wasser-Sattdampf im Temperaturbereich von 100 ... 350 °C (212 ... 662 °F) der Messfehler der Distanzmessung von bis zu 29 % (ohne Kompensation) auf unter 3 % (mit Kompensation) reduzieren.

**Gasphasenkompensation durch Referenzsignal (Option für FMP54)**

Bei hohen Drücken und Temperaturen verringert sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Mikrowellensignale im Dampf (polare Medien) oberhalb der zu messenden Flüssigkeit. Dadurch zeigt der Levelflex einen zu niedrigen Füllstand an → 42.

FMP54 ist optional in einer Ausführung mit automatischer Gasphasenkompensation erhältlich, die diesen Messfehler korrigiert (Merkmal 540 "Anwendungspakete", Option EF: "Gasphasenkomp. L<sub>ref</sub> = 300mm" oder EG: "Gasphasenkomp. L<sub>ref</sub> = 550mm"). In dieser Ausführung wird durch einen Durchmessersprung des Sondenstabs eine Referenzreflexion im Abstand L<sub>ref</sub> vom Flansch erzeugt. Diese Referenzreflexion muss mindestens 150 mm oberhalb des höchsten Füllstands liegen. Anhand der Verschiebung dieser Referenzreflexion wird die aktuelle Ausbreitungsgeschwindigkeit gemessen und der Füllstandswert automatisch korrigiert.



A0014534

33 FMP54 mit Referenzsignal zur Gasphasenkompensation; Maßeinheit: mm (in)

- i** **Koax-Sonden** mit Referenzreflexion können in beliebige Behälter eingebaut werden (frei in den Tank oder in einen Bypass). Koax-Sonden sind werkseitig fertig montiert und abgeglichen und ohne weitere Parametrierung einsatzbereit.
- i** Der Einsatz von **Stabsonden** wird nur dann empfohlen, wenn der Einbau einer Koax-Sonde nicht möglich ist (z.B. bei sehr kleinen Bypass-Durchmessern).

Stabsonden mit Referenzreflexion eignen sich ausschließlich zum Einbau in Schwallrohre und Bezugsgefäße (Bypässe). Der Durchmesser D<sub>ref</sub> des Sondenstabs im Bereich der Referenzdistanz L<sub>ref</sub> muss dabei passend zum Rohrinne Durchmesser iD gewählt werden, siehe unten stehende Tabelle. Das Rohr muss im Bereich der Referenzdistanz L<sub>ref</sub> zylindrisch sein; Querschnittänderungen, z.B. an Flanschverbindungen dürfen maximal 5% des Innendurchmessers iD betragen.

Zusätzlich müssen nach der Installation die Einstellungen durch fachkundiges Personal kontrolliert und gegebenenfalls nachgestellt werden.

Innendurchmesser iD von Schwallrohr/Bypass	Durchmesser D <sub>ref</sub> der Stabsonde im Bereich der Referenzlänge L <sub>ref</sub>
40 mm (1,57") ≤ iD < 45 mm (1,77")	22 mm (0,87")
45 mm (1,77") ≤ iD < 70 mm (2,76")	25 mm (0,98")
70 mm (2,76") ≤ iD < 100 mm (3,94")	30 mm (1,18")

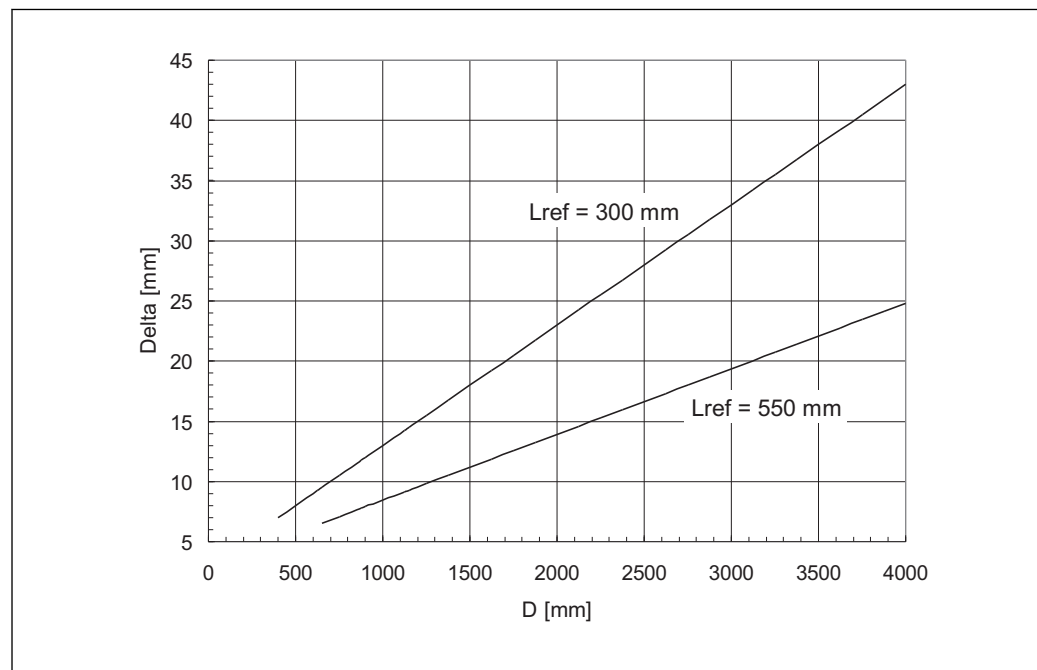
**Einschränkungen für Koax- und Stabsonden**

Maximale Sondenlänge LN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für Stabsonden: LN ≤ 4 000 mm (157 in)</li> <li>■ Für Koax-Sonden: LN ≤ 6 000 mm (236 in)</li> </ul>
Minimale Sondenlänge LN	LN > L <sub>ref</sub> + 200 mm (L <sub>ref</sub> + 7,7")
Referenzdistanz L <sub>ref</sub>	300 mm (11,8") oder 550 mm (21,7"), siehe Merkmal 540 der Produktstruktur
Maximale Füllhöhe bezogen auf die Flanschdichtfläche	L <sub>ref</sub> + 150 mm
Minimaler DK-Wert des Mediums	DK > 7

**Einsatzbereich**

Füllstandmessungen bei hohen Drücken und Messbereichen bis wenigen Metern in polaren Stoffen mit einer Dielektrizitätskonstante DK > 7 (z.B. Wasser oder Ammoniak), die ohne Kompensation einen großen Messfehler erzeugen.

Die Messgenauigkeit unter Referenzbedingungen ist um so höher, je größer die Referenzdistanz L<sub>ref</sub> und je kleiner der Messbereich ist:



A0014535

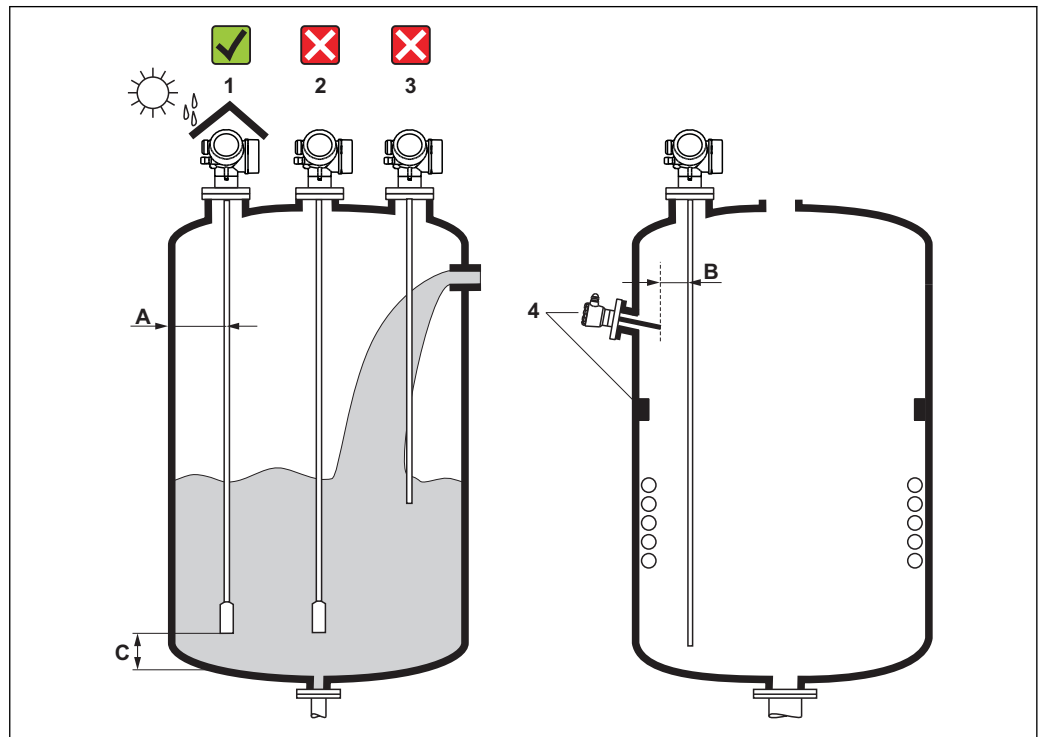
D Abstand Flanschunterkante - Füllgut  
Delta Messabweichung

Bei schnellen Druckwechseln kann es zu einem zusätzlichen Fehler kommen, da die gemessene Referenzdistanz mit der Zeitkonstante der Füllstandmessung gemittelt wird. Ferner können Nichtgleichgewichtszustände - zum Beispiel durch Beheizung - zu Dichtegradienten im Medium sowie zu Kondensation von Dampf an der Sonde führen, so dass an verschiedenen Stellen des Behälters gegebenenfalls etwas unterschiedliche Füllstände gemessen werden. Durch diese applikationsbedingten Einflüsse kann sich die oben angegebene Messabweichung erhöhen, bis zu einem Faktor 2 bis 3.

## Montage

### Montagebedingungen

### Geeignete Montageposition




34 Montagebedingungen für Levelflex



A0012606

### Montageabstände

- Abstand (A) von Seil- und Stabsonden zur Behälterwand:
  - bei glatten metallischen Wänden: > 50 mm (2 in)
  - bei Kunststoffwänden: > 300 mm (12 in) zu metallischen Teilen außerhalb des Behälters
  - bei Betonwänden: > 500 mm (20 in), ansonsten kann sich der zulässige Messbereich reduzieren.
- Abstand (B) von Stabsonden zu Einbauten (3): > 300 mm (12 in)
- Bei Verwendung von mehreren Levelflex:  
Mindestabstand zwischen den Sensorachsen: 100 mm (3,94 in)
- Abstand (C) des Sondenendes vom Behälterboden:
  - Seilsonde: > 150 mm (6 in)
  - Stabsonde: > 10 mm (0,4 in)
  - Koaxsonde: > 10 mm (0,4 in)

 Bei Koaxsonden ist der Abstand zur Wand und zu Einbauten beliebig.

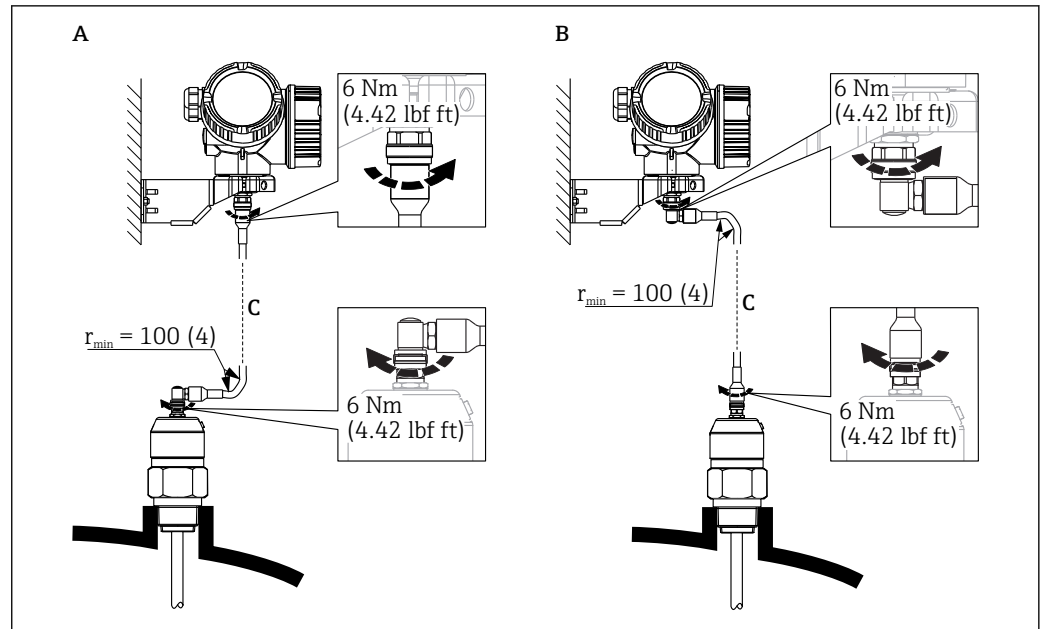
*Zusätzliche Bedingungen*

- Bei Montage im Freien kann zum Schutz gegen extreme Wettereinflüsse eine Wetterschutzhaube (1) verwendet werden.
  - In metallischen Behältern Sonde vorzugsweise nicht mittig montieren (2), da dies zu erhöhten Störrechos führt.  
Falls eine mittige Montage sich nicht vermeiden lässt, ist nach der Inbetriebnahme unbedingt eine Störechoausblendung (Mapping) durchzuführen.
  - Sonde nicht in den Befüllstrom montieren (3).
  - Knickung der Seilsonde während der Montage oder während des Betriebs (z.B. durch Produktbewegung gegen die Wand) durch Wahl eines geeigneten Einbauortes vermeiden.
-  Bei freihängenden Seilsonden darf durch die Bewegungen des Füllguts der Abstand des SONDENSEILS zu Einbauten nie kleiner als 300 mm (12 in) werden. Eine zeitweilige Berührung des Endgewichts mit dem Konus des Behälters beeinflusst die Messung jedoch nicht, solange die Dielektrizitätskonstante wenigstens  $DK = 1,8$  beträgt.
-  Beim Versenken des Gehäuses (z.B. in eine Betondecke) einen Mindestabstand von 100 mm (4 in) zwischen Anschlussraumdeckel/Elektronikraumdeckel und Wand lassen. Ansonsten ist der Anschlussraum/Elektronikraum nach Einbau nicht mehr zugänglich.

## Montage bei beengten Verhältnissen


### Montage mit abgesetzter Sonde

Für beengte Montageverhältnisse eignet sich die Ausführung mit abgesetzter Sonde. In diesem Fall wird das Elektronikgehäuse getrennt von der Sonde montiert.

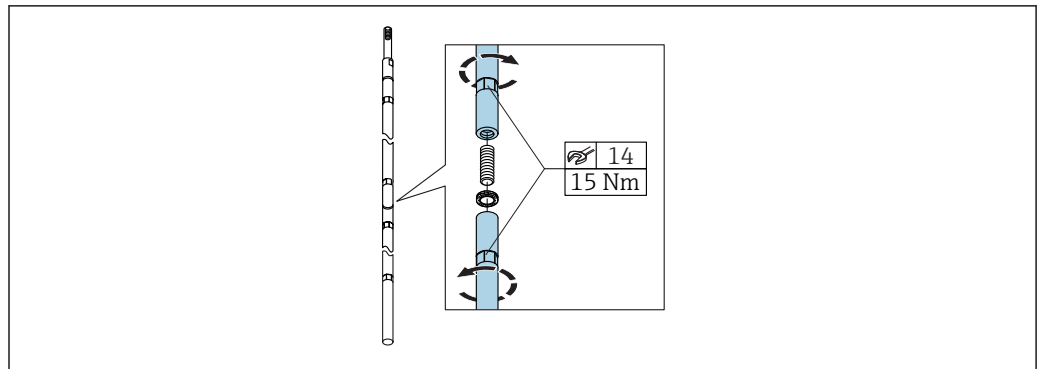


A0034794

- A Gewinkelter Stecker an der Sonde
- B Gewinkelter Stecker am Elektronikgehäuse
- C Länge Verbindungskabel nach Bestellung

- Produktstruktur, Merkmal 600 "Sondendesign":
  - Ausprägung MB "Sensor abgesetzt, 3m Kabel"
  - Ausprägung MC "Sensor abgesetzt, 6m Kabel"
  - Ausprägung MD "Sensor abgesetzt, 9m Kabel"
- Das Verbindungskabel ist bei diesen Ausführungen im Lieferumfang enthalten. Minimaler Biegeradius: 100 mm (4 inch)
- Der Montagehalter für das Elektronikgehäuse ist bei diesen Ausführungen im Lieferumfang enthalten. Montagemöglichkeiten:
  - Wandmontage
  - Montage an DN32 ... DN50 (1-1/4 ... 2 inch) Mast oder Rohr
- Das Verbindungskabel hat einen geraden und einen um 90° gewinkelten Stecker. Je nach den örtlichen Bedingungen kann der gewinkelte Stecker an der Sonde oder am Elektronikgehäuse angebracht werden.
-  Sonde, Elektronik und Verbindungskabel sind aufeinander abgestimmt und durch eine gemeinsame Seriennummer gekennzeichnet. Es dürfen nur Komponenten mit der gleichen Seriennummer miteinander verbunden werden.

## Teilbare Sonden



A0021647

Bei beengten Montageverhältnissen (Deckenfreiheit) ist die Verwendung von teilbaren Stabsonden ( $\varnothing 16 \text{ mm}$ ) vorteilhaft.

- max. Sondenlänge 10 m (394 in)
- max. seitliche Belastbarkeit 30 Nm
- Sonden sind mehrfach teilbar in den Längen:
  - 500 mm (20 in)
  - 1 000 mm (40 in)

**i** Die Verbindung der einzelnen Stabsegmente wird durch die beiliegenden Nord-Lock-Scheiben gesichert. Die paarweise verklebten Scheiben so einsetzen, dass die innenliegenden Keifflächen aufeinanderliegen.



### Hinweise zur mechanischen Belastung der Sonde

#### *Zugbelastbarkeit von Seilsonden*

*FMP51*

**Seil 4mm (1/6") 316**

5 kN

**Seil 4mm (1/6") Alloy C**

5 kN

*FMP52*

**Seil 4mm (1/6") PFA>316**

2 kN

*FMP54*

**Seil 4mm (1/6") 316**

10 kN

#### *Seitliche Belastbarkeit (Biegefestigkeit) von Stabsonden*

*FMP51*

**Stab 8mm (1/3") 316L**

10 Nm

**Stab 12mm (1/2") 316L**

30 Nm

**Stab 12mm (1/2") AlloyC**

30 Nm

**Stab 16mm (0,63") 316L teilbar**

30 Nm

*FMP52*

**Stab 16mm (0,63") PFA>316L**

30 Nm

*FMP54*

**Stab 16mm (0,63") 316L**

30 Nm

**Stab 16mm (0,63") 316L teilbar**

30 Nm

#### *Seitliche Belastung (Biegemoment) durch Strömung*

Die Formel zur Errechnung des auf die Sonde wirkenden Biegemoments M:

$$M = c_w \times \rho / 2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0.5 \times L)$$

mit:

$c_w$ : Reibungsbeiwert

$\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]: Dichte des Mediums

$v$  [m/s]: Strömungsgeschwindigkeit des Mediums, senkrecht zum Sondenstab

$d$  [m]: Durchmesser des Sondenstabs

$L$  [m]: Füllstand

$L_N$  [m]: Sondenlänge

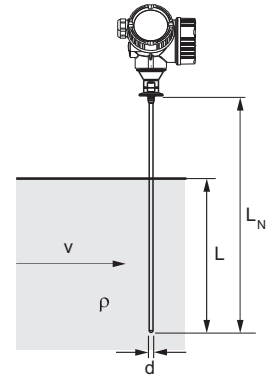
**Rechenbeispiel**

Reibungsfaktor  $c_w$  0,9 (unter Annahme einer turbulenten Strömung - hohe Reynoldszahl)

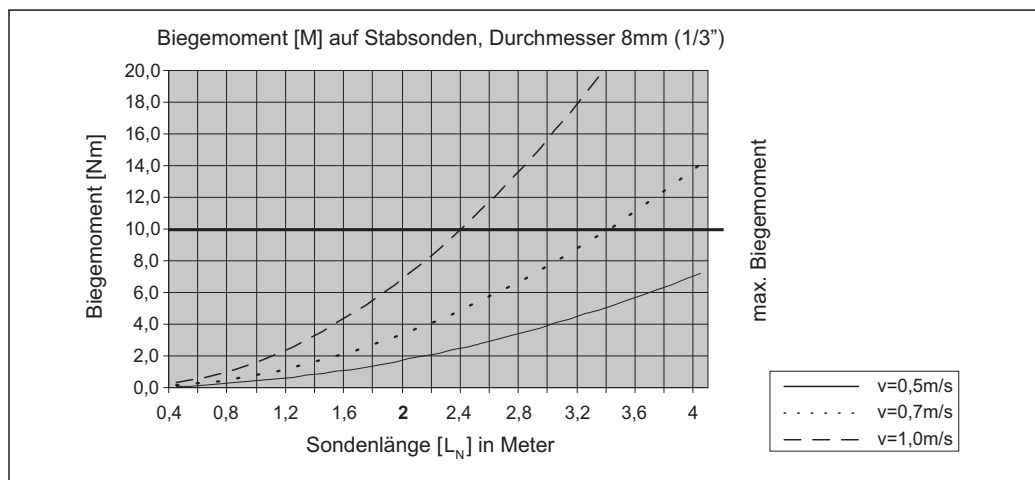
Dichte  $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] 1000 (z.B. Wasser)

Sondendurchmesser  $d$  [m] 0,008

$L = L_N$  (ungünstigste Bedingungen)



A0014175



A0014182-DE

**Seitliche Belastbarkeit (Biegefestigkeit) von Koaxsonden**

*FMP51*

**Sonde Ø 21,3 mm 316L**  
60 Nm

**Sonde Ø 42,4 mm 316L**  
300 Nm

**Sonde Ø 42,4 mm AlloyC**  
300 Nm

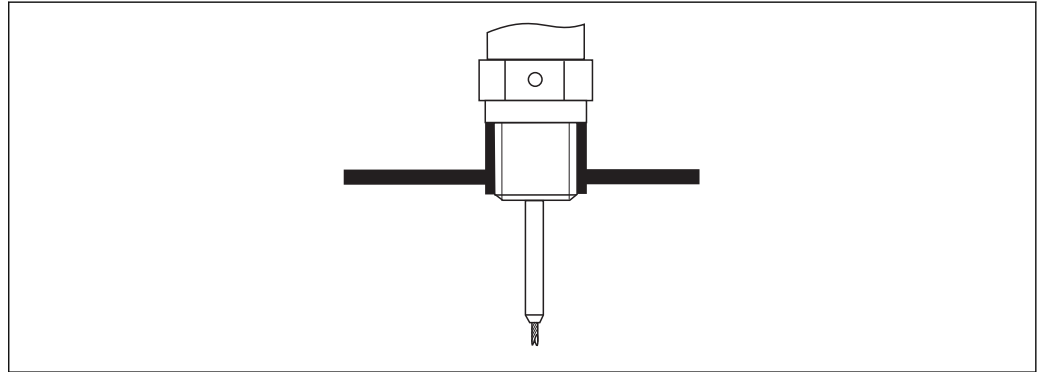
*FMP54*

**Sonde Ø 42,4 mm 316L**  
300 Nm

### Hinweise zum Prozessanschluss

- i** Sonden werden mit Einschraubgewinde oder Flansch am Prozessanschluss montiert. Falls bei dieser Montage die Gefahr besteht, dass das Sondenende so stark bewegt wird, dass es zeitweise Behälterboden oder -konus berührt, muss die Sonde am unteren Ende gegebenenfalls eingekürzt und fixiert werden.

#### Einschraubgewinde



**35** Montage mit Einschraubgewinde; bündig mit der Behälterdecke

#### Dichtung

Das Gewinde sowie die Dichtform entsprechen der DIN 3852 Teil 1, Einschraubzapfen Form A.

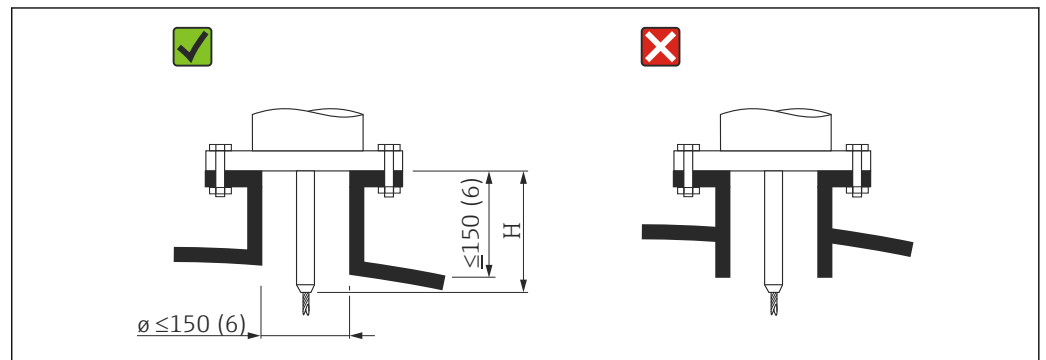
Dazu passen folgende Dichtringe:

- Für Gewinde G3/4": Nach DIN 7603 mit den Abmessungen 27 mm × 32 mm
- Für Gewinde G1-1/2": Nach DIN 7603 mit den Abmessungen 48 mm × 55 mm

Verwenden Sie einen Dichtring nach dieser Norm in Form A, C oder D in einem für die Anwendung beständigen Werkstoff.

- i** Die Länge des Einschraubzapfens kann der Maßzeichnung entnommen werden:

#### Stützenmontage



*H* Länge des Zentrierstabs bzw. des starren Teils der Seilsonde

- Zulässige Stützendurchmesser:  $\leq 150$  mm (6 in)  
Bei größeren Durchmessern kann die Messfähigkeit im Nahbereich eingeschränkt sein.  
Für große Stützen siehe Abschnitt "Montage in Stützen  $\geq$  DN300"
- Zulässige Stützhöhe:  $\leq 150$  mm (6 in)  
Bei größeren Höhen kann die Messfähigkeit im Nahbereich eingeschränkt sein.  
Größere Stützhöhen (auf Anfrage) sind in Einzelfällen möglich, siehe Abschnitte "Zentrierstab für FMP51 und FMP52" und "Stabverlängerung/Zentrierung HMP40 für FMP54".
- Der Abschluss des Stützens sollte bündig zur Tankdecke sein, um Klingeleffekte zu vermeiden.
- i** In wärmeisolierten Behältern sollte zur Vermeidung von Kondensatbildung der Stützen ebenfalls isoliert werden.

### Zentrierstab

Bei Seilsonden kann es erforderlich sein, eine Variante mit Zentrierstab zu verwenden, damit das Seil die Stutzenwand während des Prozesses nicht berührt.

Die Länge des bestellbaren Zentrierstabs bestimmt die maximale Stutzenhöhe.

### Stabverlängerung/Zentrierung HMP40 für FMP54

Für FMP54 mit Seilsonden ist die Stabverlängerung/Zentrierung HMP40 als Zubehör erhältlich. Sie muss eingesetzt werden, wenn ansonsten das Sondenseil die Unterkante des Stutzens berührt.

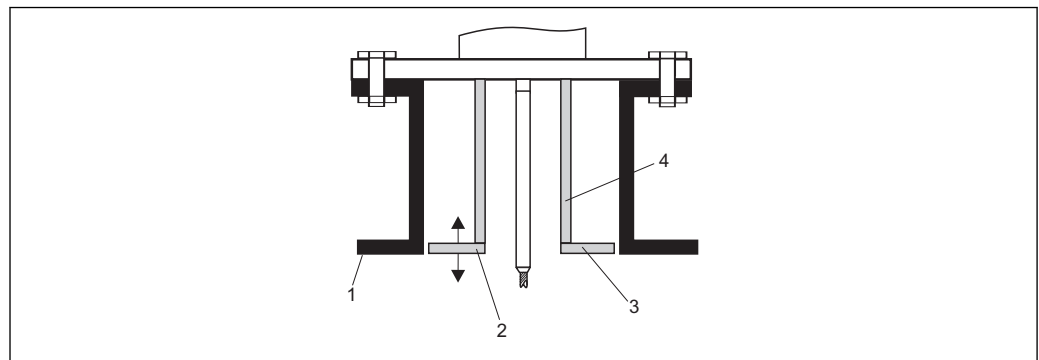
**i** Dieses Zubehör besteht aus dem Verlängerungsstab entsprechend der Stutzenhöhe, auf dem bei engen Stutzen und beim Einatz in Schüttgütern zusätzlich eine Zentrierscheibe montiert ist.

Teil wird getrennt vom Gerät geliefert, Sondenlänge entsprechend kürzer bestellen.

Zentrierscheiben mit kleinem Durchmesser (DN40 und DN50) nur verwenden, wenn sich im Stutzen oberhalb der Scheibe kein starker Ansatz bildet. Der Stutzen darf sich nicht mit Produkt zusetzen.

### Montage in Stutzen $\geq$ DN300

Wenn der Einbau in Stutzen  $\geq$  300 mm (12 in) nicht vermeidbar ist, muss der Einbau entsprechend folgender Skizze erfolgen, um Störsignale im Nahbereich zu vermeiden.



A0014199

- 1 Stutzenunterkante
- 2 Ungefähr bündig mit Stutzenunterkante ( $\pm 50$  mm)
- 3 Platte, Stutzen  $\varnothing$  300 mm (12 in) = Platte  $\varnothing$  280 mm (11 in); Stutzen  $\varnothing$   $\geq$  400 mm (16 in) = Platte  $\varnothing$   $\geq$  350 mm (14 in)
- 4 Rohr  $\varnothing$  150 ... 180 mm

**Montage von plattierten Flanschen**

Für plattierte Flansche folgendes beachten:

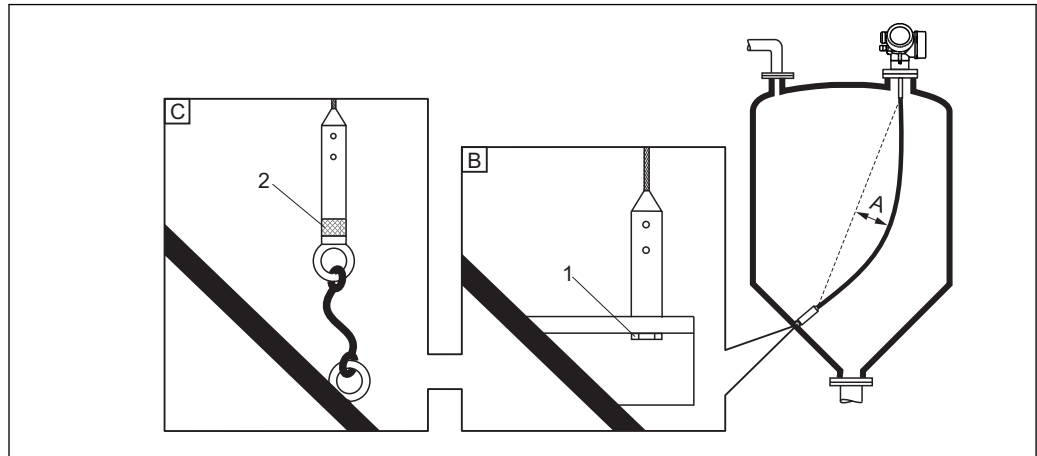
- Flanschschrauben entsprechend der Anzahl der Flanschbohrungen verwenden.
- Schrauben mit dem erforderlichen Anzugsmoment anziehen (siehe Tabelle).
- Nachziehen nach 24 Stunden bzw. nach dem ersten Temperaturzyklus.
- Schrauben je nach Prozessdruck und -temperatur gegebenenfalls in regelmäßigen Abständen kontrollieren und nachziehen.

Die PTFE-Flanschplattierung dient üblicherweise gleichzeitig als Dichtung zwischen dem Stutzen und dem Geräteflansch.

Flanschgröße	Anzahl Schrauben	Anzugsdrehmoment
<b>EN</b>		
DN40/PN40	4	35 ... 55 Nm
DN50/PN16	4	45 ... 65 Nm
DN50/PN40	4	45 ... 65 Nm
DN80/PN16	8	40 ... 55 Nm
DN80/PN40	8	40 ... 55 Nm
DN100/PN16	8	40 ... 60 Nm
DN100/PN40	8	55 ... 80 Nm
DN150/PN16	8	75 ... 115 Nm
DN150/PN40	8	95 ... 145 Nm
<b>ASME</b>		
1½"/150lbs	4	20 ... 30 Nm
1½"/300lbs	4	30 ... 40 Nm
2"/150lbs	4	40 ... 55 Nm
2"/300lbs	8	20 ... 30 Nm
3"/150lbs	4	65 ... 95 Nm
3"/300lbs	8	40 ... 55 Nm
4"/150lbs	8	45 ... 70 Nm
4"/300lbs	8	55 ... 80 Nm
6"/150lbs	8	85 ... 125 Nm
6"/300lbs	12	60 ... 90 Nm
<b>JIS</b>		
10K 40A	4	30 ... 45 Nm
10K 50A	4	40 ... 60 Nm
10K 80A	8	25 ... 35 Nm
10K 100A	8	35 ... 55 Nm
10K 100A	8	75 ... 115 Nm

## Fixierung der Sonde

### Fixierung von Seilsonden



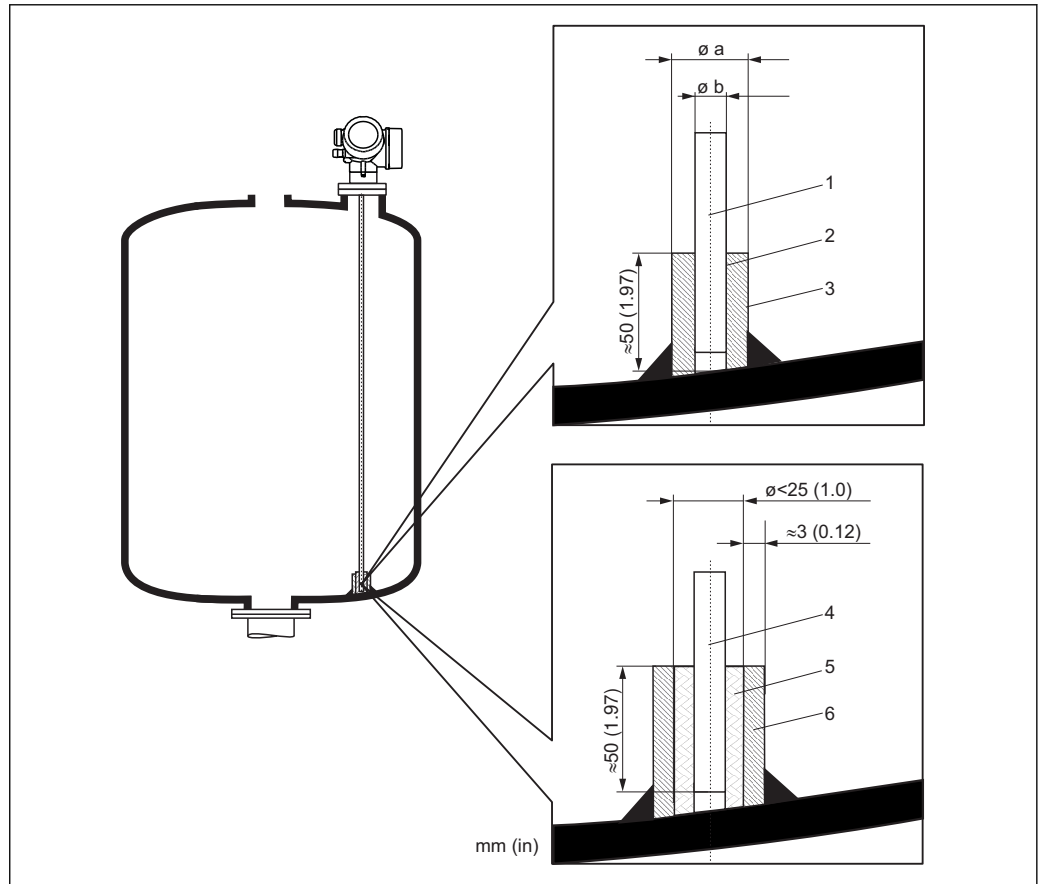
A0012609

- A Durchhang:  $\geq 10 \text{ mm}/(1 \text{ m Sondenlänge})$  [0.12 in/(1 ft Sondenlänge)]  
 B Zuverlässig geerdete Fixierung  
 C Zuverlässig isolierte Fixierung  
 1 Befestigung im Innengewinde des Sondenendgewichts  
 2 Befestigungssatz isoliert

- Unter folgenden Bedingungen muss das Ende der Seilsonde fixiert werden:  
wenn anderfalls die Sonde zeitweise die Behälterwand, den Konus, die Einbauten/Verstrebungen oder ein anderes Teil berührt
- Zum Fixieren ist im Sondengewicht ein Innengewinde vorgesehen:  
Seil 4 mm (1/6"), 316: M 14
- Die Fixierung muss entweder zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein. Wenn die Befestigung mit zuverlässiger Isolierung auf andere Weise nicht möglich ist: Isolierten Befestigungssatz verwenden.
- Um eine extrem hohe Zugbelastung (z.B. bei thermischer Ausdehnung) und die Gefahr des Seilbruchs zu vermeiden, muss das Seil locker sein. Erforderlicher Durchhang:  $\geq 10 \text{ mm}/(1 \text{ m Seillänge})$  [ 0.12 in/(1 ft Seillänge)].  
Zugbelastbarkeit von Seilsonden beachten.

*Fixierung von Stabsonden*

- Bei WHG-Zulassung: Bei Sondenlängen  $\geq 3$  m (10 ft) ist eine Abstützung erforderlich.
- Allgemein ist eine Fixierung bei waagerechter Strömung (z.B. durch Rührwerk) oder starker Vibration erforderlich.
- Stabsonden nur unmittelbar am Sondenende fixieren.



Maßeinheit mm (in)

- 1 Sondenstab, unbeschichtet
- 2 Hülse, eng gebohrt, damit elektrischer Kontakt zwischen Hülse und Stab gewährleistet ist.
- 3 Kurzes Metallrohr, z.B. festgeschweißt
- 4 Sondenstab, beschichtet
- 5 Kunststoffhülse, z.B. PTFE, PEEK, PPS
- 6 Kurzes Metallrohr, z.B. festgeschweißt

**Sonde  $\varnothing$  8 mm (0,31 in)**

- $a < \varnothing$  14 mm (0,55 in)
- $b = \varnothing$  8,5 mm (0,34 in)

**Sonde  $\varnothing$  12 mm (0,47 in)**

- $a < \varnothing$  20 mm (0,78 in)
- $b = \varnothing$  12,5 mm (0,52 in)

**Sonde  $\varnothing$  16 mm (0,63 in)**

- $a < \varnothing$  26 mm (1,02 in)
- $b = \varnothing$  16,5 mm (0,65 in)

**HINWEIS**

**Schlechte Erdung des Sondenendes kann zu Fehlmessungen führen.**

- ▶ Fixierhülse eng bohren, damit guter elektrischer Kontakt zwischen Hülse und Sondenstab sichergestellt ist.

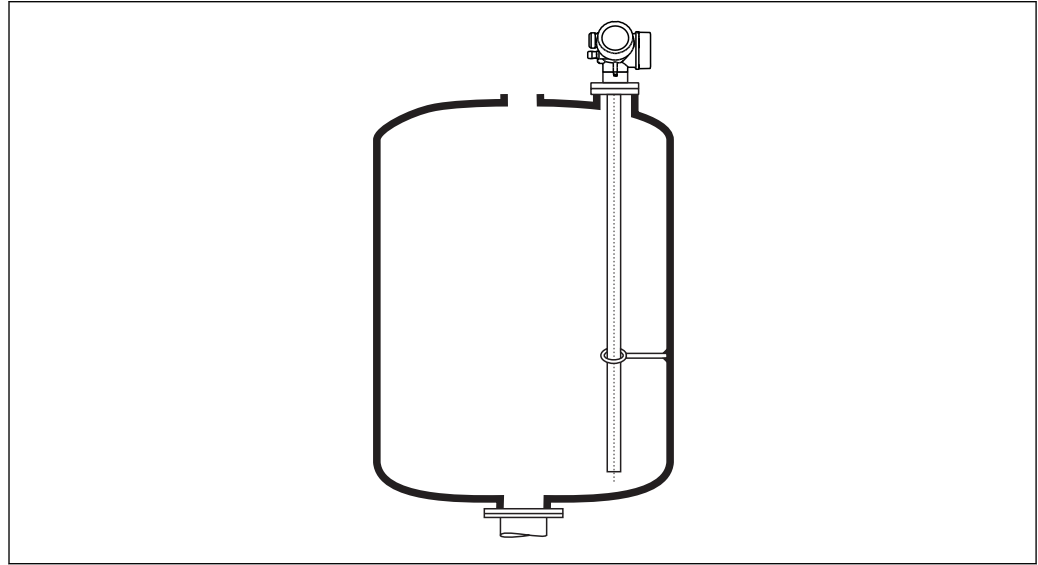
**HINWEIS**

**Schweißen kann das Hauptelektronikmodul beschädigen.**

- ▶ Vor dem Anschweißen: Sondenstab erden und Elektronik ausbauen.

*Fixierung von Koaxsonden*

Für WHG-Zulassung: Bei Sondenlängen  $\geq 3$  m (10 ft) ist eine Abstützung erforderlich.



A0012608

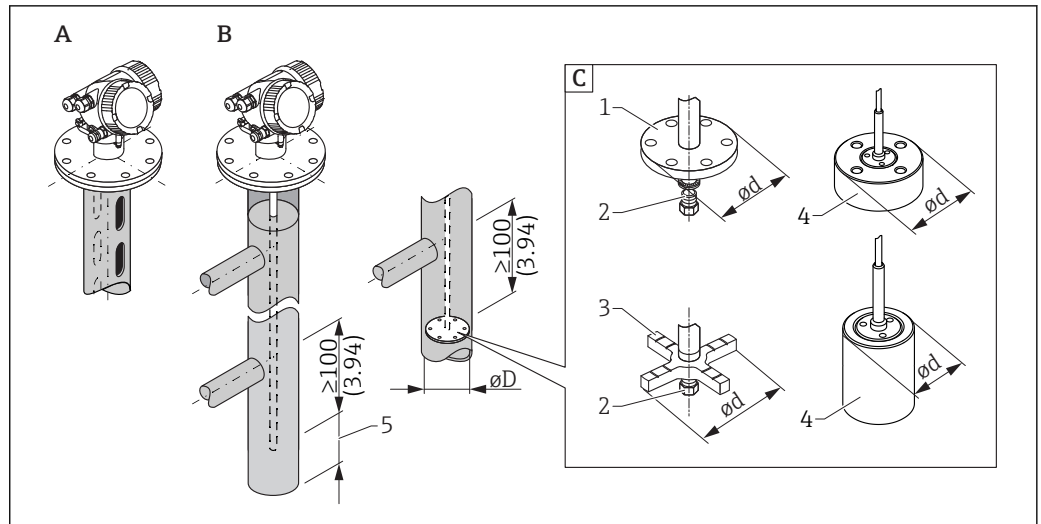
Koaxsonden können an beliebiger Stelle des Masserohres fixiert werden.



## Besondere Montagesituationen

### Bypässe und Schwallrohre

**i** In Bypass- und Schwallrohranwendungen ist der Einsatz von Zentrierscheiben /-sternen /-gewichten (als Zubehör erhältlich) empfohlen.



**36** Maßeinheit: mm (in)

A Montage in Schwallrohre

B Montage in Bypass

C Zentrierscheibe/Zentrierstern/Zentriergewicht

1 metallische Zentrierscheibe (316L) für Füllstandmessung

2 Befestigungsschraube; Drehmoment: 25 Nm ± 5 Nm

3 nichtmetallischer Zentrierstern (PEEK, PFA) für Trennschichtmessung bevorzugt

4 metallisches Zentriergewicht (316L) für Füllstandmessung

5 Mindestabstand zwischen Sondenende und Bypass-Unterkante 10 mm (0,4 in)

- Rohrdurchmesser: > 40 mm (1,6 in) (für Stabsonden).
- Der Einbau einer Stabsonde kann bis zu einem Durchmesser von 150 mm (6 in) erfolgen. Bei größeren Durchmessern wird der Einsatz einer Koaxsonde empfohlen.
- Seitliche Abgänge, Löcher, Schlitze und Schweißnähte - bis maximal 5 mm (0,2 in) nach innen ragend - beeinflussen die Messung nicht.
- Das Rohr darf keine Stufensprünge aufweisen.
- Die Sonde muss 100 mm (4 in) länger sein als der untere Abgang.
- Die Sonden dürfen die Rohrwand innerhalb des Messbereichs nicht berühren. Sonde gegebenenfalls abstützen beziehungsweise abspannen. Alle Seilsonden sind zur Abspannung in Behältern vorbereitet (Straffgewicht mit Abspannbohrung).
- Wird am Ende des Sondenstabs eine metallische Zentrierscheibe montiert, so ist das Signal zur Erkennung des Sondenendes zuverlässig definiert.  
**Hinweis:** Für Trennschichtmessungen werden die nichtmetallischen Zentriersterne aus PEEK oder PFA empfohlen. Bei Verwendung der metallischen Zentrierscheiben ist darauf zu achten, dass das untere Medium die Zentrierscheibe zu jedem Zeitpunkt bedeckt. Andernfalls kann es zu Fehlbewertungen bei der Trennschicht kommen.
- Koaxsonden können beliebig eingesetzt werden, solange der Durchmesser des Rohrs den Einbau erlaubt.

**i** Für Bypässe mit Kondensatbildung (Wasser) und einem Medium mit kleiner Dielektrizitätskonstante (z.B. Kohlenwasserstoffe):

Im Laufe der Zeit füllt sich der Bypass bis zum unteren Abgang mit Kondensat, so dass bei geringen Füllständen das Füllstandecho vom Echo des Kondensats überdeckt wird. In diesem Bereich wird der Stand des Kondensats ausgegeben und erst bei größeren Füllständen der richtige Wert. Deshalb den unteren Abgang 100 mm (4 in) unter den niedrigsten zu messenden Füllstand legen und eine metallische Zentrierscheibe auf der Höhe der Unterkante des unteren Abgangs einsetzen.

**i** In wärmeisolierten Behältern sollte zur Vermeidung von Kondensatbildung der Bypass ebenfalls isoliert werden.

*Zuordnung von Zentrierscheibe/Zentrierstern/Zentriergewicht zum Rohrdurchmesser**Metallische Zentrierscheibe (316L)*

für Füllstandmessung

**Stab Zentrierscheibe (Ød) 45 mm (1,77 in)**für Rohrdurchmesser (ØD)  
DN50/2" ... DN65/2½"**Stab Zentrierscheibe (Ød) 75 mm (2,95 in)**für Rohrdurchmesser (ØD)  
DN80/3" ... DN100/4"**Seil Zentrierscheibe (Ød) 75 mm (2,95 in)**für Rohrdurchmesser (ØD)  
DN80/3" ... DN100/4"*Metallisches Zentriergewicht (316L)*

für Füllstandmessung

**Seil Zentriergewicht (Ød) 45 mm (1,77 in), h 60 mm (2,36 in)**für Rohrdurchmesser (ØD)  
DN50/2"**Seil Zentriergewicht (Ød) 75 mm (2,95 in), h 30 mm (1,81 in)**für Rohrdurchmesser (ØD)  
DN80/3"**Seil Zentriergewicht (Ød) 95 mm (3,74 in), h 30 mm (1,81 in)**für Rohrdurchmesser (ØD)  
DN100/4"*Nichtmetallischer Zentrierstern (PEEK)*

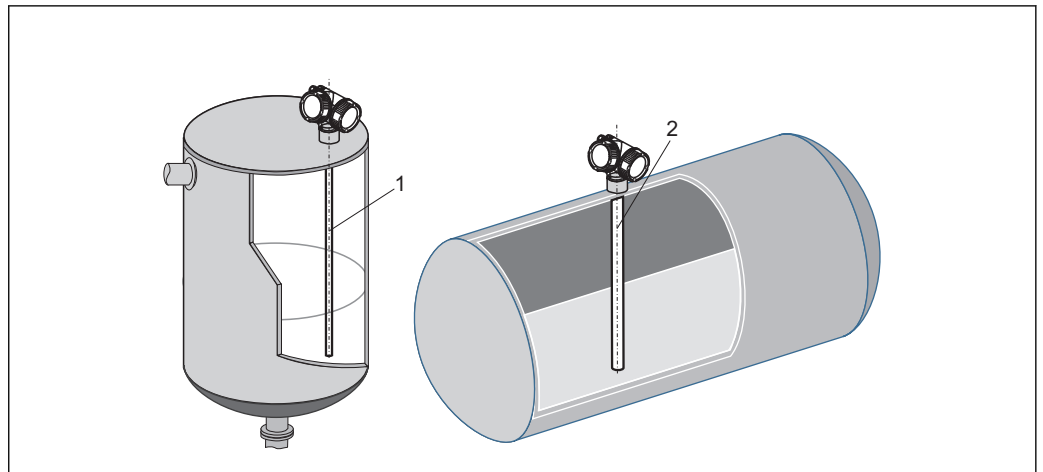
für Füllstand- und Trennschichtmessung, Einsatztemperatur: -60 ... +250 °C (-76 ... 482 °F)

**Stab Zentrierstern (Ød) 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)**für Rohrdurchmesser (ØD)  
≥ DN50/2"*Nichtmetallischer Zentrierstern (PFA)*

für Füllstand- und Trennschichtmessung, Einsatztemperatur: -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)

**Stab Zentrierstern (Ød) 37 mm (1,46 in)**für Rohrdurchmesser (ØD)  
≥ 40 mm (1,57 in)

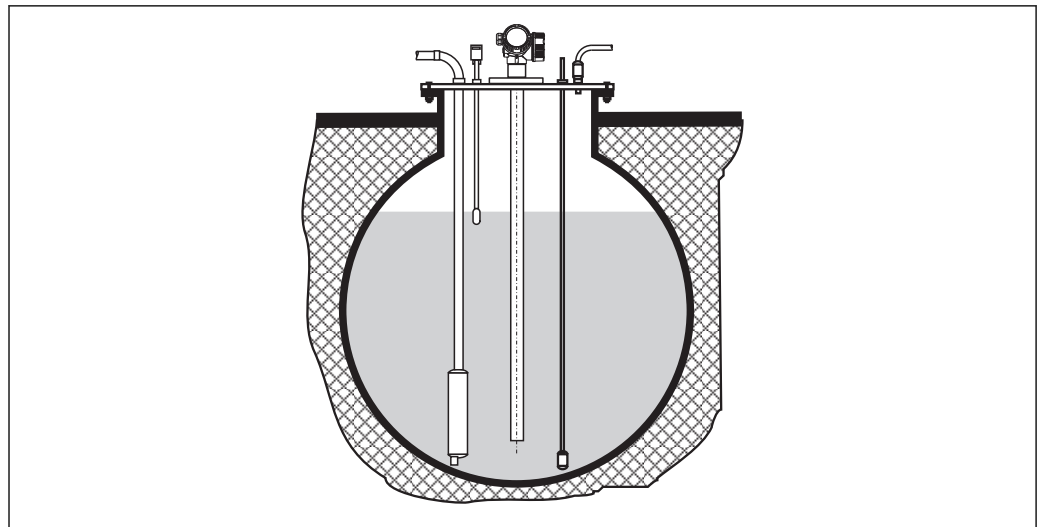
Zylindrisch liegende und stehende Tanks



A0014141

1 Koaxsonde

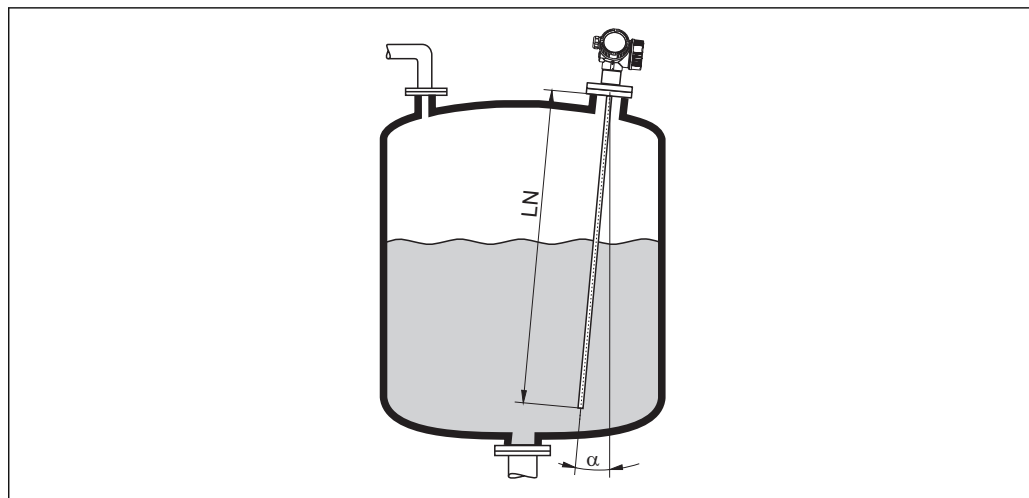
- Wandabstand beliebig, solange zeitweise Berührung vermieden wird.
- Bei Montage in Tanks mit vielen oder nahe bei der Sonde liegenden Einbauten eine Koaxsonde (1) verwenden.

*Unterirdische Tanks*

A0014142

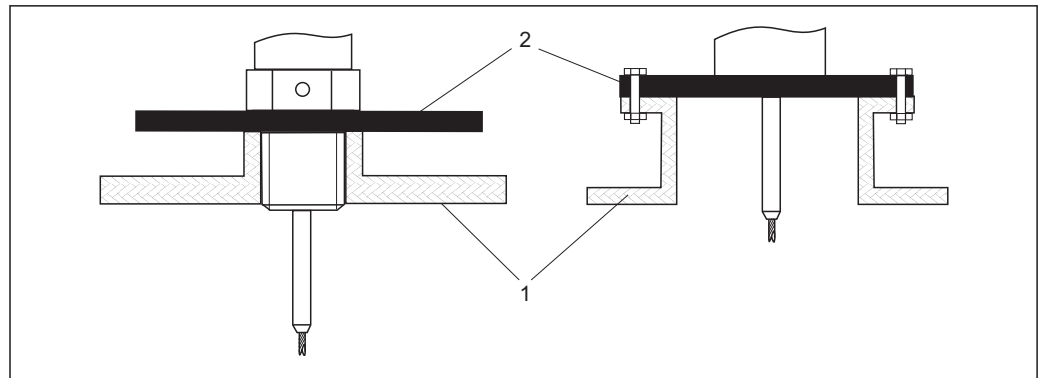
Bei Stutzen mit großem Durchmesser Koaxsonde einsetzen, um Reflexionen an der Stutzenwand zu vermeiden.

*Schräge Montage*



A0014145

- Die Sonde soll aus mechanischen Gründen möglichst senkrecht eingebaut werden.
- Bei schrägem Einbau muss die Sondenlänge abhängig vom Einbauwinkel begrenzt werden.
  - $\alpha$  5°:  $LN_{max.}$  4 m (13,1 ft)
  - $\alpha$  10°:  $LN_{max.}$  2 m (6,6 ft)
  - $\alpha$  30°:  $LN_{max.}$  1 m (3,3 ft)

*Nichtmetallische Behälter*

- 1 *Nichtmetallischer Behälter*  
 2 *Metallblech oder metallischer Flansch*

Um eine gute Messung bei der Installation auf nichtmetallischen Behältern zu gewährleisten

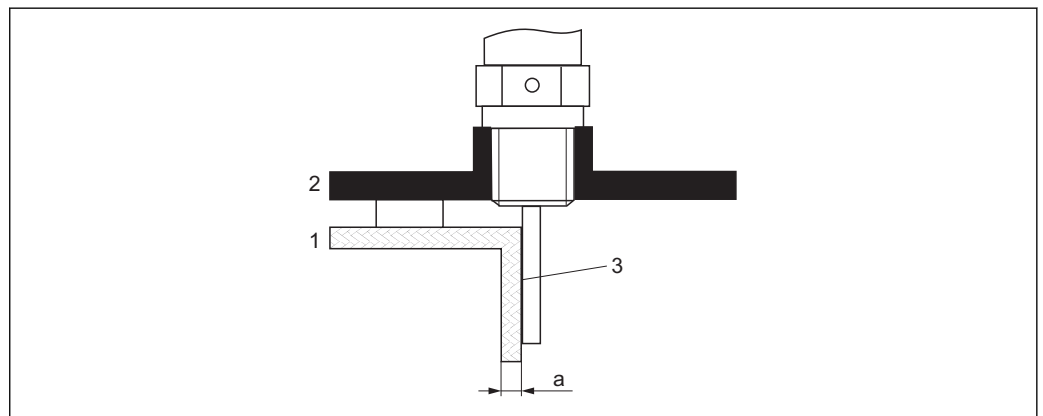
- Ein Gerät mit Metallflansch (Mindestgröße DN50/2") verwenden.
- Alternativ: Eine Metallplatte mit mindestens 200 mm (8 in) Durchmesser senkrecht zur Sonde am Prozessanschluss anbringen.



Bei Koaxsonden ist eine metallische Fläche am Prozessanschluss nicht erforderlich.

*Kunststoff- und Glasbehälter: Montage der Sonde an der Außenwand*

Bei Kunststoff- und Glasbehältern kann die Sonde unter bestimmten Bedingungen auch an der Außenwand montiert werden.



- 1 Kunststoff- oder Glasbehälter
- 2 Metallplatte mit Einschraubmuffe
- 3 Kein Freiraum zwischen Behälterwand und Sonde!

**Voraussetzungen**

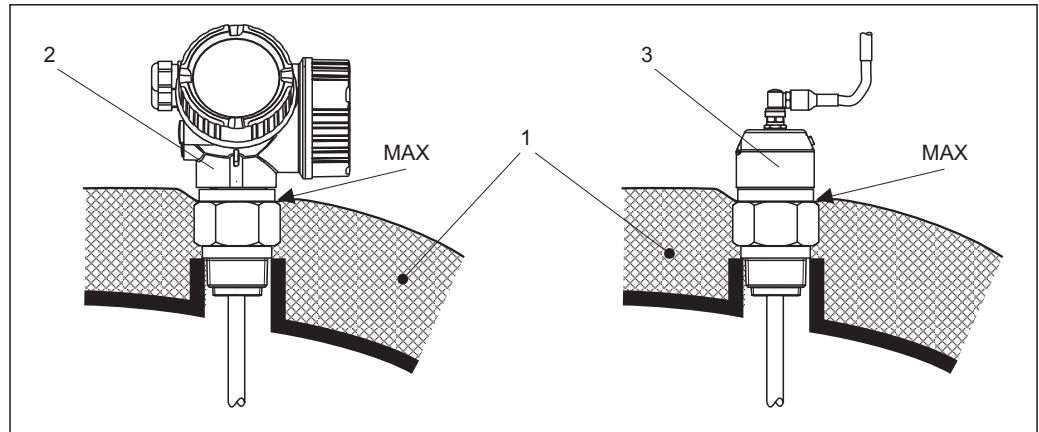
- Dielektrizitätskonstante des Mediums:  $\epsilon_r > 7$ .
- Nicht-leitfähige Behälterwand.
- Maximale Wandstärke (a):
  - Kunststoff: < 15 mm (0,6 in)
  - Glas: < 10 mm (0,4 in)
- Keine metallischen Verstärkungen am Behälter.

**Bei der Montage beachten:**

- Die Sonde ohne Freiraum direkt an der Behälterwand montieren.
- Zum Schutz gegen Beeinflussung der Messung ein Kunststoffhalbrohr mit mindestens 200 mm (8 in) Durchmesser oder einen vergleichbaren Schutz an der Sonde anbringen.
- Bei Behälterdurchmessern unter 300 mm (12 in):  
Auf der gegenüberliegenden Seite des Behälters ein Masseblech anbringen, das leitend mit dem Prozessanschluss verbunden ist und ungefähr die Hälfte des Behälterumfangs bedeckt.
- Bei Behälterdurchmessern ab 300 mm (12 in):  
Eine metallische Platte mit mindestens 200 mm (8 in) Durchmesser senkrecht zur Sonde am Prozessanschluss anbringen (siehe oben).

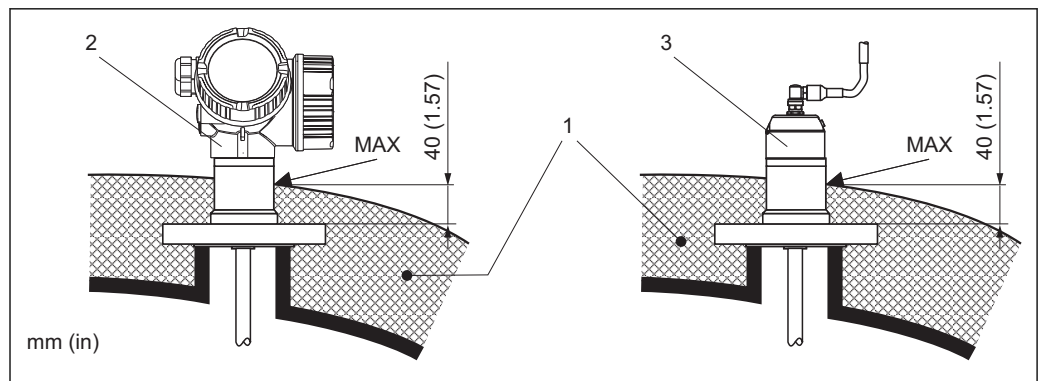
Behälter mit Wärmeisolation

**i** Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung bzw. Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen das Gerät in die übliche Behälterisolation (1) mit einzubeziehen. Die Isolation darf dabei nicht über die in den Skizzen mit "MAX" bezeichneten Punkte hinausgehen.



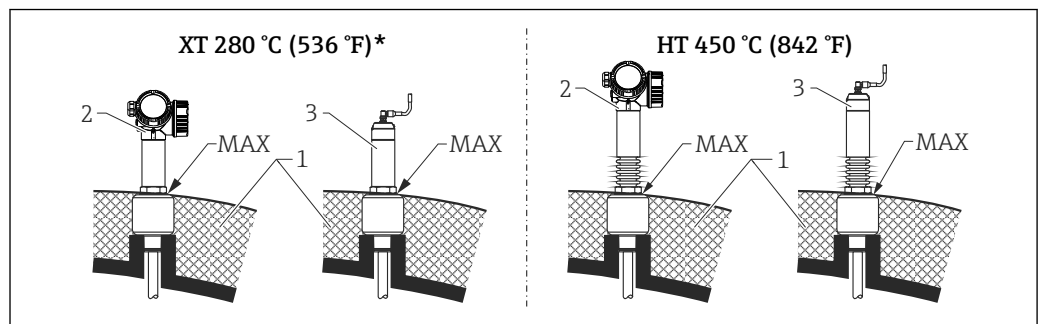
**37** Prozessanschluss mit Gewinde

- 1 Behälterisolation
- 2 Kompaktgerät
- 3 Sensor abgesetzt



**38** Prozessanschluss mit Flansch

- 1 Behälterisolation
- 2 Kompaktgerät
- 3 Sensor abgesetzt

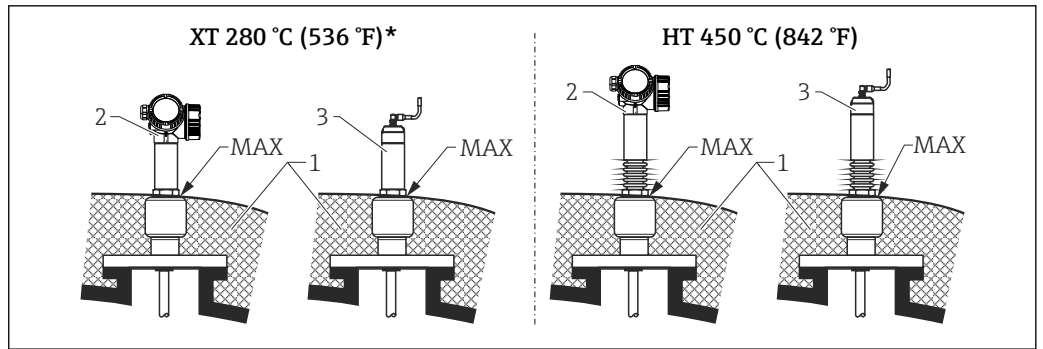


**39** Prozessanschluss mit Gewinde - Sensor Variante XT und HT

- 1 Behälterisolation
- 2 Kompaktgerät
- 3 Sensor abgesetzt

\* Die Version XT ist nicht empfohlen für Sattedampf über 200 °C (392 °F), stattdessen die Version HT verwenden





40 Prozessanschluss mit Flansch - Sensor Variante XT und HT

1 Behälterisolation

2 Kompaktgerät

3 Sensor abgesetzt

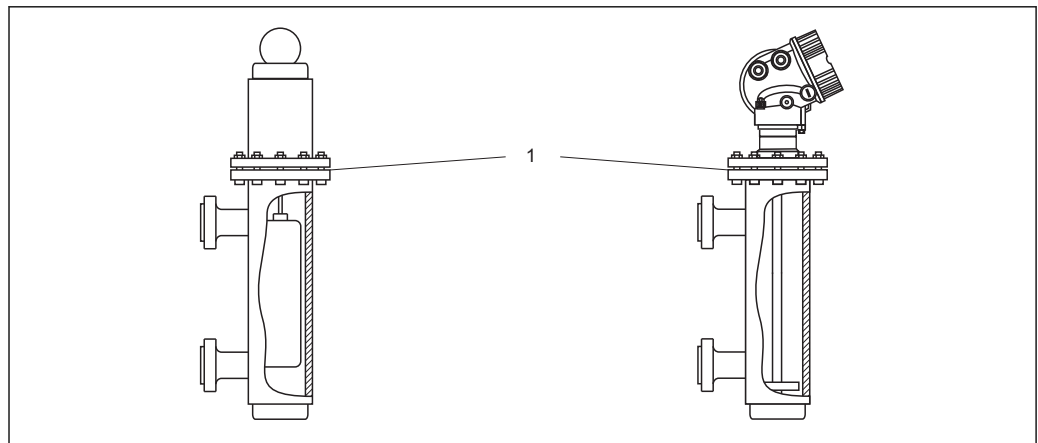
\* Die Version XT ist nicht empfohlen für Satttdampf über 200 °C (392 °F), stattdessen die Version HT verwenden

*Ersatz eines Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse*

FMP51 und FMP54 eignen sich hervorragend als Ersatz eines konventionellen Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse. Dazu sind Flansche passend zu Fisher und Masoneilan Verdrängergehäusen erhältlich (für FMP51: Sonderprodukt; für FMP54: Merkmal 100 der Produktstruktur, Ausprägungen LNJ, LPJ, LQJ). Durch die menügeführte Vorortbedienung beansprucht die Inbetriebnahme des Levelflex nur wenige Minuten. Der Austausch kann auch bei Teilbefüllung stattfinden und bedarf keiner Nasskalibration.

Ihre Vorteile:

- Keine beweglichen Teile, daher wartungsfreier Einsatz.
- Unabhängig von Prozesseinflüssen wie Temperatur, Dichte, Turbulenz und Vibrationen.
- Die Stabsonden sind einfach zu kürzen bzw. zu tauschen. Damit kann die Sonde auch noch vor Ort einfach angepasst werden.



A0014153

1 Flansch des Verdrängergehäuses

Projektierungshinweise:

- Verwenden Sie im Normalfall eine Stabsonde. Beim Einbau in ein metallisches Verdrängergehäuse bis 150 mm haben Sie alle Vorteile einer Koaxsonde.
- Eine Berührung der Sonde mit der Seitenwand muss verhindert werden. Benutzen Sie gegebenenfalls eine Zentrierscheibe bzw. einen Zentrierstern am unteren Ende der Sonde.
- Die Zentrierscheibe bzw. der Zentrierstern muss möglichst genau an den Innendurchmesser des Verdrängergehäuses angepasst sein um eine einwandfreie Funktion auch im Bereich des Sondendes zu gewährleisten.

Zusätzliche Hinweise zur Trennschichtmessung

- Im Falle von Öl und Wasser sollte der Zentrierstern an der Unterkante des unteren Abgangs (Wasserstand) positioniert werden.
- Das Rohr darf keine Stufensprünge aufweisen. Verwenden Sie ggf. die Koaxsonde.
- Eine Berührung mit der Wandung muss bei Stabsonden ausgeschlossen werden. Benutzen Sie ggf. einen Zentrierstern am Ende der Sonde.
- Für Trennschichtmessungen werden die nichtmetallischen Zentriersterne aus PEEK oder PFA empfohlen. Bei Verwendung der metallischen Zentrierscheiben ist darauf zu achten, dass das untere Medium die Zentrierscheibe zu jedem Zeitpunkt bedeckt. Andernfalls kann es zu Fehlbewertungen bei der Trennschicht kommen..

## Einsatzbedingungen: Umgebung

<b>Umgebungstemperatur</b>	<b>Messgerät</b>	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	<b>Messgerät (Option für FMP51 und FMP54)</b>	-50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) <sup>1)</sup>
	<b>Vor-Ort-Anzeige</b>	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F), außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige beeinträchtigt sein.
	<b>Verbindungskabel (bei Sondendesign "Sensor abgesetzt")</b>	max. 100 °C (212 °F)
	<b>Abgesetzte Anzeige FHX50</b>	-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
	<b>Abgesetzte Anzeige FHX50 (Option)</b>	-50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F) <sup>1)</sup>

- 1) Dieser Bereich gilt, wenn in Bestellmerkmal 580 "Test, Zeugnis" die Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)" gewählt wurde. Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.

Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung:

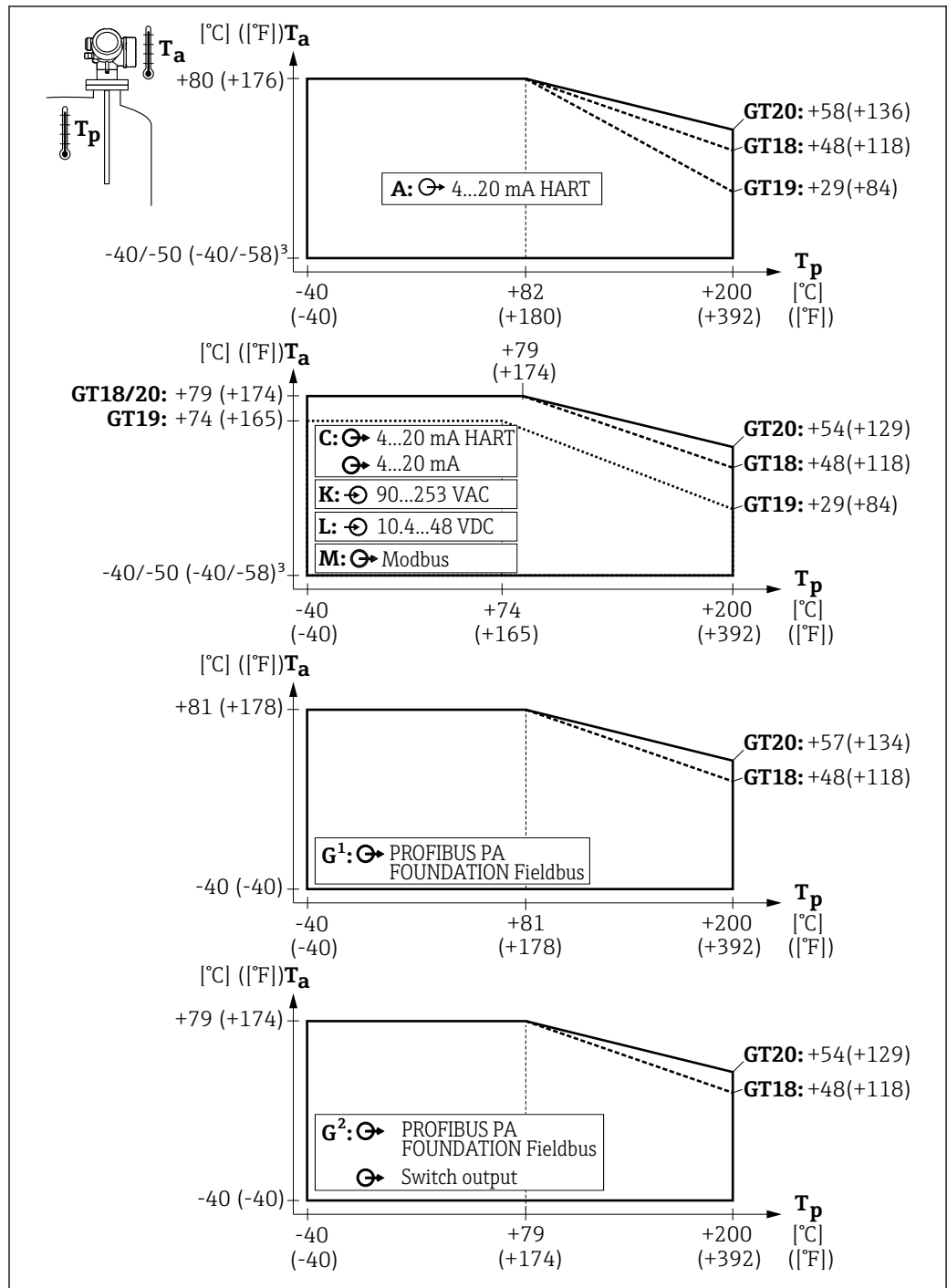
- Gerät an schattiger Stelle montieren.
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, gerade in wärmeren Klimaregionen.
- Eine Wetterschutzhaube verwenden (siehe Zubehör).

### Umgebungstemperaturgrenze

Die nachfolgenden Diagramme berücksichtigen nur funktionale Aspekte. Für zertifizierte Geräteausführungen kann es weitere Einschränkungen geben. Siehe dazu die separaten Sicherheitshinweise .

Bei Temperatur ( $T_p$ ) am Prozessanschluss verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur ( $T_a$ ) entsprechend dem folgenden Diagramm (Temperatur-Derating):

Temperatur-Derating für FMP51 mit Einschraubgewinde  $G\frac{3}{4}$  oder NPT $\frac{3}{4}$



A0013687

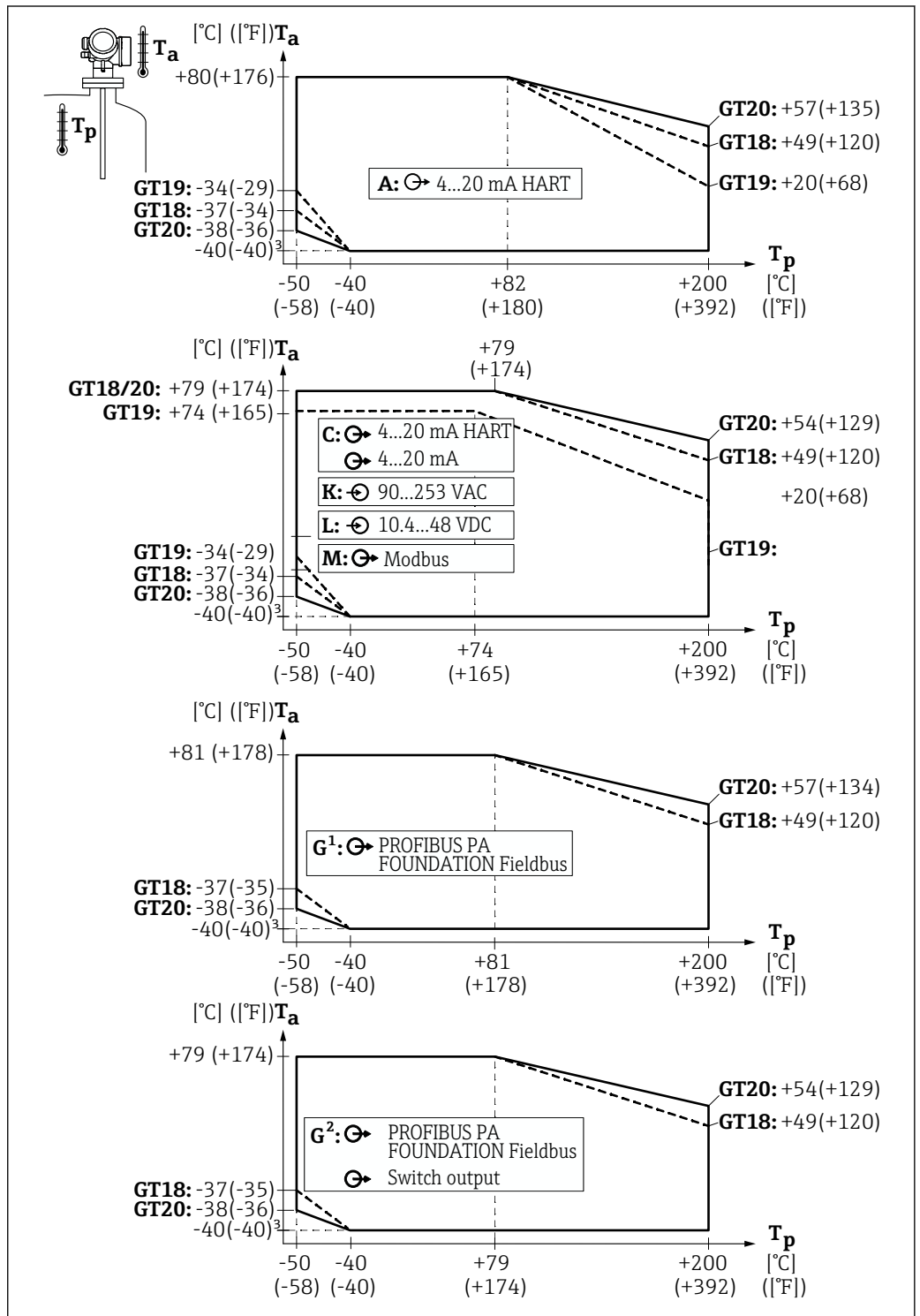
GT18 = Gehäuse aus Edelstahl  
GT19 = Gehäuse aus Kunststoff  
GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang  
C = 2 Stromausgänge  
G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup>  
K, L = 4-Draht

$T_a$  = Umgebungstemperatur<sup>3)</sup>  
 $T_p$  = Temperatur am Prozessanschluss

- 1) G<sup>1</sup>: Schaltausgang nicht verwendet
- 2) G<sup>2</sup>: Schaltausgang verwendet
- 3)  $T_a$  bis -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte

Temperatur-Derating für FMP51 mit Einschraubgewinde G1½ oder NPT1½



A0014121

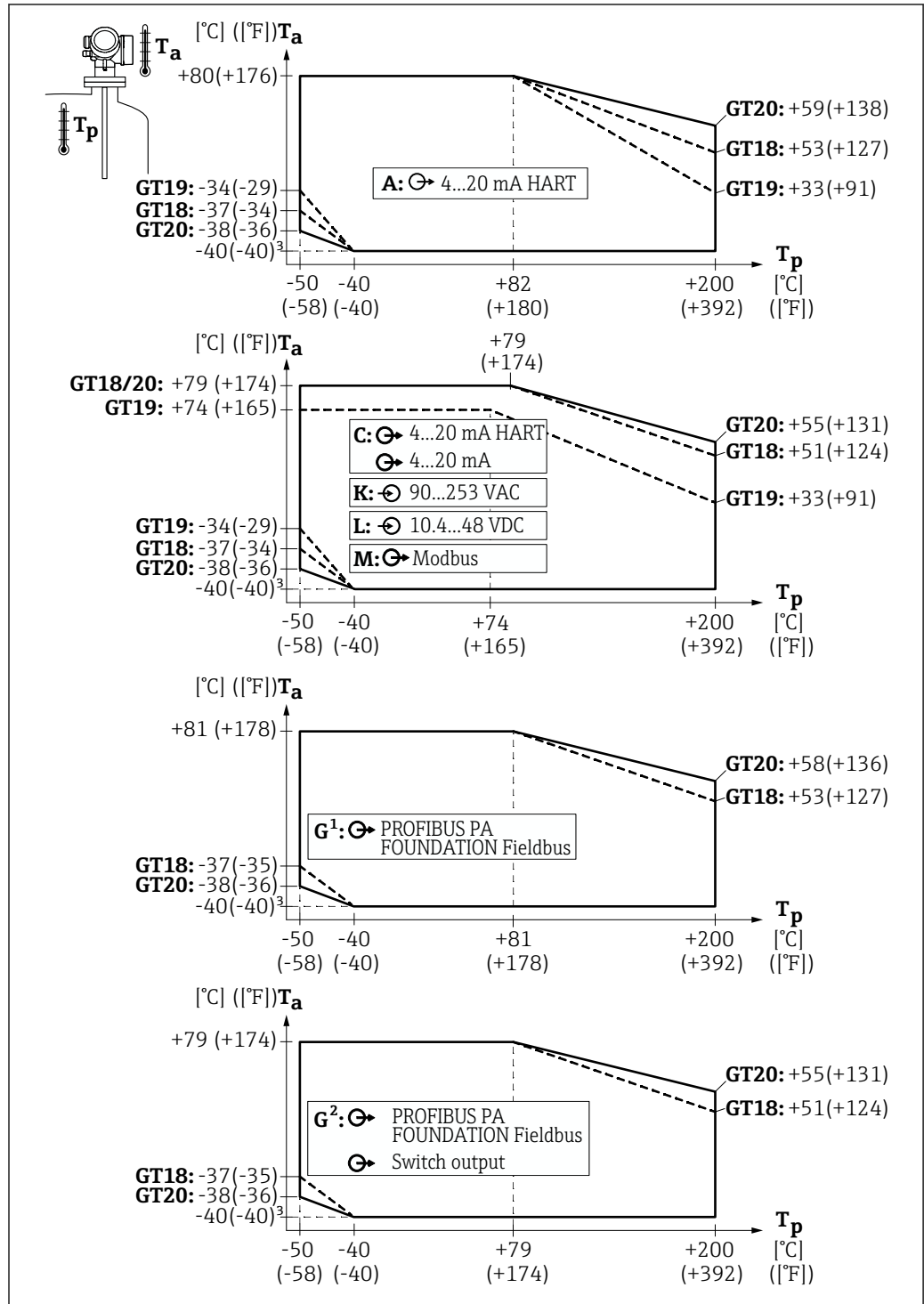
GT18 = Gehäuse aus Edelstahl  
GT19 = Gehäuse aus Kunststoff  
GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang  
C = 2 Stromausgänge  
G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup>  
K, L = 4-Draht

$T_a$  = Umgebungstemperatur<sup>3)</sup>  
 $T_p$  = Temperatur am Prozessanschluss

- 1) G<sup>1</sup>: Schaltausgang nicht verwendet
- 2) G<sup>2</sup>: Schaltausgang verwendet
- 3)  $T_a$  bis  $-50^{\circ}\text{C}$  ( $-58^{\circ}\text{F}$ ) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer  $-50^{\circ}\text{C}$  ( $-58^{\circ}\text{F}$ )"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte

Temperatur-Derating für FMP51 mit Flansch



A0013689

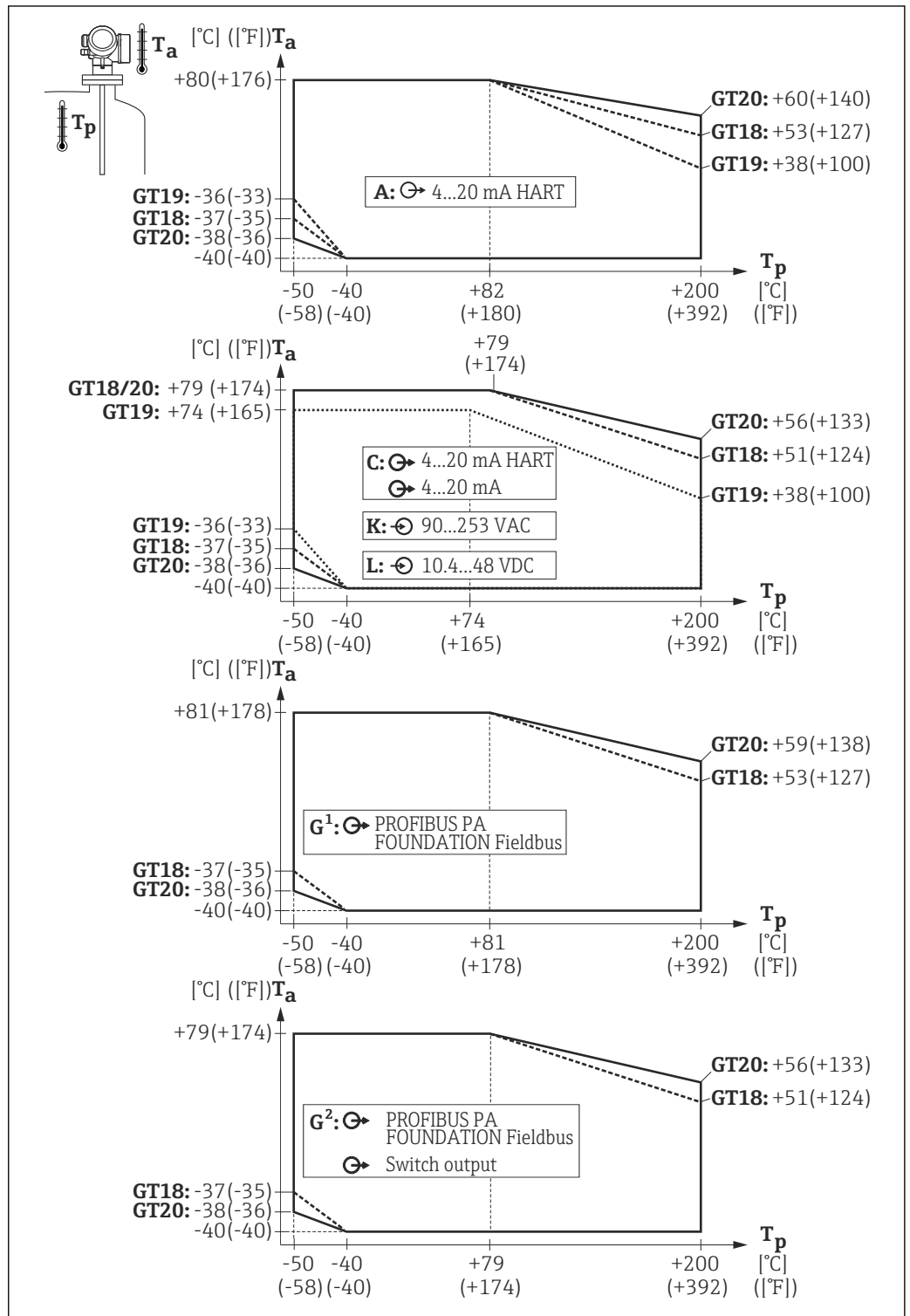
GT18 = Gehäuse aus Edelstahl  
 GT19 = Gehäuse aus Kunststoff  
 GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang  
 C = 2 Stromausgänge  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA <sup>1) 2)</sup>  
 K, L = 4-Draht

$T_a$  = Umgebungstemperatur <sup>3)</sup>  
 $T_p$  = Temperatur am Prozessanschluss

- 1) G<sup>1</sup>: Schaltausgang nicht verwendet
- 2) G<sup>2</sup>: Schaltausgang verwendet
- 3)  $T_a$  bis -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte

Temperatur-Derating für FMP52



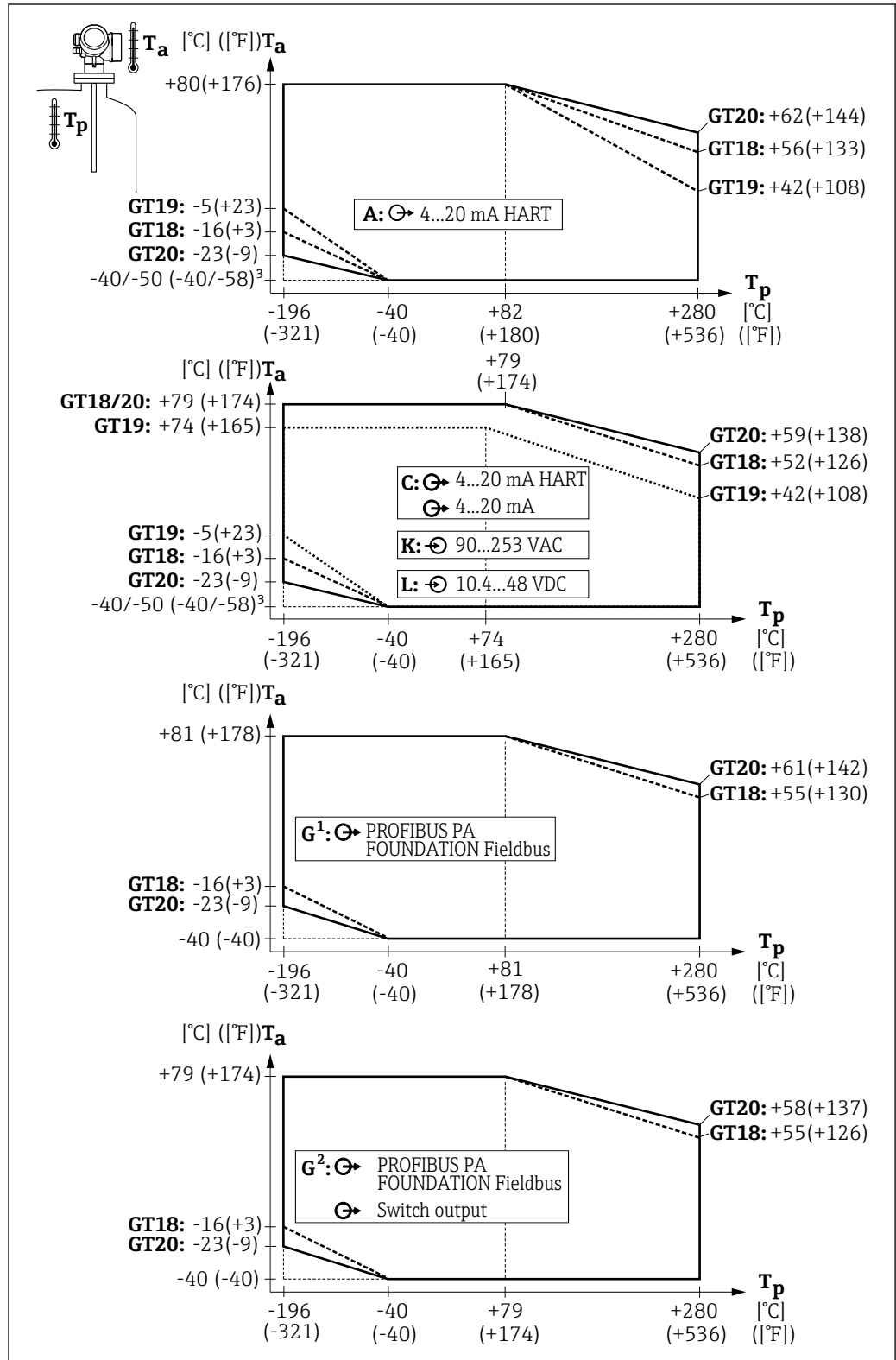
GT18 = Gehäuse aus Edelstahl  
 GT19 = Gehäuse aus Kunststoff  
 GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang  
 C = 2 Stromausgänge  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
 K, L = 4-Draht

$T_a$  = Umgebungstemperatur  
 $T_p$  = Temperatur am Prozessanschluss<sup>2)</sup>

- Bei PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus hängt das Temperatur-Derating davon ab, ob der Schaltausgang (Klemmen 3 und 4) verwendet wird (G<sup>2</sup>) oder nicht (G<sup>1</sup>).
- Für Sattdampfanwendungen sollte die Prozesstemperatur 150 °C (302 °F) nicht überschreiten. Für höhere Prozesstemperaturen FMP54 verwenden.

Temperatur-Derating für FMP54 - Variante XT bis +280 °C (+536 °F)



A0013631

GT18 = Gehäuse aus Edelstahl  
 GT19 = Gehäuse aus Kunststoff  
 GT20 = Gehäuse aus Aluminium

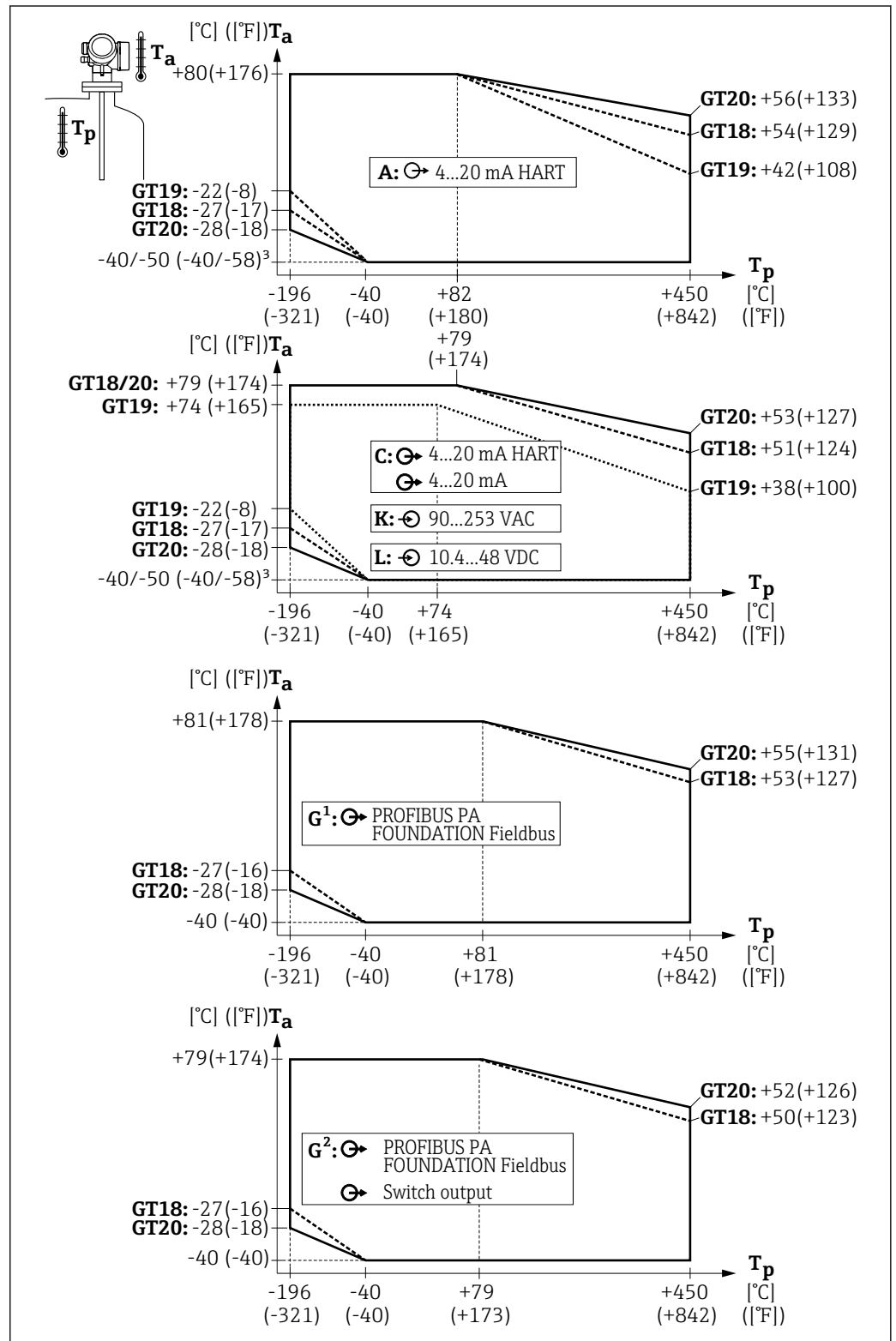
A = 1 Stromausgang  
 C = 2 Stromausgänge  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA <sup>1) 2)</sup>  
 K, L = 4-Draht

$T_a$  = Umgebungstemperatur <sup>3)</sup>  
 $T_p$  = Temperatur am Prozessanschluss

- 1) G<sup>1</sup>: Schaltausgang nicht verwendet
- 2) G<sup>2</sup>: Schaltausgang verwendet
- 3)  $T_a$  bis -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte



Temperatur-Derating für FMP54 - Variante HT bis +450 °C (+842 °F)





A0013632

GT18 = Gehäuse aus Edelstahl  
 GT19 = Gehäuse aus Kunststoff  
 GT20 = Gehäuse aus Aluminium

A = 1 Stromausgang  
 C = 2 Stromausgänge  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA <sup>1) 2)</sup>  
 K, L = 4-Draht

T<sub>a</sub> = Umgebungstemperatur <sup>3)</sup>  
 T<sub>p</sub> = Temperatur am Prozessanschluss

- 1) G<sup>1</sup>: Schaltausgang nicht verwendet
- 2) G<sup>2</sup>: Schaltausgang verwendet
- 3) T<sub>a</sub> bis -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 "Test,Zeugnis" = JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)"; nur verfügbar für 2-Draht HART-Geräte

<b>Lagerungstemperatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zulässige Lagerungstemperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</li> <li>■ Originalverpackung verwenden.</li> <li>■ Option für FMP51 und FMP54: -50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) Dieser Bereich gilt, wenn in Bestellmerkmal 580 "Test, Zeugnis" die Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)" gewählt wurde. Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.</li> </ul>
<b>Klimaklasse</b>	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
<b>Einsatzhöhe nach IEC61010-1 Ed.3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Generell bis 2 000 m (6 600 ft) über Normalnull.</li> <li>■ Über 2 000 m (6 600 ft) unter folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bestellmerkmal 020 "Hilfsenergie; Ausgang" = A, B, C, E oder G (2-Draht-Ausführungen)</li> <li>■ Versorgungsspannung U &lt; 35 V</li> <li>■ Spannungsversorgung der Überspannungskategorie 1</li> </ul> </li> </ul>
<b>Schutzart</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei geschlossenem Gehäuse getestet nach: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser) (gilt auch für die Ausführung "Sensor abgesetzt")</li> <li>■ Bei Kunststoffgehäuse mit Sichtdeckel (Display): IP68 (24 h bei 1,00 m unter Wasser) Diese Einschränkung gilt, wenn in der Produktstruktur gleichzeitig die folgenden Merkmalswerte gewählt wurden: 030 ("Anzeige/Bedienung") = C ("SD02") oder E ("SD03"); 040 ("Gehäuse") = A ("GT19").</li> <li>■ IP66, NEMA4X</li> </ul> </li> <li>■ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1</li> <li>■ Anzeigemodul: IP22, NEMA2</li> </ul> <p> Bei M12 PROFIBUS PA Stecker gilt die Schutzart IP68 NEMA6P nur, wenn das PROFIBUS-Kabel eingesteckt und ebenfalls nach IP68 NEMA6P spezifiziert ist.</p>
<b>Schwingungsfestigkeit</b>	DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz
<b>Reinigung der Sonde</b>	<p>Je nach Anwendung können sich Verschmutzungen bzw. Ablagerungen an der Sonde bilden. Eine dünne gleichmäßige Schicht beeinflusst die Messung wenig. Dicke Schichten können das Signal dämpfen und reduzieren dann den Messbereich. Stark ungleichmäßige Ansatzbildung, Anhaftung z.B. durch Kristallisation, kann zur Fehlmessung führen. In solchen Fällen empfehlen wir ein berührungsloses Messprinzip zu verwenden, oder die Sonde regelmäßig auf Verschmutzung zu prüfen.</p>
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	<p>Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326- Serie und NAMUR- Empfehlung EMV (NE 21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.</p> <p> Download unter <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>.</p> <p>Zur Signalübertragung abgeschirmtes Kabel verwenden.</p> <p>Maximale Messabweichung während EMV- Prüfungen: &lt; 0,5 % der Spanne.</p> <p>Beim Einbau der Sonden in Metall- und Betonbehälter sowie bei Verwendung einer Koaxsonde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Störaussendung nach EN 61326 - x Reihe, Betriebsmittel der Klasse B.</li> <li>■ Störfestigkeit nach EN 61326 - x Reihe, Anforderungen für Industrielle Bereiche und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV)</li> </ul> <p>Beim Einbau von Sonden ohne schirmende/metallische Wand, z.B. in Kunststoff- und Holzsilos kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Störaussendung nach EN 61326 - x Reihe, Betriebsmittel der Klasse A.</li> <li>■ Störfestigkeit: der Messwert kann durch die Einwirkung starker elektromagnetischer Felder beeinflusst werden.</li> </ul>




## Prozess

### Prozesstemperaturbereich

Die maximal zulässige Temperatur am Prozessanschluss wird von der bestellten O-Ring-Variante bestimmt:

Gerät	O-Ring-Werkstoff	Prozesstemperatur	Zulassung
FMP51	FKM (Viton GLT)	-30 ... +150 °C (-22 ... +302 °F)	FDA
		-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) nur in Verbindung mit Merkmal 610 "Zubehör montiert" Merkmalsausführung NC "Gasdichte Durchführung"	
	EPDM (70C4 pW FKN oder E7515)	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)	FDA
	FFKM (Kalrez 6375) <sup>1)</sup>	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F) <sup>2)</sup>	
	FVMQ (FVMQ 70C79)	-50 ... 130 °C (-58 ... 260 °F)	
FMP52	–	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F); vollbeschichtet	FDA, 3A, EHEDG, USP Cl. VI <sup>3)</sup>
FMP54	Graphit	Variante XT: -196 ... +280 °C (-321 ... +536 °F) <sup>4)</sup>	
		Variante HT: -196 ... +450 °C (-321 ... +842 °F)	

- 1) Bei Wasserdampf-Anwendungen empfohlen.
- 2) Nicht empfohlen für Satttdampf über 150 °C (302 °F). Verwenden Sie stattdessen FMP54.
- 3) Die medienberührten Kunststoffteile wurden geprüft nach USP <88> Class VI-70°C
- 4) Nicht empfohlen für Satttdampf über 200 °C (392 °F). Verwenden Sie stattdessen die Variante HT.

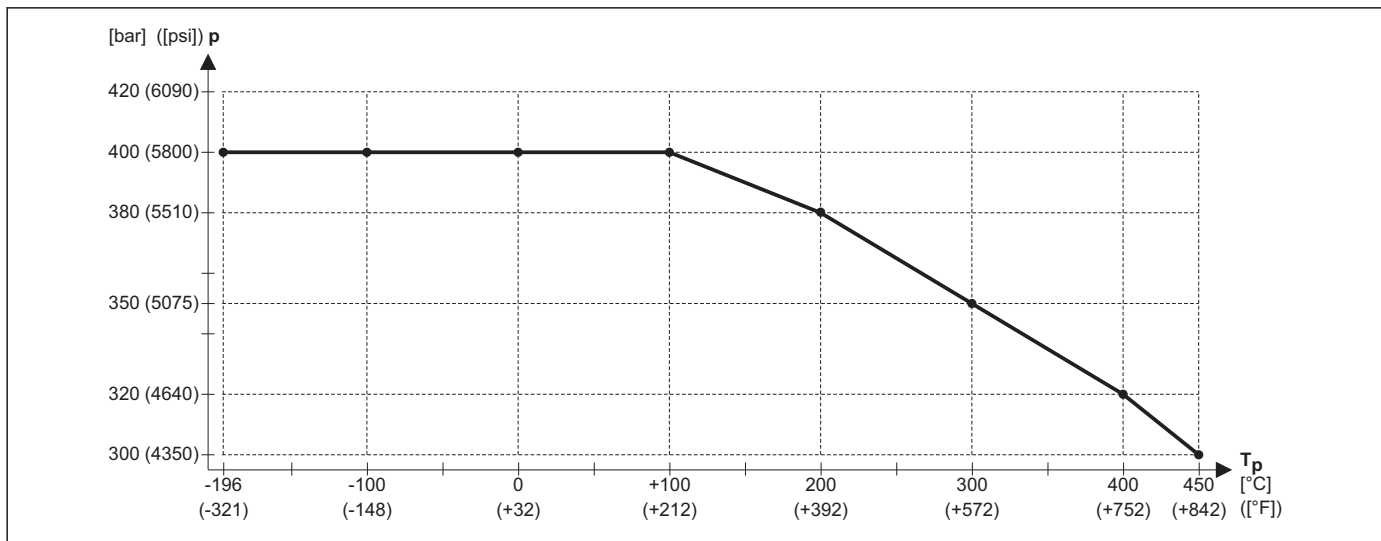
-  Für FMP52: Hohe Prozesstemperaturen (> 150 °C (302 °F)) können gegebenenfalls die Diffusion des Prozessmediums durch die Sondenbeschichtung begünstigen, was zu einer eingeschränkten Standzeit führen kann.
-  Der Sensorwerkstoff 1.4404/316L ist bei Einsatztemperaturen bis 400 °C (752 °F) entsprechend AD 2000 - Merkblatt W2 beständig gegen Angriff durch interkristalline Korrosion bei einer Betriebsdauer von 100.000 Stunden (11,4 Jahre). Bei höheren Temperaturen muss die Eignung des Werkstoffs durch den Anwender geprüft werden. Insbesondere in Säuren kann es zu einem Korrosionsangriff kommen.
-  Bei blanken Sonden kann die Mediumstemperatur höher sein, solange sichergestellt ist, dass am Prozessanschluss die in der Tabelle angegebene Prozesstemperatur nicht überschritten wird.

Bei Seilsonden verringert sich bei Temperaturen über 350 °C (662 °F) jedoch die Festigkeit des Sondenseils durch Gefügeveränderung.

### Prozessdruckbereich

Gerät	Prozessdruck
FMP51	-1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)
FMP52	-1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)
FMP54	-1 ... 400 bar (-14,5 ... 5 800 psi)

FMP54 - zulässiger Prozessdruck in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur



A0014005

 $p$  = zulässiger Prozessdruck $T_p$  = Prozesstemperatur

Der angegebene Bereich kann durch die Auswahl des Prozessanschlusses reduziert werden. Der Nennndruck (PN), der auf dem Typenschild angegeben ist, bezieht sich auf eine Bezugstemperatur von 20 °C, für ASME-Flansche 100 °F. Beachten Sie die Druck-Temperaturabhängigkeit.

Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, entnehmen Sie bitte aus den Normen:

- EN 1092-1: 2007 Tab. G.4.1-x  
Die Werkstoffe 1.4435 und 1.4404 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1:2007 Tab. G.3.1-1 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

#### Dielektrizitätszahl (DK)

- mit Koaxsonde:  $DK (\epsilon_r) \geq 1,4$
- Stab- und Seilsonde:  $DK (\epsilon_r) \geq 1,6$  (beim Einbau in Rohre  $DN \leq 150$  mm (6 in):  $DK (\epsilon_r) \geq 1,4$ )

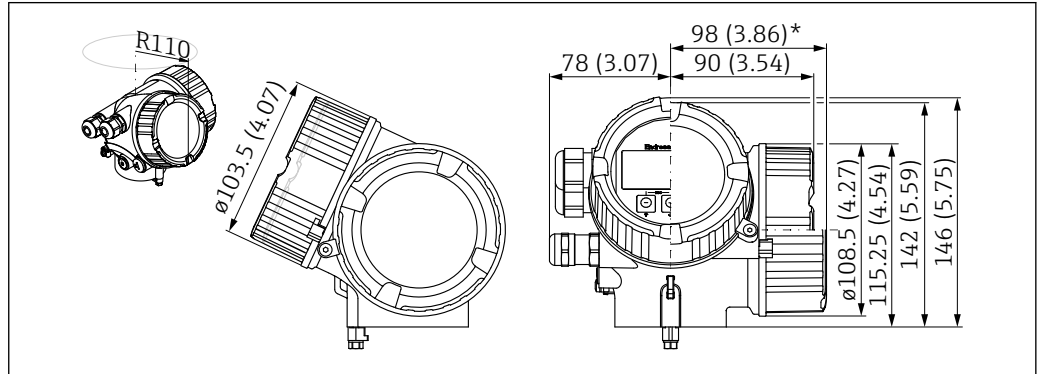
#### Dehnung der Seilsonden durch Temperatur

Längung durch Temperaturerhöhung von 30 °C (86 °F) auf 150 °C (302 °F): 2 mm / m Seillänge

## Konstruktiver Aufbau

### Abmessungen

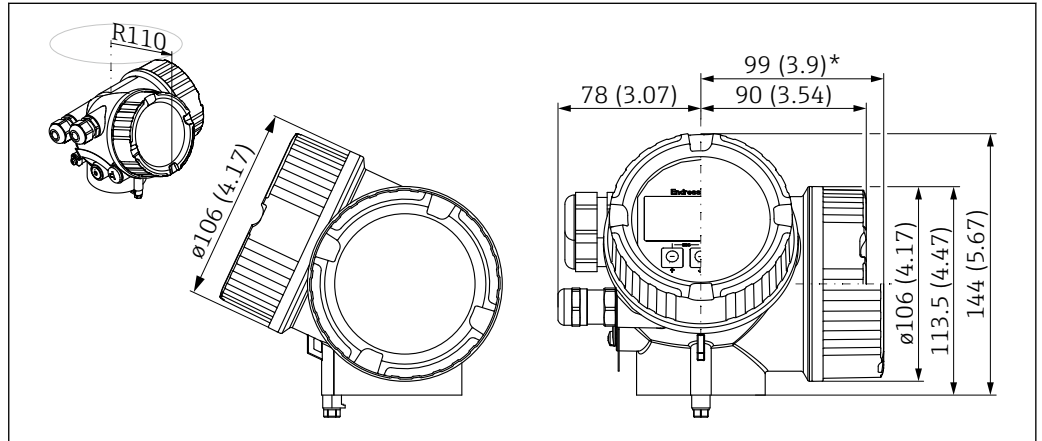
### Abmessungen Elektronikgehäuse



A0011666

41 Gehäuse GT18 (316L). Maßeinheit mm (in)

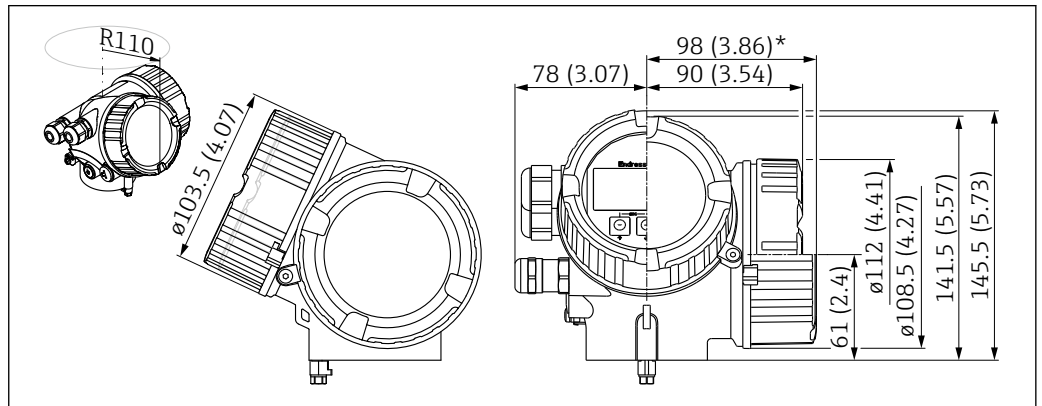
\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.



A0011346

42 Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT). Maßeinheit mm (in)

\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

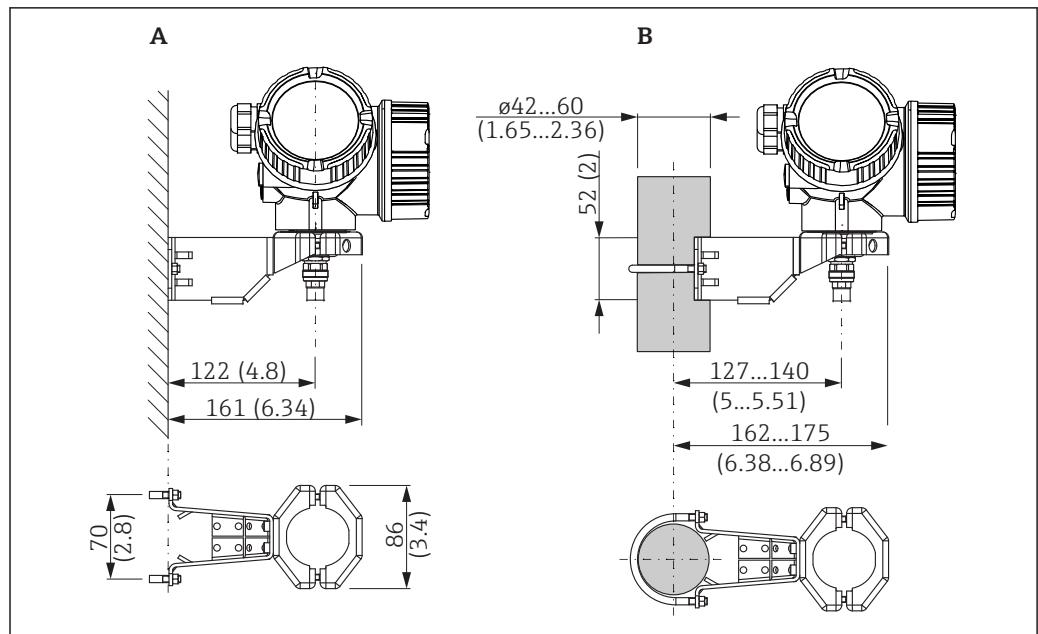


A0020751

43 Gehäuse GT20 (Alu beschichtet). Maßeinheit mm (in)

\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

**Abmessungen Montagehalter**



A0014793

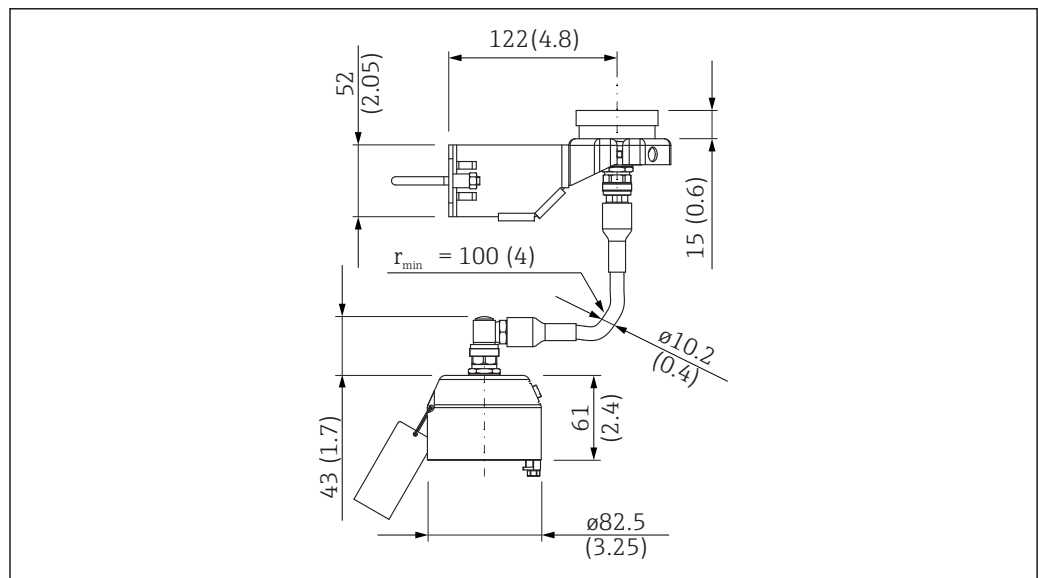
44 Montagehalter für das Elektronikgehäuse. Maßeinheit mm (in)

A Wandmontage

B Mastmontage

**i** Bei den Geräteausführungen "Sensor abgesetzt" (siehe Merkmal 060 der Produktstruktur) ist der Montagehalter im Lieferumfang enthalten. Er kann aber auch separat als Zubehör bestellt werden (Bestellnummer: 71102216).

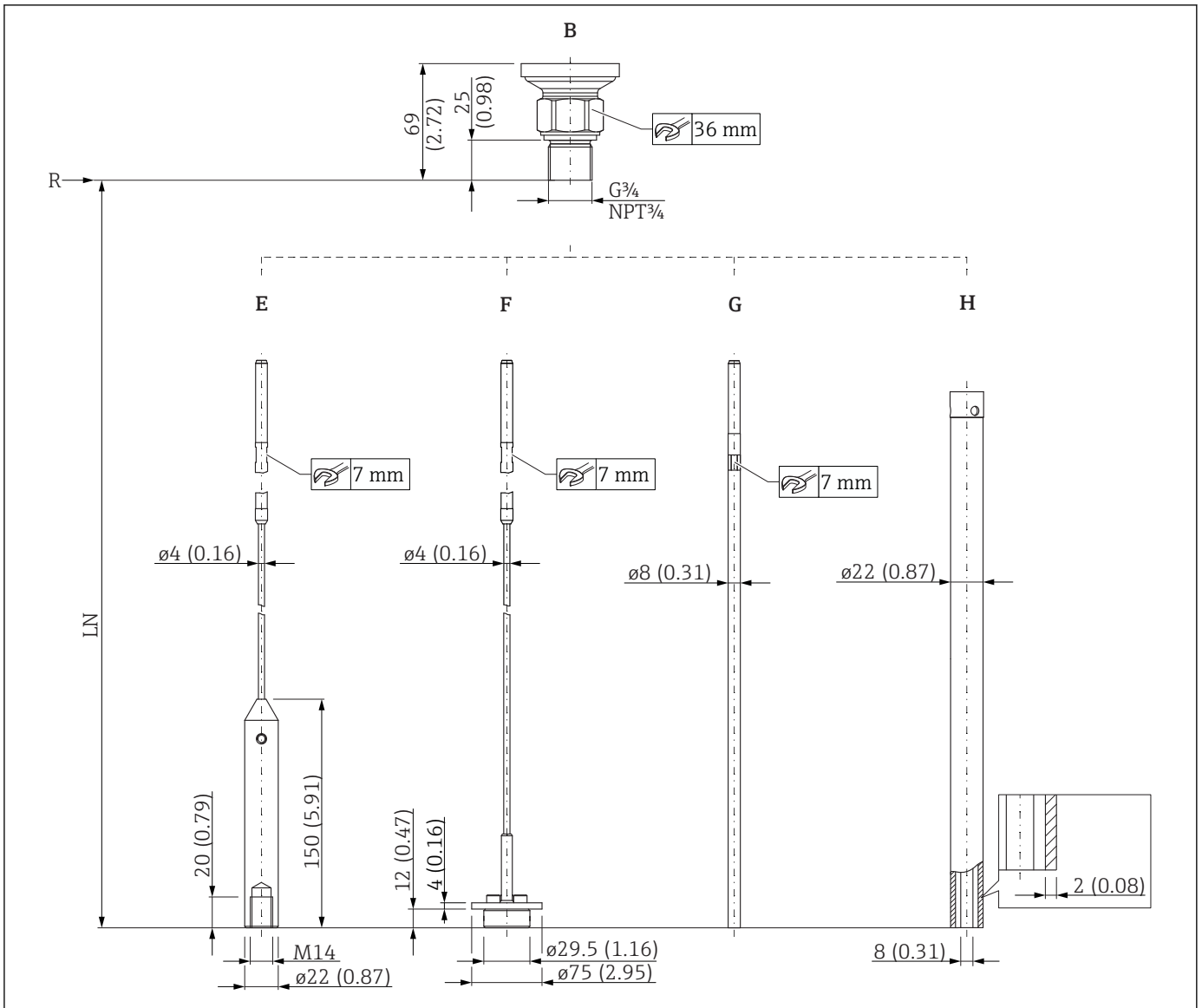
**Abmessungen Verbindungsstück für abgesetzte Sonde**



A0023856

45 Verbindungsstück für abgesetzte Sonde; Länge des Verbindungskabels: nach Bestellung. Maßeinheit mm (in)

FMP51: Abmessungen Prozessanschluss (G<sup>3/4</sup>,NPT<sup>3/4</sup>)/Sonde

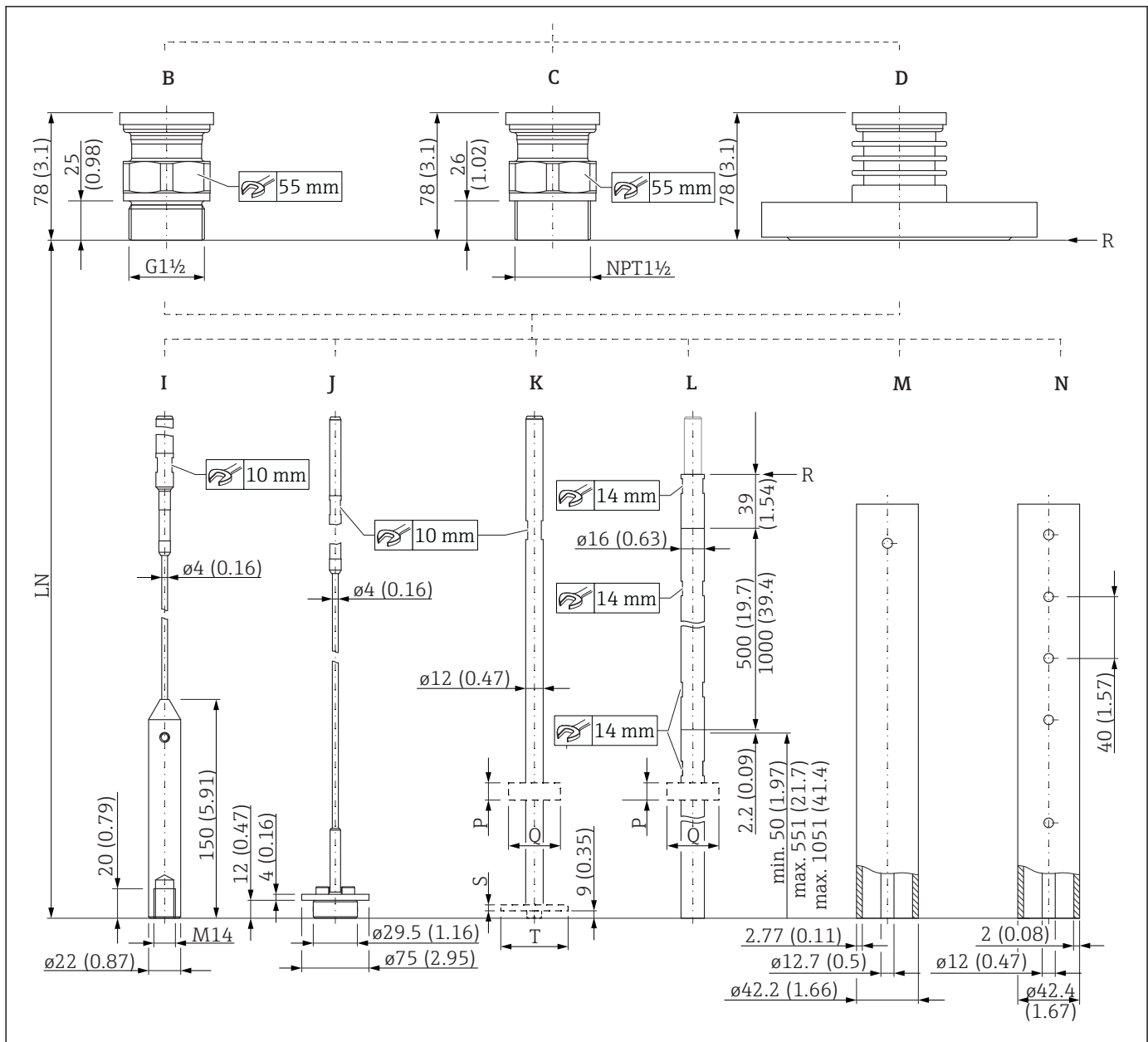


A0012645

46 FMP51: Prozessanschluss / Sonde. Maßeinheit mm (in)

- B Gewinde ISO228 G3/4 oder ANSI MNPT3/4 (Merkmal 100)
- E Seilsonde 4mm oder 1/6" (Merkmal 060)
- F Seilsonde 4mm oder 1/6"; Zentrierscheibe optional (Merkmale 060 und 610)
- G Stabsonde 8mm oder 1/3" (Merkmal 060)
- H Koaxsonde (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnung  $\varnothing$  ca. 6 mm (0,24 in)
- LN Sondenlänge
- R Referenzpunkt der Messung

FMP51: Abmessungen Prozessanschluss (G1½,NPT1½,Flansch)/Sonde



A0012756

47 FMP51: Prozessanschluss / Sonde. Maßeinheit mm (in)

- B Gewinde ISO228 G1-1/2 (Merkmal 100)
- C Gewinde ANSI MNPT1-1/2 (Merkmal 100)
- D Flansch ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (Merkmal 100)
- I Seilsonde 4mm oder 1/6" (Merkmal 060)
- J Seilsonde 4mm oder 1/6"; Zentrierscheibe optional (Merkmale 060 und 610)
- K Stabsonde 12mm oder 1/2"; Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten (Merkmale 060 und 610)
- L Stabsonde 16mm oder 0.63in, 500mm oder 1000mm teilbar; Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten (Merkmal 060 und 610)
- M Koaxsonde; AlloyC (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnung Ø ca. 8 mm (0,3 in)
- N Koaxsonde; 316L (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnungen Ø ca. 10 mm (0,4 in)
- LN Sondenlänge
- P Dicke des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
- Q Durchmesser des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
- R Referenzpunkt der Messung
- S Dicke der Zentrierscheibe oder des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
- T Durchmesser der Zentrierscheibe oder des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten



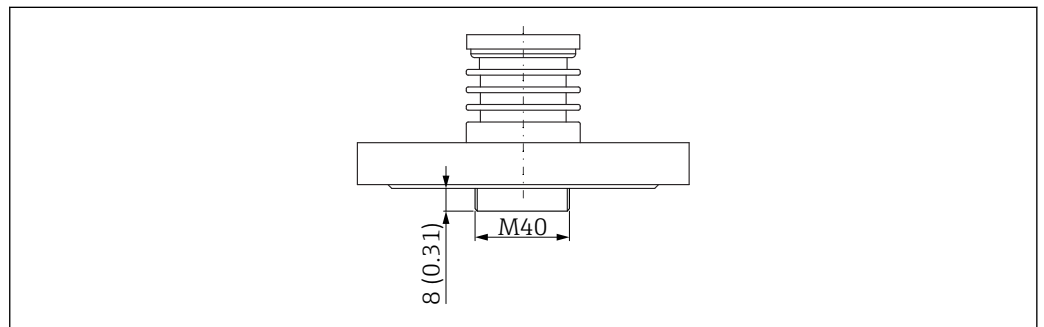
Zentrierscheibe / Zentrierstern / Zentriergewicht

Bestellmerkmal 610 "Zubehör mon- tiert"	Bedeutung	Dicke	Durchmesser
OA	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OB	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN50/2" + DN65/2-1/2"	S = 4 mm (0,16 in)	T = 45 mm (1,77 in)
OC	Seil Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OD	Stab Zentrierstern PEEK; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN50/2" + DN100/4"	S = 7 mm (0,28 in)	T = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Stab Zentrierstern PFA; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN40/1-1/2" + DN50/2"	P = 10 mm (0,39 in)	Q = 37 mm (1,46 in)
OK	Seil Zentriergewicht 316L für DN50/2"	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Seil Zentriergewicht 316L für DN80/3"	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Seil Zentriergewicht 316L für DN100/4"	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

*Hinweis für AlloyC-Flansche*

AlloyC-Flansche haben immer ein zusätzliches Gewinde, auch wenn sie nicht mit einer Koax-Sonde verwendet werden.

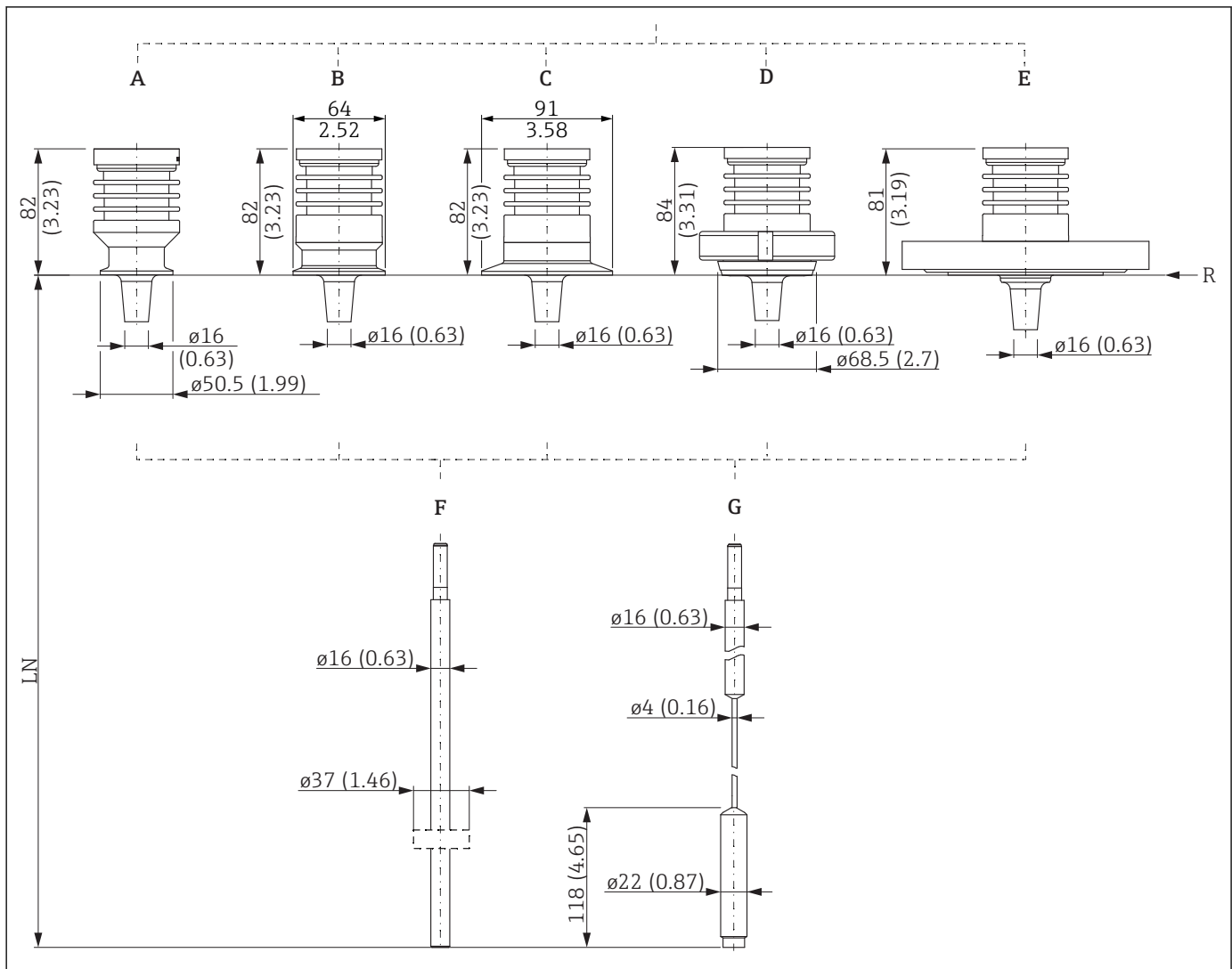
Betroffene Optionen von Bestellmerkmal 100 "Prozessanschluss": AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, CEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



48 Abmessungen AlloyC-Flansche. Maßeinheit mm (in)

A0035223

FMP52: Abmessungen Prozessanschluss/Sonde

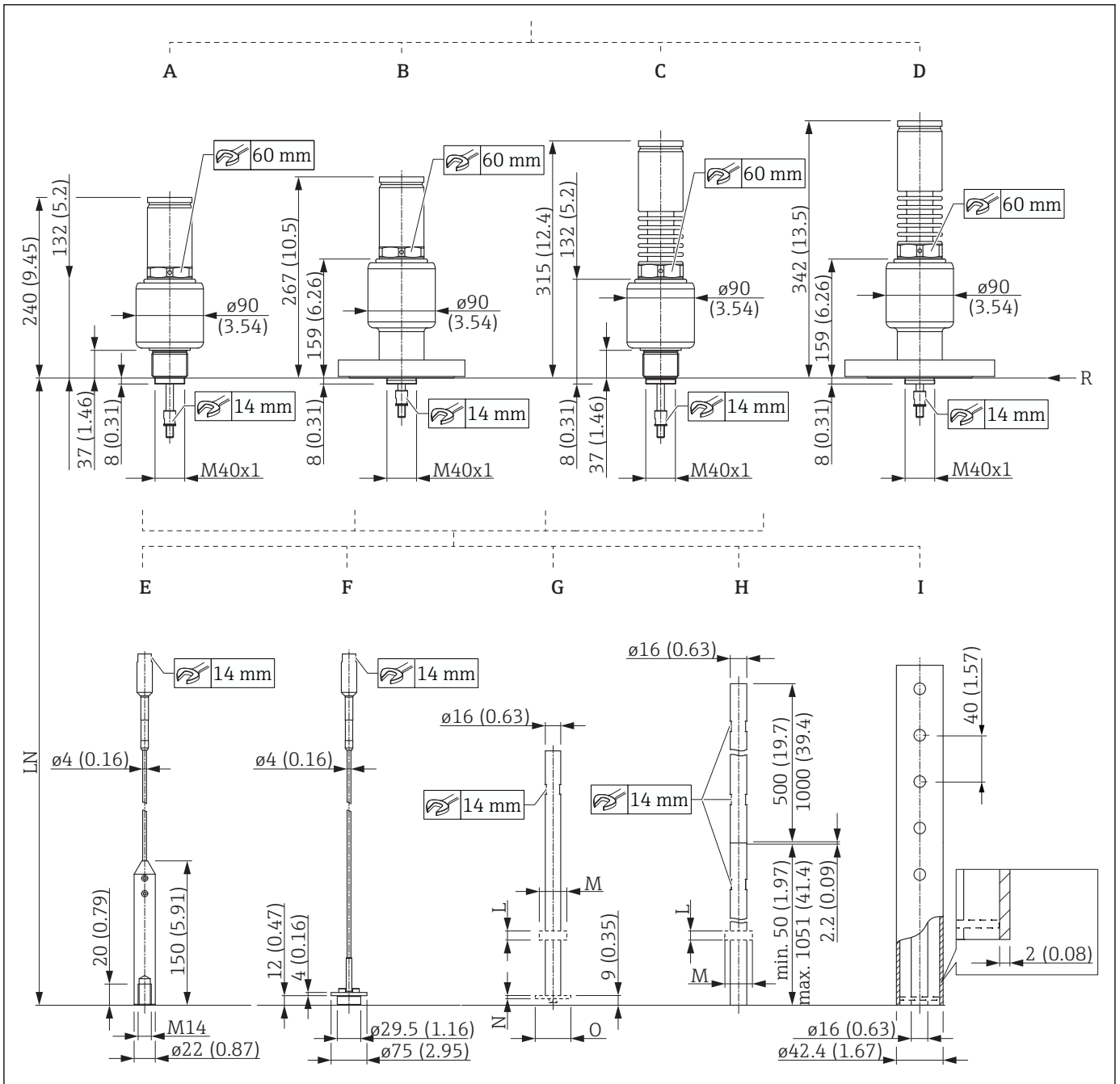


A0012757

49 FMP52: Prozessanschluss / Sonde. Maßeinheit mm (in)

- A Tri-Clamp 1-1/2" (Merkmal 100)
- B Tri-Clamp 2" (Merkmal 100)
- C Tri-Clamp 3" (Merkmal 100)
- D DIN11851 (Milchrohr) DN50 (Merkmal 100)
- E Flansch ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (Merkmal 100)
- F Stabsonde 16mm oder 0.63in, PFA>316L (Merkmal 060); optional mit Zentrierstern (Merkmal 610)
- G Seilsonde 4mm oder 1/6", PFA>316 (Merkmal 060)
- LN Sondenlänge
- R Referenzpunkt der Messung

FMP54: Abmessungen Prozessanschluss/Sonde



A0012778

50 FMP54: Prozessanschluss / Sonde. Maßeinheit mm (in)

- A Gewinde ISO228 G1-1/2 oder ANSI MNPT1-1/2; XT 280 °C (Merkmale 100 und 090)
- B Flansch ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; XT 280 °C (Merkmale 100 und 090)
- C Gewinde ISO228 G1-1/2 oder ANSI MNPT1-1/2; HT 450 °C (Merkmale 100 und 090)
- D Flansch ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 ; HT 450 °C (Merkmale 100 und 090)
- E Seilsonde 4mm oder 1/6" (Merkmal 060)
- F Seilsonde 4mm oder 1/6"; Zentrierscheibe optional (Merkmale 060 und 610)
- G Stabsonde 16mm oder 0.63in; Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten ( Merkmale 060 und 610)
- H Stabsonde 16mm oder 0.63in; 500mm oder 1000mm teilbar; Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten (Merkmal 060 und 610)
- I Koaxsonde (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnungen Ø ca. 10 mm (0,4 in); mit Zentrierscheibe bei Anwendungspaket "Gasphasenkompensation" (Bestellmerkmal 540, Option EF oder EG)
- LN Sondenlänge
- L Dicke des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten
- M Durchmesser des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten

N Dicke der Zentrierscheibe oder des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten  
 O Durchmesser der Zentrierscheibe oder des Zentriersterns; Wertetabelle: siehe unten  
 R Referenzpunkt der Messung

## Zentrierscheibe / Zentrierstern / Zentriergewicht

Bestellmerkmal 610 "Zubehör mon- tiert"	Bedeutung	Dicke	Durchmesser
OA	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OB	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN50/2" + DN65/2-1/2"	N = 4 mm (0,16 in)	O = 45 mm (1,77 in)
OC	Seil Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OD	Stab Zentrierstern PEEK; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN50/2" + DN100/4"	N = 7 mm (0,28 in)	O = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Stab Zentrierstern PFA; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN40/1-1/2" + DN50/2"	L = 10 mm (0,39 in)	M = 37 mm (1,46 in)
OK	Seil Zentriergewicht 316L für DN50/2"	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Seil Zentriergewicht 316L für DN80/3"	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Seil Zentriergewicht 316L für DN100/4"	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

## Sondenlängentoleranzen

### Stab- und Koaxsonden

zulässige Toleranz in Abhängigkeit zur Sondenlänge:

- < 1 m (3,3 ft) = -5 mm (-0,2 in)
- 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = -10 mm (-0,39 in)
- 3 ... 6 m (9,8 ... 20 ft) = -20 mm (-0,79 in)
- > 6 m (20 ft) = -30 mm (-1,18 in)

### Seilsonden

zulässige Toleranz in Abhängigkeit zur Sondenlänge:

- < 1 m (3,3 ft) = -10 mm (-0,39 in)
- 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = -20 mm (-0,79 in)
- 3 ... 6 m (9,8 ... 20 ft) = -30 mm (-1,18 in)
- > 6 m (20 ft) = -40 mm (-1,57 in)

## Rautiefe bei AlloyC-plattierten Flanschen

Ra = 3,2 µm (126 µin); geringere Rautiefen auf Anfrage.

Dieser Wert gilt für Flansche mit "AlloyC>316/316L"; siehe Produktstruktur, Merkmal 100 "Prozessanschluss". Bei anderen Flanschen entspricht die Rautiefe der jeweiligen Flanschnorm.

## Kürzen von Sonden

Falls erforderlich, können Sonden unter Beachtung folgender Hinweise gekürzt werden:

### Kürzen von Stabsonden

Stabsonden müssen gekürzt werden, wenn der Abstand zum Behälterboden bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 10 mm (0,4 in). Zum Kürzen die Stabsonde am unteren Ende absägen.



Stabsonden von FMP52 können wegen ihrer Beschichtung **nicht** gekürzt werden.

### Kürzen von Seilsonden

Seilsonden müssen gekürzt werden, wenn der Abstand zum Behälterboden bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 150 mm (6 in).



Seilsonden von FMP52 können wegen ihrer Beschichtung **nicht** gekürzt werden.

### Kürzen von Koaxsonden

Koaxsonden müssen gekürzt werden, wenn der Abstand zum Behälterboden bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 10 mm (0,4 in).



Koaxsonden können maximal 80 mm (3,2 in) von unten gekürzt werden. Sie haben im Inneren Zentrierungen, die den Stab zentrisch im Rohr fixieren. Die Zentrierungen werden durch Bördel auf dem Stab gehalten. Eine Kürzung ist bis ca. 10 mm (0,4 in) unterhalb der Zentrierung möglich.

**Gewicht**

*Gehäuse*

Teil	Gewicht
Gehäuse GT18 - Edelstahl	ca. 4,5 kg
Gehäuse GT19 - Kunststoff	ca. 1,2 kg
Gehäuse GT20 - Aluminium	ca. 1,9 kg

*FMP51 mit Einschraubgewinde G $\frac{3}{4}$  oder NPT $\frac{3}{4}$*

Teil	Gewicht	Teil	Gewicht
Sensor	ca. 0,8 kg	Stabsonde 8 mm	ca. 0,4 kg/m Sondenlänge
Seilsonde 4 mm	ca. 0,1 kg/m Sondenlänge	Koaxsonde	ca. 1,2 kg/m Sondenlänge

*FMP51 mit Einschraubgewinde G1 $\frac{1}{2}$ /NPT1 $\frac{1}{2}$  oder Flansch*

Teil	Gewicht	Teil	Gewicht
Sensor	ca. 1,2 kg + Flanschgewicht	Stabsonde 16 mm	ca. 1,1 kg/m Sondenlänge
Seilsonde 4 mm	ca. 0,1 kg/m Sondenlänge	Koaxsonde	ca. 3,0 kg/m Sondenlänge
Stabsonde 12 mm	ca. 0,9 kg/m Sondenlänge		

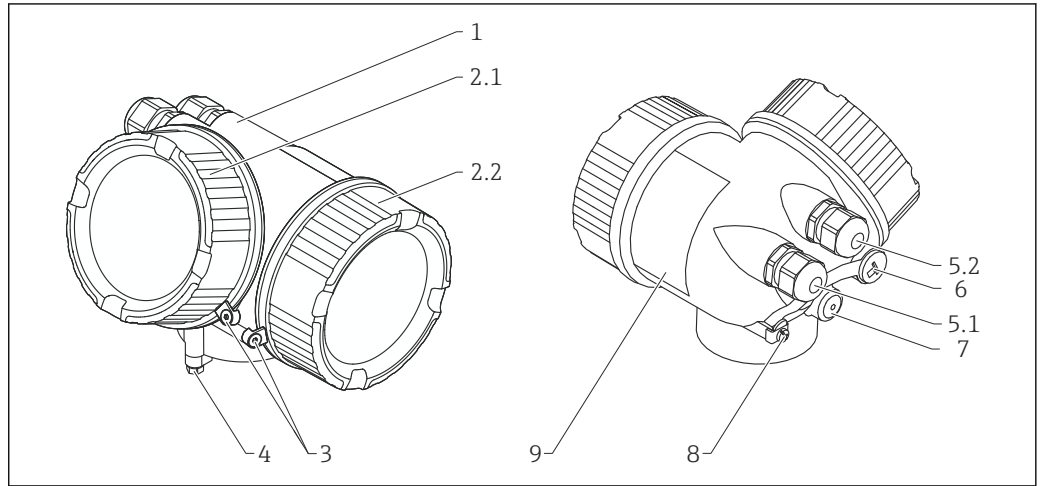
*FMP52*

Teil	Gewicht	Teil	Gewicht
Sensor	ca. 1,2 kg + Flanschgewicht	Seilsonde 4 mm	ca. 0,5 kg/m Sondenlänge
		Stabsonde 16 mm	ca. 1,1 kg/m Sondenlänge

*FMP54*

Teil	Gewicht	Teil	Gewicht
Sensor - Variante XT	ca. 6,7 kg + Flanschgewicht	Seilsonde 4 mm	ca. 0,1 kg/m Sondenlänge
Sensor - Variante HT	ca. 7,7 kg + Flanschgewicht	Stabsonde 16 mm	ca. 1,6 kg/m Sondenlänge
		Koaxsonde	ca. 3,5 kg/m Sondenlänge

**Werkstoffe: Gehäuse GT18  
(Edelstahl, korrosionsbe-  
ständig)**



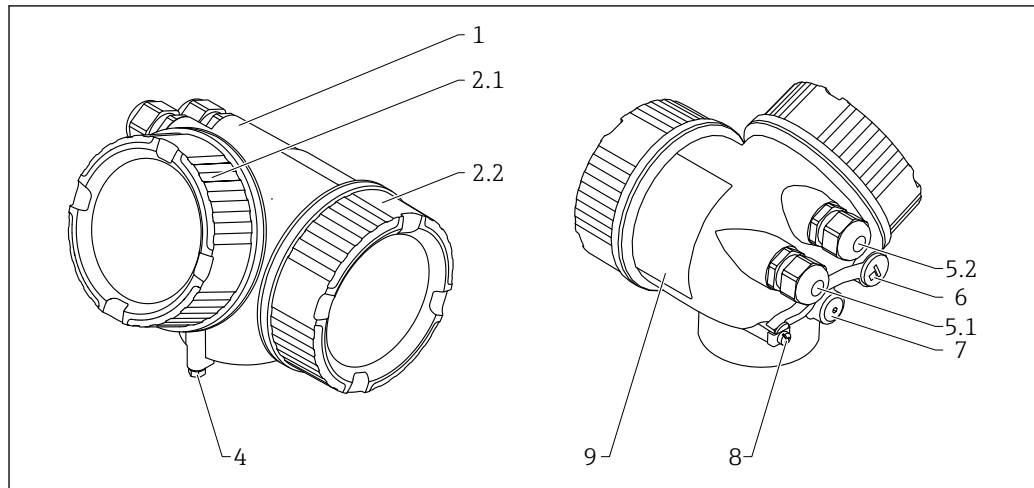
A0036037

Nr.	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse	CF3M ähnlich zu 316L/1.4404
2.1	Elektronikraum-Deckel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deckel: CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404)</li> <li>▪ Sichtfenster: Glas</li> <li>▪ Deckeldichtung: NBR</li> <li>▪ Dichtung des Sichtfensters: NBR</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
2.2	Anschlussraum-Deckel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deckel: CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404)</li> <li>▪ Deckeldichtung: NBR</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
3	Deckelsicherung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4</li> <li>▪ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	Sicherung am Gehäusehals	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4-70</li> <li>▪ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>▪ Verschraubung: 316L (1.4404) oder Messing, vernickelt</li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> <li>▪ Stecker M12: Messing, vernickelt <sup>1)</sup></li> <li>▪ Stecker 7/8": 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Blindstopfen, Verschraubung oder Adapter (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen: 316L (1.4404)</li> <li>▪ Verschraubung: 316L (1.4404) oder Messing, vernickelt</li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> </ul>
6	Blindstopfen oder M12-Buchse (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen: 316L (1.4404)</li> <li>▪ M12-Buchse: 316L (1.4404)</li> </ul>
7	Druckausgleichstopfen	316L (1.4404)
8	Erdungsklemme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4</li> <li>▪ Federring: A4</li> <li>▪ Klemmbügel: 316L (1.4404)</li> <li>▪ Bügel: 316L (1.4404)</li> </ul>
9	Typenschild	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schild: 316L (1.4404)</li> <li>▪ Kerbnagel: A4 (1.4571)</li> </ul>

1) Bei der Ausführung mit Stecker M12 ist das Dichtungsmaterial Viton.

2) Bei der Ausführung mit Stecker 7/8" ist das Dichtungsmaterial NBR.

**Werkstoffe: Gehäuse GT19  
(Kunststoff)**



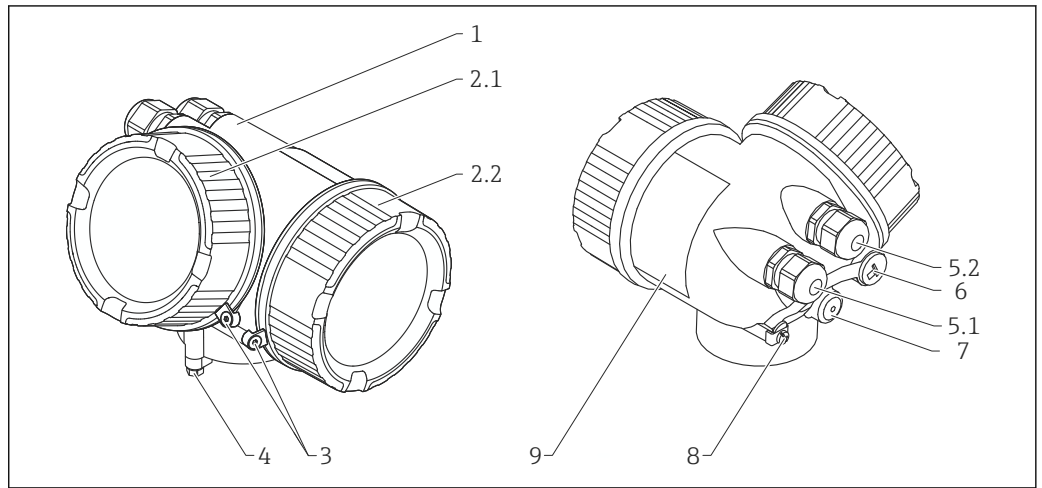
A0013788

Nr.	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse	PBT
2.1	Elektronikraum-Deckel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sichtscheibe: PC</li> <li>▪ Rand: PBT-PC</li> <li>▪ Deckeldichtung: EPDM</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
2.2	Anschlussraum-Deckel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deckel: PBT</li> <li>▪ Deckeldichtung: EPDM</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
4	Sicherung am Gehäusehals	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4-70</li> <li>▪ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>▪ Verschraubung, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>▪ PA</li> </ul> </li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> <li>▪ Stecker M12: Messing, vernickelt <sup>1)</sup></li> <li>▪ Stecker 7/8": 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Blindstopfen, Verschraubung oder Adapter (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> <li>▪ Stahl, verzinkt</li> </ul> </li> <li>▪ Verschraubung, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>▪ PA</li> </ul> </li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> </ul>
6	Blindstopfen oder M12-Buchse (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen: Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>▪ M12-Buchse: GD-Zn, vernickelt</li> </ul>
7	Druckausgleichstopfen	Messing (CuZn), vernickelt
8	Erdungsklemme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A2</li> <li>▪ Federring: A4</li> <li>▪ Klemmbügel: 304 (1.4301)</li> <li>▪ Bügel: 304 (1.4301)</li> </ul>
9	Klebetypenschild	Kunststoff

1) Bei der Ausführung mit Stecker M12 ist das Dichtungsmaterial Viton.  
 2) Bei der Ausführung mit Stecker 7/8" ist das Dichtungsmaterial NBR.



**Werkstoffe: Gehäuse GT20  
(Aluminiumdruckguss, pulverbeschichtet)**



A0036037

Nr.	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse, RAL 5012 (blau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gehäuse: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>▪ Beschichtung: Polyester</li> </ul>
2.1	Elektronikraum-Deckel, RAL 7035 (grau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deckel: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>▪ Sichtfenster: Glas</li> <li>▪ Deckeldichtung: NBR</li> <li>▪ Dichtung des Sichtfensters: NBR</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
2.2	Anschlussraum-Deckel, RAL 7035 (grau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deckel: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>▪ Deckeldichtung: NBR</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
3	Deckelsicherung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4</li> <li>▪ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	Sicherung am Gehäusehals	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4-70</li> <li>▪ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>▪ Verschraubung, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>▪ PA</li> </ul> </li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> <li>▪ Stecker M12: Messing, vernickelt <sup>1)</sup></li> <li>▪ Stecker 7/8": 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Blindstopfen, Verschraubung oder Adapter (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> <li>▪ Stahl, verzinkt</li> </ul> </li> <li>▪ Verschraubung, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>▪ PA</li> </ul> </li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> </ul>
6	Blindstopfen oder M12-Buchse (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen: Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>▪ M12-Buchse: GD-Zn, vernickelt</li> </ul>
7	Druckausgleichstopfen	Messing (CuZn), vernickelt

Nr.	Bauteil	Werkstoff
8	Erdungsklemme	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Schraube: A2</li><li>▪ Federring: A2</li><li>▪ Klemmbügel: 304 (1.4301)</li><li>▪ Bügel: 304 (1.4301)</li></ul>
9	Klebetypenschild	Kunststoff

- 1) Bei der Ausführung mit Stecker M12 ist abweichend vom Standard das Dichtungsmaterial Viton.
- 2) Bei der Ausführung mit Stecker 7/8" ist abweichend vom Standard das Dichtungsmaterial NBR.

**Werkstoffe: Prozessanschluss**




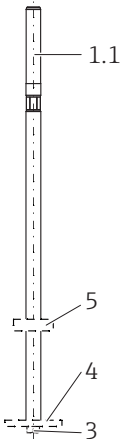
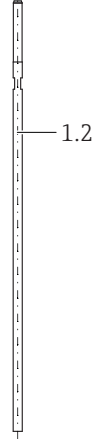
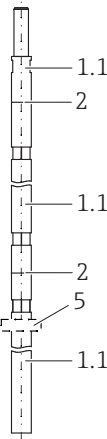
Endress+Hauser liefert DIN/EN-Flansche und Prozessanschlüsse mit Einschraubgewinde in Edelstahl entsprechend AISI 316L (DIN/ EN Werkstoffnummer 1.4404 oder 14435) aus. Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1:2007 Tab. G.3.1-1 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.

Levelflex FMP51						
Einschraubgewinde			Flansch		Nr.	Werkstoff
$G\frac{3}{4}$ , NPT $\frac{3}{4}$	$G1\frac{1}{2}$	NPT $1\frac{1}{2}$	DN40...DN200	DN40...DN100		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Alloy C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Keramik Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7 %
					4	Plattierung: Alloy C22 (2.4602)

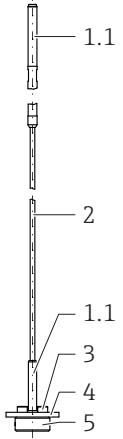
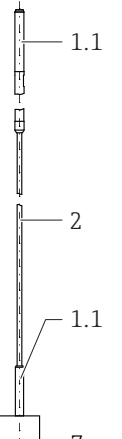
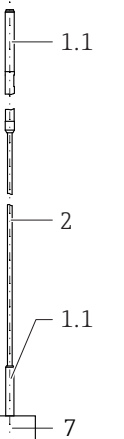
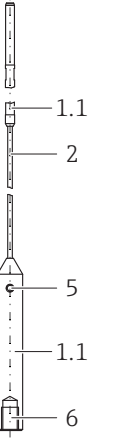
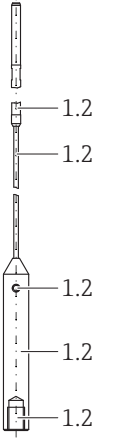
Levelflex FMP52							
Flansch	Milchrohr	Tri-Clamp			Nr.	Werkstoff	Zulassung
EN/ASME/JIS	DN50 (DIN 11851)	3"	2"	1½"			
					1	316L (1.4404)	
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3	316L (1.4404)	
					4	Beschichtung 2 mm (0,08 in): PTFE (Dyneon TFM1600)	USP Cl.VI <sup>1)</sup>
					5	304L (1.4307)	

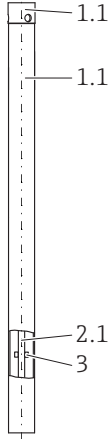
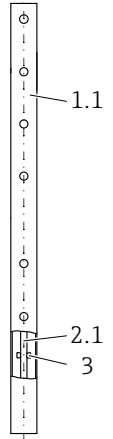
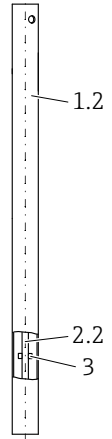
1) Die medienberührten Kunststoffteile wurden geprüft nach USP <88> Class VI-70°C

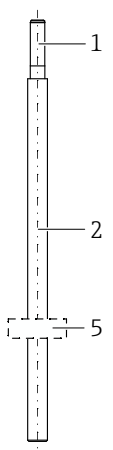
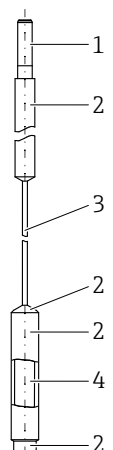
Levelflex FMP54						
Einschraubgewinde $G1\frac{1}{2}$ , NPT $1\frac{1}{2}$		Flansch		Nr.	Werkstoff	
Variante HT	Variante XT	Variante HT	Variante XT			
				1	316L (1.4404)	
				2	316L (1.4404)	
				3	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
				4	Alloy C22 (2.4602)	
				5	316L (1.4404)	
				6	Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547	
				7	Keramik Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7 %, Reingraphit	

Levelflex FMP51: Stabsonden					Nr.	Werkstoff
Merkmal 060 "Sonde"						
<ul style="list-style-type: none"> <li>AA: 8mm 316L</li> <li>AB: 1/3" 316L</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AC: 12mm 316L</li> <li>AD: 1/2" 316L</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AL: 12mm AlloyC</li> <li>AM: 1/2" AlloyC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BA: 16mm 316L 500mm teilbar</li> <li>BB: 0,63in 316L 20inch teilbar</li> <li>BC: 16mm 316L 1000mm teilbar</li> <li>BD: 0,63in 316L 40inch teilbar</li> </ul>			
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Alloy C22 (2.4602)
					2	Verbindungsbolzen: Alloy C22 (2.4602) Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547
					3	Sechskantschraube: A4-70 Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547
					4	Zentrierstern, PEEK <sup>1)</sup> Zentrierscheibe, 316L (1.4404) <sup>2)</sup>
					5	Zentrierstern, PFA <sup>3)</sup>
A0036651	A0036585	A0013912	A0036586			

- 1) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OD "Stab Zentrierstern d=48-95mm, PEEK"
- 2) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OA "Stab Zentrierscheibe d=75mm" oder OB "Stab Zentrierscheibe d=45mm"
- 3) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OE "Stab Zentrierstern d=37mm, PFA"

Levelflex FMP51: Seilsonden					Nr.	Werkstoff
Merkmal 060 "Sonde"						
<ul style="list-style-type: none"> <li>LA: 4mm, 316L, max. 150mm Stutzen</li> <li>LB: 1/6", 316L, max. 6in Stutzen</li> <li>MB: 4mm, 316L, max. 300mm Stutzen</li> <li>MD: 1/6", 316L, max. 12in Stutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LG: 4mm, AlloyC, max. 150mm Stutzen</li> <li>LH: 1/6", AlloyC, max. 6in Stutzen</li> <li>MG: 4mm, AlloyC, max. 300mm Stutzen</li> <li>MH: 1/6", AlloyC, max. 12in Stutzen</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>OC: Zentrierscheibe d=75mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OK: Zentriergewicht d=45mm</li> <li>OL: Zentriergewicht d=75mm</li> <li>OM: Zentriergewicht d=95mm</li> </ul>	ohne Option OC				
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Alloy C22 (2.4602)
					2	316 (1.4401)
					3	Zylinderschraube: A4-80
					4	Scheibe: 316L (1.4404)
					5	Gewindestift: A4-70
					6	Schraube zum Abspannen: A2-70
					7	Gewicht: 316L (1.4404)
A0036587	A0039226		A0036588	A0036589		

Levelflex FMP51: Koaxsonden				
Merkmal 060 "Sonde"		Nr.	Werkstoff	
<ul style="list-style-type: none"> <li>UA: ...mm, Koax 316L</li> <li>UB: ...inch, Koax 316L</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UC: ...mm, Koax AlloyC</li> <li>UD: ...inch, Koax AlloyC</li> </ul>			
Merkmal 100 "Prozessanschluss"				
<ul style="list-style-type: none"> <li>GDJ: Gewinde ISO228 G3/4</li> <li>RDJ: Gewinde ANSI MNPT3/4</li> </ul>	alle anderen Optionen			
 <p>A0036590</p>	 <p>A0036591</p>	 <p>A0036592</p>	1.1	316L (1.4404)
			1.2	Alloy C22 (2.4602)
			2.1	Stab: 316L (1.4404)
			2.2	Alloy C22 (2.4602)
			3	Abstandshalter: PFA

Levelflex FMP52			
Merkmal 060 "Sonde"		Nr.	Werkstoff
<ul style="list-style-type: none"> <li>CA: Stab 16mm</li> <li>CB: Stab 0,63in</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OA: Seil 4mm, max. 150mm Stutzen</li> <li>OB: Seil 4mm, max. 300mm Stutzen</li> <li>OC: Seil 1/6", max. 6in Stutzen</li> <li>OD: Seil 1/6", max. 12in Stutzen</li> </ul>		
 <p>A0013870</p>	 <p>A0036593</p>	1	316L (1.4404)
		2	Beschichtung 2 mm (0,08 in): PFA
		3	Seil: 316 (1.4401)
		4	Beschichtung 0,75 mm (0,03 in): PFA
		5	Kern: 316L (1.4435)
		5	Zentrierstern, PFA <sup>1)</sup>

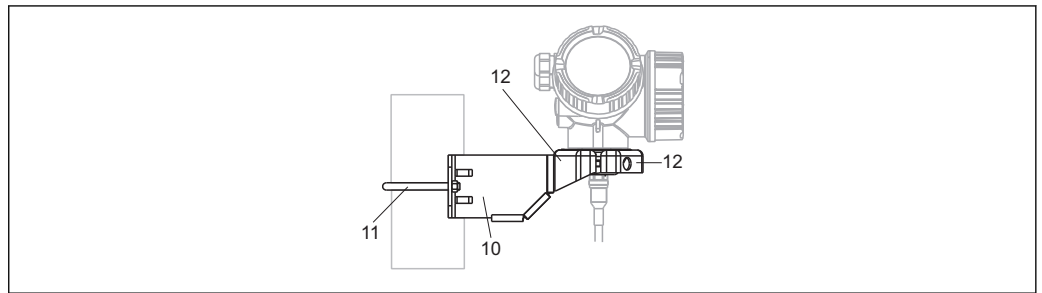
1) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OE "Stab Zentrierstern d=37mm, PFA, Trennschicht Messung"

Levelflex FMP54: Seilsonden				Nr.	Werkstoff
<b>Merkmal 060 "Sonde"</b> ■ LA: Seil 4mm ■ LB: Seil 0,63in					
<b>Merkmal 610 "Zubehör montiert"</b> ■ OK: Zentriergewicht d=45mm ■ OL: Zentriergewicht d=75mm ■ OM: Zentriergewicht d=95mm					
OC: Zentrierscheibe d=75mm		ohne Option OC			
			1	316L (1.4404)	
			2	316 (1.4401)	
			3	Zylinderschraube: A4-80	
			4	Scheibe: 316L (1.4404)	
			5	Gewindestift: A4-70	
			6	Schraube zum Abspannen: A2-70	
			7	Gewicht: 316L (1.4404)	

Levelflex FMP54: Stab- und Koaxsonden				Nr.	Werkstoff
<b>Merkmal 060 "Sonde"</b> ■ AE: Stab 16mm ■ AF: Stab 0,63in ■ BA: Stab 16mm, 500mm teilbar ■ BB: Stab 0,63in, 20inch teilbar ■ BC: Stab 16mm, 1000mm teilbar ■ BD: Stab 0,63in, 40inch teilbar ■ UA: ... mm, Koax ■ UB: ... inch, Koax					
			1	316L (1.4404) <sup>1)</sup>	
			2	Verbindungsbolzen: Alloy C22 (2.4602) Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547	
			3	Sechskantschraube: A4-70 Nordlock Sicherungsscheibe: 1.4547	
			4	Zentrierstern, PEEK <sup>2)</sup> Zentrierscheibe, 316L (1.4404) <sup>3)</sup>	
			5	Zentrierscheibe, PFA <sup>4)</sup>	
			6	Stab: 316L (1.4404)	
			7	Abstandshalter: Keramik Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7 %	

- 1) Ist bei der Ausführung mit Gasphasenkompensation auch Werkstoff des Referenzstabs.
- 2) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OD "Stab Zentrierstern d=48-95mm, PEEK"
- 3) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OA "Stab Zentrierscheibe d=75mm" oder OB "Stab Zentrierscheibe d=45mm"
- 4) Merkmal 610 "Zubehör montiert" = OE "Stab Zentrierstern d=37mm, PFA, Trennschicht Messung"

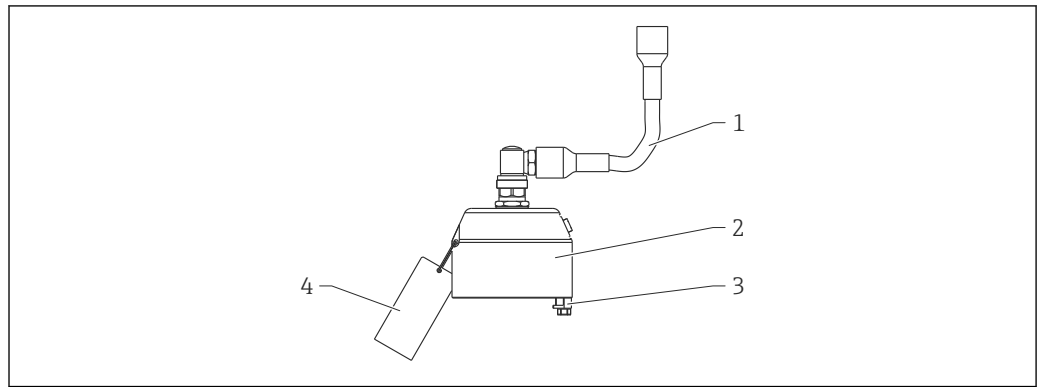
**Werkstoffe: Montagehalter**



A0015143

Montagehalter für Ausführung "Sensor abgesetzt"		
Nr.	Bauteil	Werkstoff
10	Halter	316L (1.4404)
11	Rundbügel	316Ti (1.4571)
	Schrauben/Muttern	A4-70
	Distanzhülsen	316Ti (1.4571) oder 316L (1.4404)
12	Halbschalen	316L (1.4404)

**Werkstoffe: Adapter und  
Kabel für abgesetzten Sensor**

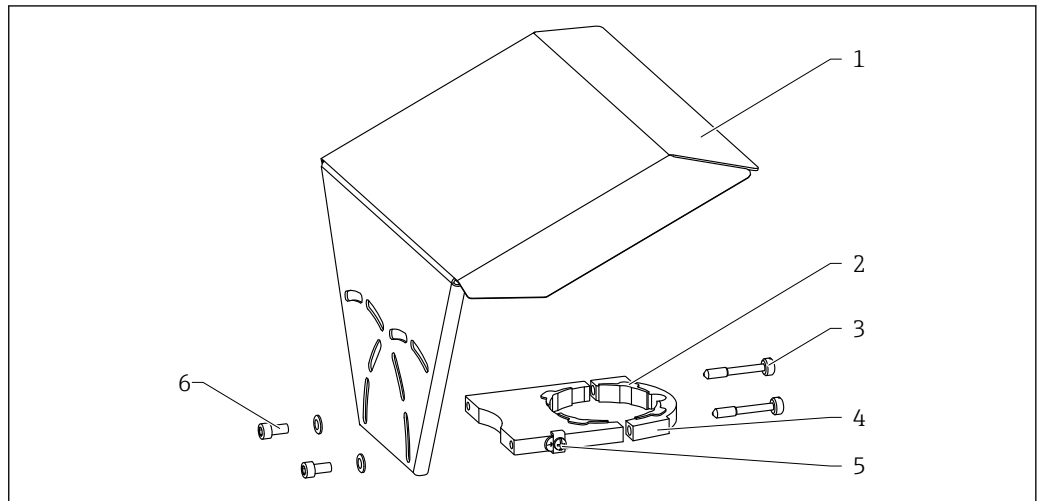


A0021722

Adapter und Kabel für Ausführung "Sensor abgesetzt"		
Nr.	Bauteil	Werkstoff
1	Kabel	FRNC
2	Sensoradapter	304 (1.4301)
3	Klemme	316L (1.4404)
	Schraube	A4-70
4	Schlaufe	316 (1.4401)
	Crimphülse	Aluminium
	Typenschild	304 (1.4301)



**Werkstoffe: Wetterschutzhaube**



A0015473

Nr.	Bauteil: Werkstoff
1	Schutzhaube: 316L (1.4404)
2	Gummiformteil (4x): EPDM
3	Spannschraube: 316L (1.4404) + Kohlenstofffaden
4	Halterung: 316L (1.4404)
5	Erdungsklemme <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4</li> <li>▪ Federring: A4</li> <li>▪ Klemmbügel: 316L (1.4404)</li> <li>▪ Bügel: 316L (1.4404)</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Scheibe: A4</li> <li>▪ Zylinderschraube: A4-70</li> </ul>

## Bedienbarkeit

### Bedienkonzept

#### Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben

- Inbetriebnahme
- Bedienung
- Diagnose
- Expertenebene

#### Bediensprachen

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



Merkmale 500 der Produktstruktur legt fest, welche dieser Sprachen bei Auslieferung voreingestellt ist.

#### Schnelle und sichere Inbetriebnahme

- Interaktiver Wizard mit grafischer Oberfläche zur geführten Inbetriebnahme in FieldCare/DeviceCare
- Menüführung mit kurzen Erläuterungen der einzelnen Parameterfunktionen
- Einheitliche Bedienung am Gerät und in den Bedientools

#### Integrierter Datenspeicher (HistoROM)

- Übernahme der Datenkonfiguration bei Austausch von Elektronikmodulen
- Aufzeichnung von bis zu 100 Ereignismeldungen im Gerät
- Aufzeichnung der Messwerthistorie mit bis zu 1000 Werten
- Sicherung einer Referenzsignalkurve bei Inbetriebnahme, um sie im Betrieb jederzeit als Vergleich heranziehen zu können

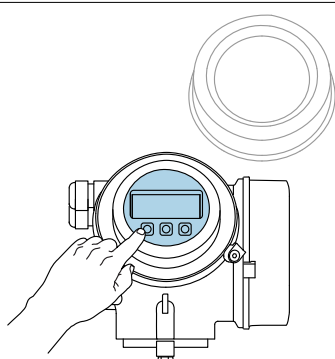
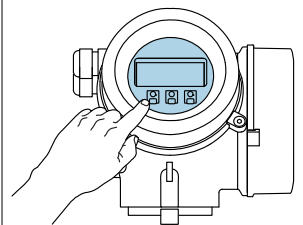
#### Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

- Behebungsmaßnahmen sind in Klartext integriert
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten und Linienschreiberfunktionen

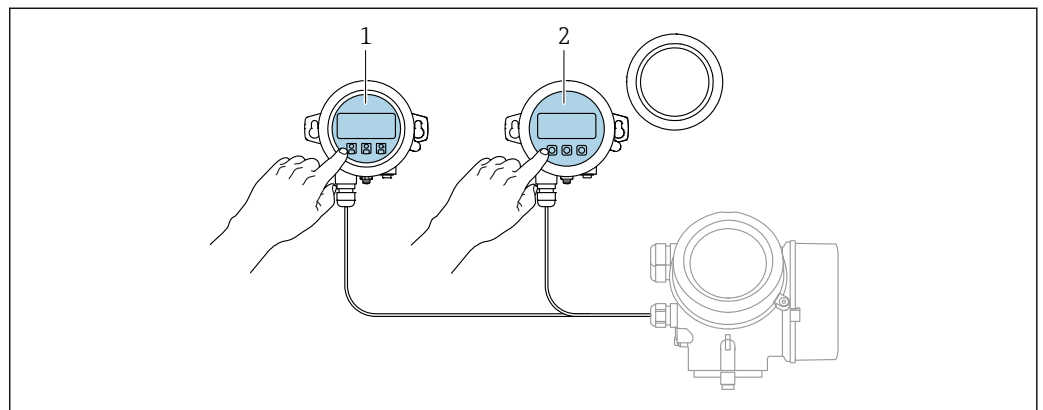
#### Integriertes Bluetooth-Modul (Option für HART-Geräte)

- Einfache und schnelle Einrichtung über SmartBlue (App)
- Keine zusätzlichen Werkzeuge oder Adapter erforderlich
- Signalkurve über SmartBlue (App)
- Verschlüsselte Single Point-to-Point Datenübertragung (Fraunhofer-Institut getestet) und passwortgeschützte Kommunikation via *Bluetooth*® wireless technology

**Vor-Ort-Bedienung**

<b>Bedienung mit</b>	<i>Drucktasten</i>	<i>Touch Control</i>
<b>Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung"</b>	Option C "SD02"	Option E "SD03"
	 <small>A0036312</small>	 <small>A0036313</small>
<b>Anzeigeelemente</b>	4-zeilige Anzeige	4-zeilige Anzeige Hintergrundbeleuchtung weiß, bei Gerätefehler rot
	Anzeige für die Darstellung von Messgrößen und Statusgrößen individuell konfigurierbar	
	Zulässige Umgebungstemperatur für die Anzeige: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) Außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Anzeige beeinträchtigt sein.	
<b>Bedienelemente</b>	Vor-Ort-Bedienung mit 3 Drucktasten (⊕, ⊖, ⊞)	Bedienung von außen via Touch Control; 3 optische Tasten: ⊕, ⊖, ⊞
	Bedienelemente auch in den verschiedenen Ex-Zonen zugänglich	
<b>Zusatzfunktionalität</b>	Datensicherungsfunktion Die Gerätekonfiguration kann im Anzeigemodul gesichert werden.	
	Datenvergleichsfunktion Die im Anzeigemodul gespeicherte Gerätekonfiguration kann mit der aktuellen Gerätekonfiguration verglichen werden.	
	Datenübertragungsfunktion Die Messumformerkonfiguration kann mithilfe des Anzeigemoduls auf ein anderes Gerät übertragen werden.	

**Bedienung mit abgesetztem Anzeige- und Bedienmodul FHX50**

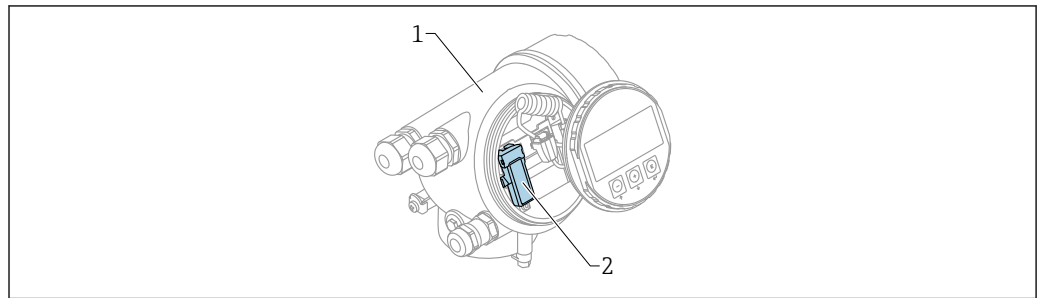


51 Bedienmöglichkeiten über FHX50

- 1 Anzeige- und Bedienmodul SD03, optische Tasten; Bedienung durch das Deckelglas möglich
- 2 Anzeige- und Bedienmodul SD02, Drucktasten; Deckel muss zur Bedienung geöffnet werden

**Bedienung über Bluetooth®  
wireless technology**

**Voraussetzungen**



A0036790

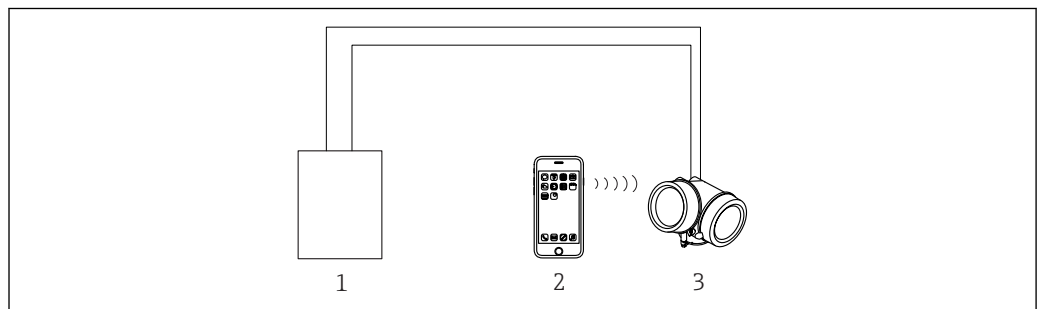
52 Gerät mit Bluetooth-Modul

- 1 Elektronikgehäuse des Geräts
- 2 Bluetooth-Modul

Diese Bedienmöglichkeit steht nur für Geräte mit Bluetooth-Modul zur Verfügung. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

- Das Geräte wurde mit einem Bluetooth-Modul bestellt:  
Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NF "Bluetooth"
- Das Bluetooth-Modul wurde als Zubehör bestellt und eingebaut. (Bestellnummer: 71377355).  
Siehe Sonderdokumentation SD02252F.

**Bedienung über SmartBlue (App)**



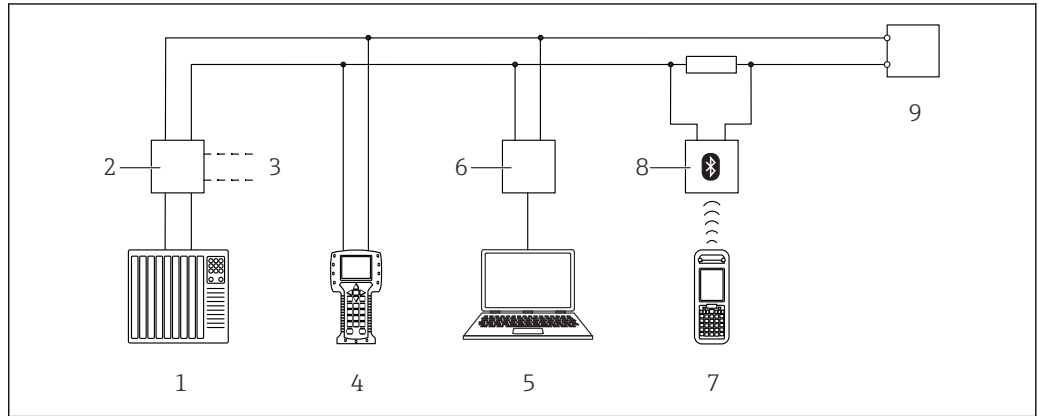
A0034939

53 Bedienung über SmartBlue (App)

- 1 Messumformerspeisegerät
- 2 Smartphone / Tablet mit SmartBlue (App)
- 3 Messumformer mit Bluetooth-Modul

Fernbedienung

Via HART-Protokoll

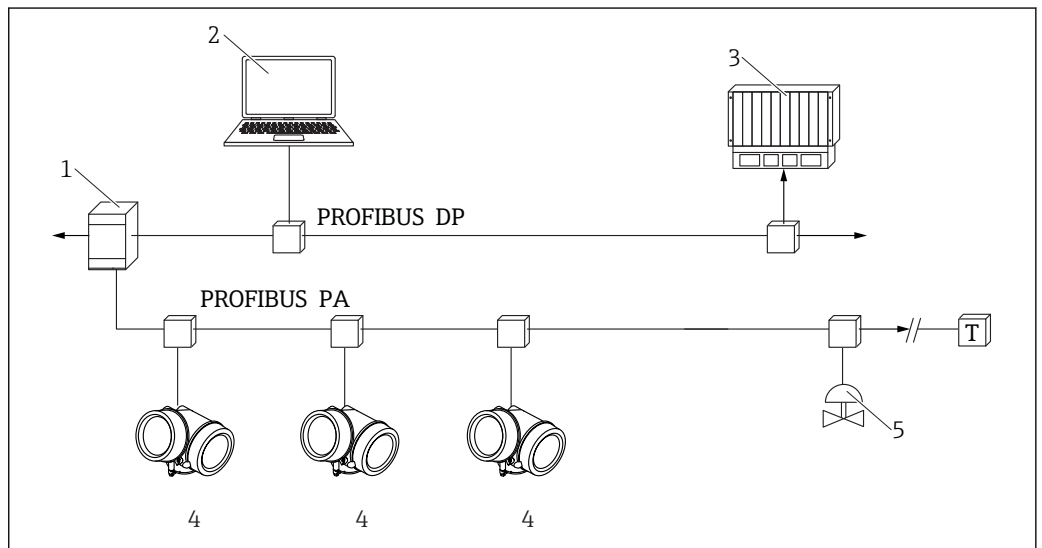


A0036169

54 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Messumformerspeisegerät, z.B. RN221N (mit Kommunikationswiderstand)
- 3 Anschluss für Commubox FXA191, FXA195 und Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Computer mit Bedientool (z.B. DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 9 Messumformer

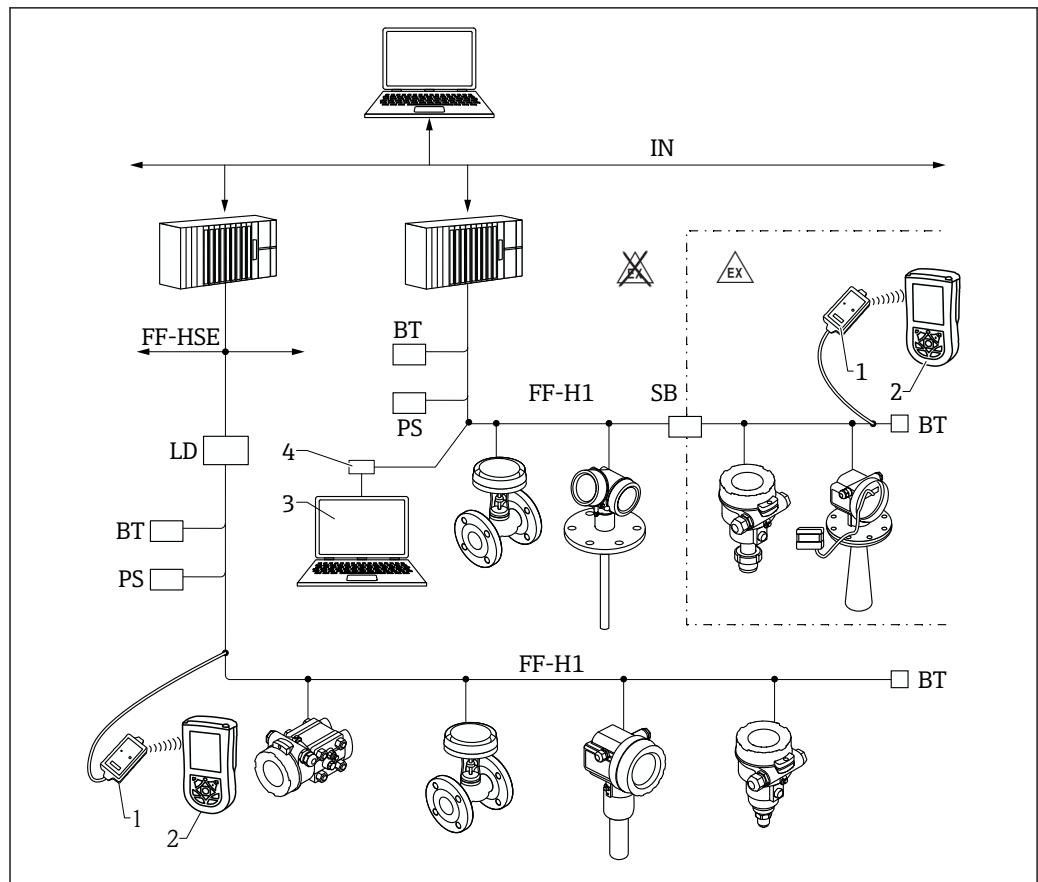
Via PROFIBUS PA-Protokoll



A0036301

- 1 Segmentkoppler
- 2 Computer mit Profiboard/Proficard und Bedientool (z.B. DeviceCare/FieldCare)
- 3 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 4 Messumformer
- 5 Weitere Funktionen (Ventile etc.)

Via FOUNDATION Fieldbus



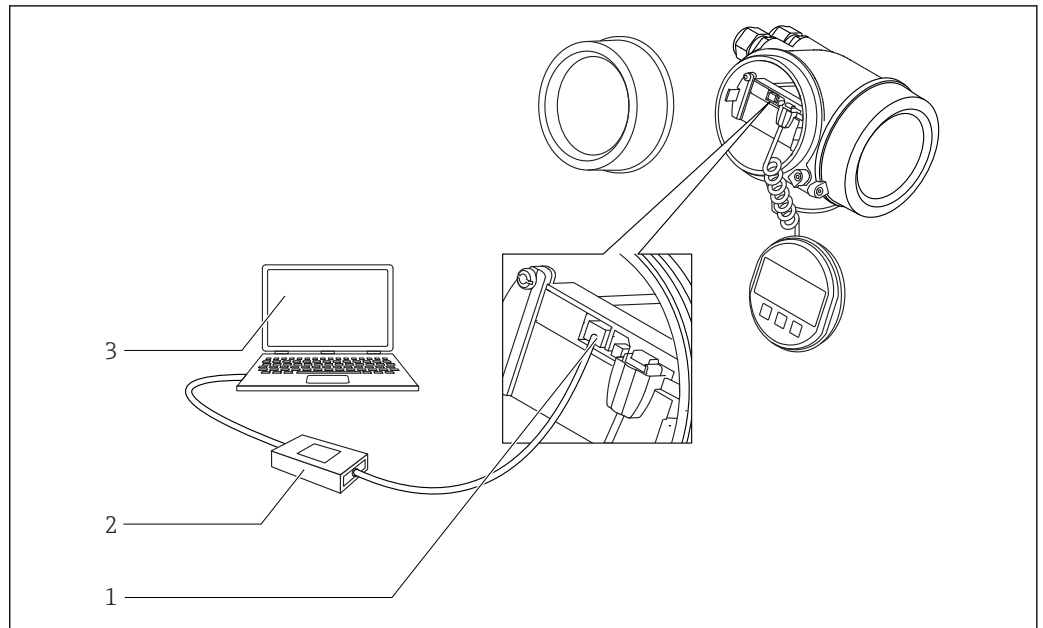
A0017188

55 Systemarchitektur FOUNDATION Fieldbus mit dazugehörigen Komponenten

- 1 FFblue Bluetooth-Modem
- 2 Field Xpert SFX350/SFX370
- 3 DeviceCare/FieldCare
- 4 NI-FF Schnittstellenkarte

IN	Industrial network
FF-HSE	High Speed Ethernet
FF-H1	FOUNDATION Fieldbus-H1
LD	Linking Device FF-HSE/FF-H1
PS	Busspeisegerät
SB	Sicherheitsbarriere
BT	Busabschlusswiderstand (Terminator)

DeviceCare/FieldCare über Service-Schnittstelle (CDI)



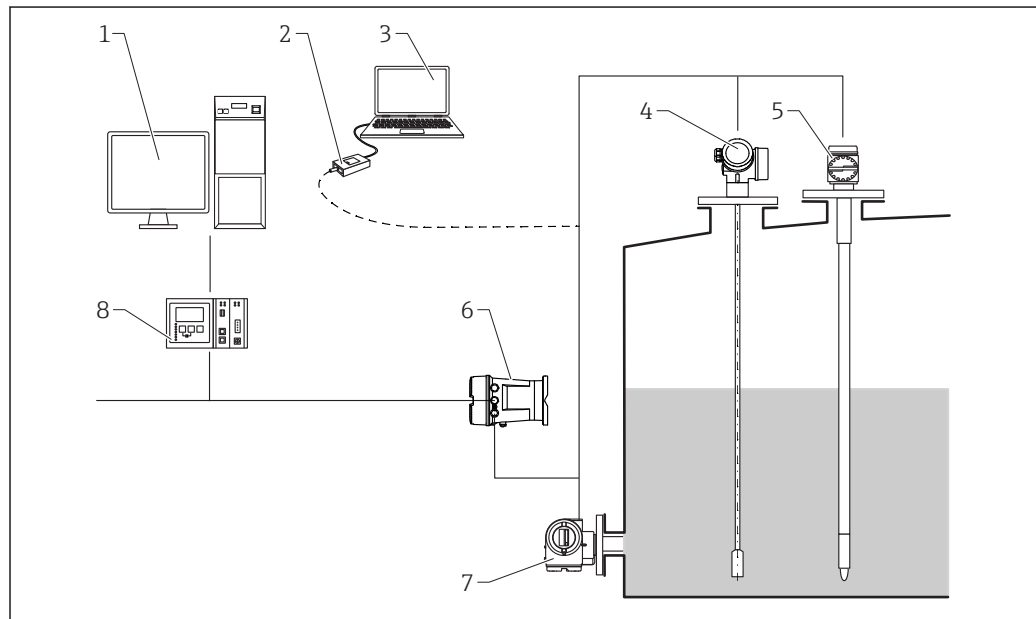
A0032466

56 DeviceCare/FieldCare über Service-Schnittstelle (CDI)

- 1 Service-Schnittstelle (CDI) des Messgeräts (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- 2 Commubox FXA291
- 3 Computer mit Bedientool DeviceCare/FieldCare

### Einbindung in das Tank Gauging System

Der Endress+Hauser Tank Side Monitor NRF81 verfügt über integrierte Kommunikationsfunktionen für Standorte mit mehreren Tanks, wobei sich jeweils ein oder mehrere Sensoren am Tank befinden können, z. B. Radar-, Punkt- oder Durchschnittstemperatursensor, kapazitive Sonden zur Wasserkennung und/oder Drucksensor. Die Mehrprotokollfähigkeit des Tank Side Monitor sorgt dafür, dass dieser mit praktisch allen dem Industriestandard entsprechenden Tankeichprotokollen zusammenarbeiten kann. Die optionale Anschlussmöglichkeit für 4...20-mA-Sensoren, digitale Ein-/Ausgänge und analoge Ausgänge vereinfacht die vollständige Integration aller Sensoren am Tank. Der Einsatz des bewährten Konzepts des eigensicheren HART-Busses für alle Sensoren am Tank ermöglicht äußerst niedrige Verkabelungskosten und gewährleistet gleichzeitig ein Maximum an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Datenverfügbarkeit.



A0016590

57 Die komplette Messeinrichtung besteht aus:

- 1 Tankvision Arbeitsplatz
- 2 Commubox FXA195 (USB) - optional
- 3 Computer mit Bedientool (ControlCare) - optional
- 4 Füllstandmessgerät
- 5 Temperaturmessgerät
- 6 Tank Side Monitor NRF81
- 7 Druckmessgerät
- 8 Tankvision Tank Scanner NXA820



## **Bestandsführungssoftware SupplyCare**

SupplyCare ist ein webbasiertes Bedienprogramm für die Koordination des Material- und Informationsflusses entlang der Lieferkette. SupplyCare bietet einen umfassenden Überblick über die Füllstände von z.B. weltweit verteilten Tanks und Silos und schafft somit die volle Transparenz über die aktuelle Bestandssituation, unabhängig von Zeit und Ort.

Basierend auf der vor Ort installierten Mess- und Übertragungstechnik werden die aktuellen Bestände erfasst und an SupplyCare übermittelt. Kritische Bestände sind eindeutig gekennzeichnet und berechnete Vorhersagen geben zusätzliche Sicherheit für die Bedarfsplanung.

Die Hauptfunktionen von SupplyCare:

### **Bestandsvisualisierung**

SupplyCare erfasst in regelmäßigen Abständen die Bestände in Tanks und Silos. Aktuelle und historische Bestandsdaten sowie berechnete Verbräuche in der Zukunft werden angezeigt. Die Übersichtsseite kann anwenderspezifisch eingestellt werden.

### **Stammdatenverwaltung**

Mit SupplyCare können die Stammdaten zu Standorten, Firmen, Tanks, Produkten und Benutzern sowie deren Rechte angelegt und verwaltet werden.

### **Report-Konfigurator**

Mit einem Report Konfigurator können personalisierte Berichte einfach erstellt und in verschiedenen Formaten wie Excel, PDF, CSV und XML gespeichert werden. Die Berichte können auf verschiedenen Wegen wie http, ftp oder E-Mail übertragen werden.

### **Ereignismanagement**

Ereignisse wie das Unterschreiten von Sicherheits- oder Meldebeständen werden angezeigt. Zusätzlich kann SupplyCare vorgegebene Benutzer per E-Mail benachrichtigen.

### **Alarmmeldungen**

Beim Auftreten technischer Probleme, wie z. B. von Verbindungsproblemen, werden Alarmmeldungen ausgelöst und per E-Mail an den Systemadministrator und den lokalen Systemadministrator versendet.

### **Lieferplanung**

Die integrierte Lieferplanung erzeugt automatisch einen Bestellvorschlag, wenn ein vorher eingestellter Mindestbestand unterschritten wird. Die geplanten Lieferungen und Abholungen werden von SupplyCare kontinuierlich überwacht. Falls geplante Lieferungen und Abholungen nicht eingehalten werden wird der Anwender von SupplyCare darüber informiert.

### **Analyse**

Im Modul Analyse werden die wichtigsten Kenngrößen der Zu- und Abgänge der einzelnen Tanks in Form von Daten und Diagrammen berechnet und dargestellt. Wichtige Kennzahlen aus der Materialwirtschaft werden automatisch berechnet und bilden die Basis für die Optimierung des Liefer- und Lagerprozesses.

### **Geografische Visualisierung**

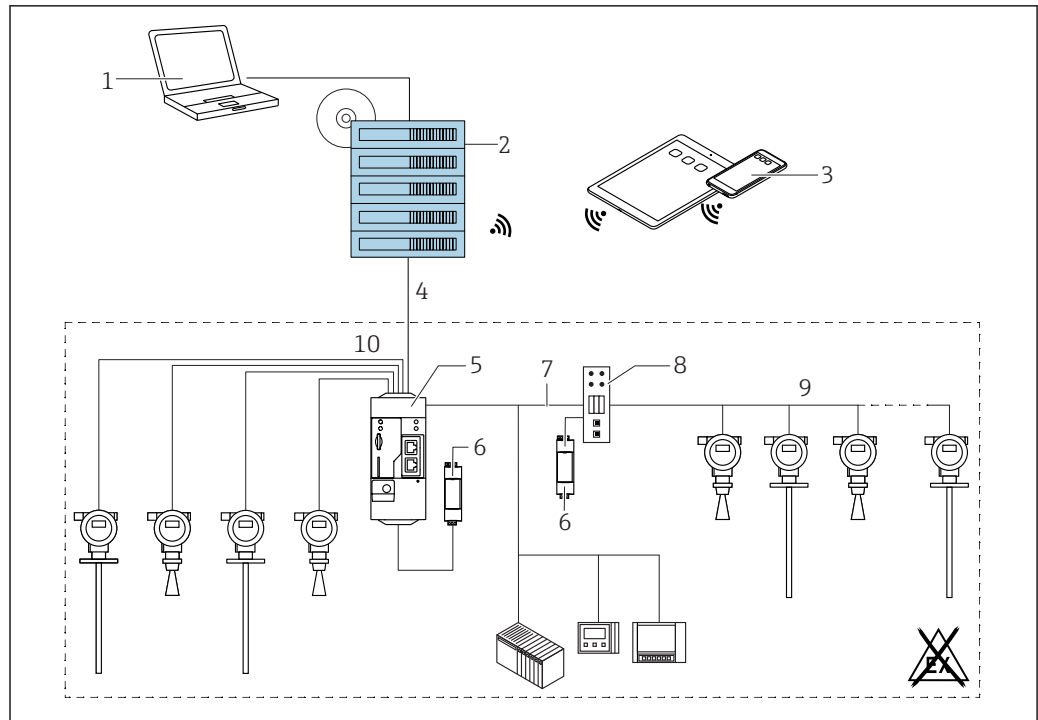
Auf einer Landkarte (basierend auf Google Maps) werden alle Tanks und deren Bestandssituation graphisch dargestellt. Tanks und Bestandssituationen können nach Tankgruppe, Produkt, Lieferant oder Standort gefiltert werden.

### **Mehrsprachigkeit**

Die mehrsprachige Benutzeroberfläche unterstützt 9 Sprachen und ermöglicht so eine weltweite Zusammenarbeit auf einer einzigen Plattform. Sprache und Einstellungen werden anhand der Browser-Einstellungen automatisch erkannt.

### **SupplyCare Enterprise**

SupplyCare Enterprise läuft in einer Apache Tomcat-Umgebung auf einem Applikationsserver standardmäßig als Dienst unter Microsoft Windows. Die Bediener und Administratoren bedienen die Applikation über einen Web-Browser von ihrem Arbeitsplatz aus.



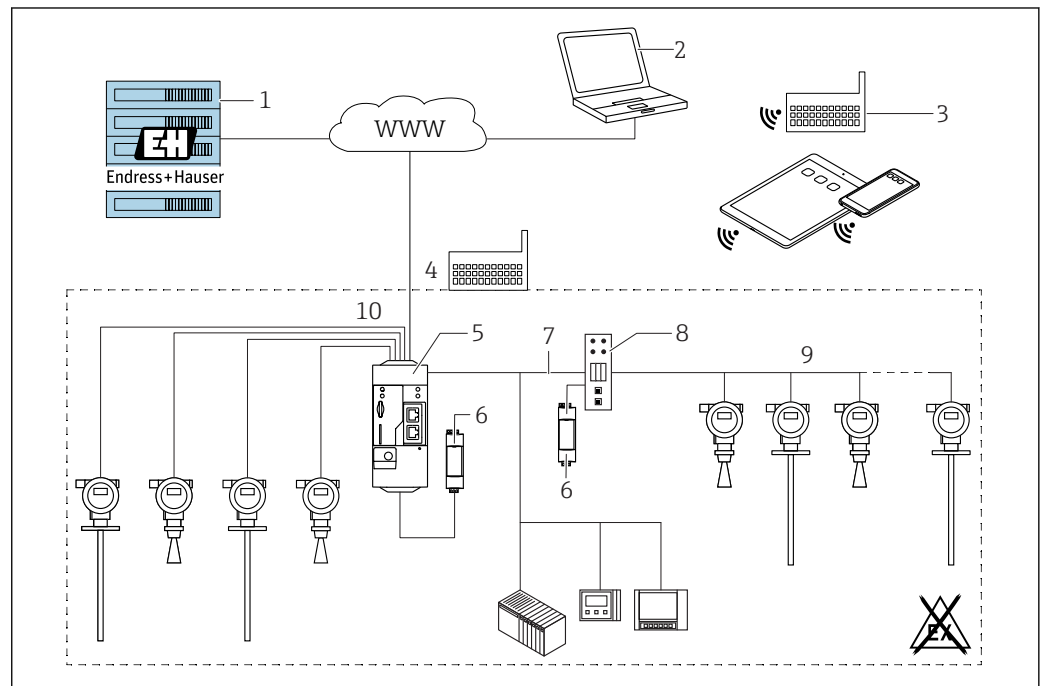
A0034288

58 Beispielhafte Bestandsführungsplattform mit SupplyCare Enterprise SCE30B

- 1 SupplyCare Enterprise (über den Web-Browser)
- 2 SupplyCare Enterprise Installation
- 3 SupplyCare Enterprise auf mobilen Geräten (über den Web-Browser)
- 4 Ethernet / WLAN / UMTS
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Energieversorgung 24 V DC
- 7 Modbus TCP über Ethernet als Server / Client
- 8 Konverter von Modbus nach HART-Multidrop
- 9 HART-Multidrop
- 10 4 x Analogeingang 4...20 mA (2-Draht / 4-Draht)

### Cloud-basierte Anwendung: SupplyCare Hosting

SupplyCare Hosting wird als Hosting-Dienstleistung (Software as a Service) angeboten. Hier wird die Software innerhalb der Endress+Hauser IT-Infrastruktur installiert und dem Benutzer im Endress+Hauser Portal zur Verfügung gestellt.



59 Beispielhafte Bestandsführungsplattform mit SupplyCare Hosting SCH30

- 1 SupplyCare Hosting Installation im Rechenzentrum von Endress+Hauser
- 2 PC-Arbeitsplatz mit Internet-Verbindung
- 3 Lagerstandorte mit Internet-Verbindung via 2G/3G mit FXA42 oder FXA30
- 4 Lagerstandorte mit Internet-Verbindung mit FXA42
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Energieversorgung 24 V DC
- 7 Modbus TCP über Ethernet als Server / Client
- 8 Konverter von Modbus nach HART-Multidrop
- 9 HART-Multidrop
- 10 4 x Analogeingang 4...20 mA (2-Draht / 4-Draht)

Hierbei entfällt nicht nur der initiale Kauf der Software, sondern auch die Installation und der Betrieb der benötigten IT-Infrastruktur. Endress+Hauser kümmert sich kontinuierlich um die Aktualisierung von SupplyCare Hosting und erweitert die Leistungsfähigkeit der Software nach Vereinbarung mit den Kunden. Die gehostete Variante von SupplyCare ist also stets auf dem neuesten Stand und kann auf unterschiedlich bemessene Kundenbedarfe zugeschnitten werden. Neben der IT-Infrastruktur und der Software, die in einem sicheren und redundanten Endress+Hauser Rechenzentrum installiert ist, werden weitere Dienstleistungen mit angeboten. Hierunter fallen eine definierte Verfügbarkeit der weltweiten Endress+Hauser Service- und Support-Organisation sowie definierte Antwortzeiten im Servicefall.

## Zertifikate und Zulassungen



Aktuell verfügbare Zertifikate und Zulassungen sind über den Produktkonfigurator abrufbar.

### CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.

Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

### RoHS

Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2).

### RCM-Tick Kennzeichnung

Das ausgelieferte Produkt oder Messsystem entspricht den ACMA (Australian Communications and Media Authority) Regelungen für Netzwerkintegrität, Leistungsmerkmale sowie Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen. Insbesondere werden die Vorgaben der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten. Die Produkte sind mit der RCM-Tick Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.



A0029561

### Ex-Zulassung

Die Geräte werden zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zertifiziert und die zu beachtenden Sicherheitshinweise im separaten Dokument "Safety Instructions" (XA, ZD) beigelegt. Dieses ist auf dem Typenschild referenziert.



Die separate Dokumentation "Safety Instructions" (XA) mit allen relevanten Daten zum Explosionsschutz ist bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle erhältlich.

### Dual-Seal nach ANSI/ISA 12.27.01

Die Geräte wurden gemäß ANSI/ISA 12.27.01 als Dual Seal-Geräte konstruiert. Dies ermöglicht es dem Anwender, auf die Installation und die Kosten einer externen sekundären Prozessdichtung im Schutzrohr zu verzichten, welche in ANSI/NFPA 70 (NEC) und CSA 22.1 (CEC) gefordert ist. Diese Geräte entsprechen der nordamerikanischen Installationspraxis und ermöglichen eine sehr sichere und kostengünstige Installation bei Überdruckanwendungen mit gefährlichen Prozessmedien.

Weitere Informationen finden sich in den Sicherheitshinweisen (XA) zum jeweiligen Gerät.

### Funktionale Sicherheit

Einsatz für Füllstandsüberwachung (MIN, MAX, Bereich) bis SIL 3 (Homogene Redundanz), unabhängig beurteilt durch TÜV Rheinland nach IEC 61508, Informationen entnehmen Sie der Dokumentation SD00326F: "Handbuch zur funktionalen Sicherheit".

### Überfüllsicherung

#### WHG

DIBt Z-65.16-501

### Lebensmitteltauglichkeit

Informationen über Geräteausführungen welche die Anforderungen des 3A-Sanitary Standard Nr. 74 erfüllen und/oder von der EHEDG zertifiziert sind:



SD02503F



Für die hygienegerechte Auslegung entsprechend den Vorgaben der 3A und EHEDG, ist die Verwendung geeigneter Fittings und Dichtungen zu beachten.

Die spaltfreien Verbindungen lassen sich mit den branchenüblichen Reinigungsmethoden (CIP und SIP) rückstandslos reinigen.

Prozessberührende nichtmetallische Teile des FMP52 entsprechen FDA 21 CFR 177.1550 und USP Class VI.


<b>AD2000</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für FMP51/FMP54: Das medienberührende Material 316L (1.4435/1.4404) entspricht den AD2000-Merkblättern W2 und W10.</li> <li>■ Für FMP52/FMP55: Das drucktragende Material 316L (1.4435/1.4404) entspricht den AD2000-Merkblättern W2 und W10.</li> <li>■ Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JF.</li> </ul>
<b>NACE MR 0175 / ISO 15156</b>	<p>Für FMP51, FMP54:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die medienberührenden, metallischen Werkstoffe (ausgenommen Seile) erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0175 / ISO 15156.</li> <li>■ Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JB</li> </ul>
<b>NACE MR 0103</b>	<p>Für FMP51, FMP54:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die medienberührenden, metallischen Werkstoffe (ausgenommen Seile) erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0103 / ISO 17495.</li> <li>■ Die Konformitätserklärung basiert auf NACE MR 0175. Es wurden die Härte und die interkristalline Korrosion geprüft, sowie die Wärmebehandlung (lösungsgeglüht) durchgeführt. Die verwendeten Werkstoffe erfüllen somit die Anforderungen der NACE MR 0103 / ISO 17495.</li> <li>■ Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JE.</li> </ul>
<b>ASME B31.1 und B31.3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Konstruktion, das verwendete Material, die Druck- und Temperaturbereiche und die Kennzeichnung der Geräte entsprechen den Anforderungen der ASME B31.1 und B31.3</li> <li>■ Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung KV.</li> </ul>
<b>Druckgeräte mit zulässigem Druck ≤ 200 bar (2 900 psi)</b>	<p>Druckgeräte mit Flansch und Einschraubstück, die kein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen, fallen, unabhängig von der Höhe des maximal zulässigen Drucks, nicht unter die Druckgeräte-Richtlinie.</p> <p><b>Begründung:</b></p> <p>Die Definition für druckhaltende Ausrüstungsteile lautet nach Artikel 2, Absatz 5 der Richtlinie 2014/68/EU: Druckhaltende Ausrüstungsteile sind „Einrichtungen mit Betriebsfunktion, die ein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen“.</p> <p>Weist ein Druckgerät kein druckbeaufschlagtes Gehäuse auf (kein eigener identifizierbarer Druckraum), so liegt kein druckhaltendes Ausrüstungsteil im Sinne der Richtlinie vor.</p>
<b>Druckgeräte mit zulässigem Druck &gt; 200 bar (2 900 psi)</b>	<p>Druckgeräte, die für den Einsatz in beliebigen Messmedien vorgesehen sind, mit einem druckhaltenden Volumen von &lt; 0,1 l und einem max. zulässigen Druck PS &gt; 200 bar (2 900 psi) müssen entsprechend der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU die grundlegenden Sicherheitsanforderungen des Anhang I erfüllen. Laut Artikel 13 müssen die Druckgeräte entsprechend Anhang II in Kategorien eingestuft werden. Unter Berücksichtigung des oben angegebenen geringen Volumens können die Druckgeräte in die Kategorie I eingruppiert werden. Sie müssen dann ein CE-Zeichen erhalten.</p> <p><b>Begründung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU, Artikel 13, Anhang II</li> <li>■ Pressure equipment directive 2014/68/EU, Commission 's Working Group "Pressure", Guideline A-05</li> </ul> <p><b>Anmerkung:</b></p> <p>Für Druckgeräte, die Teil einer Sicherheitseinrichtung zum Schutz einer Rohrleitung oder eines Behälters gegen Überschreitung der zulässigen Grenzen sind (Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion entsprechend Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU, Art. 2, Abs. 4), ist eine gesonderte Betrachtung vorzunehmen.</p> <p>Die Konformitätsbewertung erfolgte nach Modul A; der Nachweis der statischen Festigkeit und Ermüdungsfestigkeit nach EN 13445 und AD2000.</p> <p>Der FMP54 ist nicht geeignet zur Verwendung mit instabilen Gasen bei Nenndrücken über 200 bar (2900 psi).</p>

**Dampfkesselzulassung**

Der FMP54 ist zugelassen als Begrenzungseinrichtung für Hochwasser (HW) und Niedrigwasser (NW) für Flüssigkeiten in Behältern, welche den Anforderungen nach EN12952-11 und EN12953-9 unterliegen (zertifiziert durch TÜV Nord).

Produktstruktur: Merkmal 590 "Weiter Zulassung", Ausprägung LX "Dampfkesselzulassung".

Weitere Informationen entnehmen Sie den Sicherheitshinweisen SD00349F sowie den Projektierungshinweisen SD01071F.

 Geräte mit Dampfkesselzulassung haben immer auch eine SIL-Zulassung.

**Schiffbauzulassung**

Gerät	Schiffbauzulassung <sup>1)</sup>				
	DNV GL	ABS	LR	BV	KR
FMP51	✓	✓	✓	✓	✓
FMP52	✓	✓	✓	✓	✓
FMP54	✓	✓	✓	-	-

1) siehe Bestellmerkmal 590 "Weitere Zulassung"

**Funkzulassung**

Erfüllt "Part 15" der FCC-Bestimmungen für einen "Unintentional Radiator". Alle Sonden erfüllen die Anforderungen an ein "Class A Digital Device".

Koaxsonden und alle Sonden in metallischen Behältern erfüllen darüber hinaus die Anforderungen an ein "Class B Digital Device".

**CRN-Zulassung**

Für einige Gerätevarianten gibt es eine CRN-Zulassung. Eine CRN-Zulassung liegt vor, wenn folgende zwei Bedingungen erfüllt sind:

- Das Gerät hat eine CSA- oder FM-Zulassung (Produktstruktur: Merkmal 010 "Zulassung")
- Das Gerät hat einen CRN-zugelassenen Prozessanschluss gemäß folgender Tabelle:

Merkmal 100 der Produktstruktur	Zulassung
AAJ	NPS 2" Cl. 600 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
ABJ	NPS 3" Cl. 600 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AEJ	NPS 1-1/2" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AEK	NPS 1-1/2" Cl. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2" Cl. 150, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
AFJ	NPS 2" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AFK	NPS 2" C. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AFM	NPS 2" Cl. 150, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AGK	NPS 3" Cl. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AGM	NPS 3" Cl. 150, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
AHJ	NPS 4" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AHK	NPS 4" Cl. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AJK	NPS 6" Cl. 150, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AOJ	NPS 4" Cl. 600 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AQK	NPS 1-1/2" Cl. 300, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2" Cl. 300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
ARJ	NPS 2" Cl. 300 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5


Merkmal 100 der Produktstruktur	Zulassung
ARK	NPS 2" Cl. 300, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
ARM	NPS 2" Cl. 300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
ASK	NPS 3" Cl. 300, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
ASM	NPS 3" Cl. 300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
ATJ	NPS 4" Cl. 300 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
ATK	NPS 4" Cl. 300, PTFE>316/316L Flansch ASME B16.5
ATM	NPS 4" Cl.300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
AZJ	NPS 4" Cl. 900 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
A6J	NPS 2" Cl. 1500 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
A7J	NPS 3" Cl. 1500 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
A8J	NPS 4" Cl. 1500 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
GGJ	Gewinde ISO228 G1-1/2, 316L
GJ	Gewinde ISO228 G1-1/2, 200bar, 316L
GJJ	Gewinde ISO228 G1-1/2, 400bar, 316L
RAJ	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, 200bar, 316L
RBJ	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, 400bar, 316L
RGJ	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, 316L
TAK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 3A, PTFE>316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L
TJK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE>316L
TLK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 3A, PTFE>316L
TNK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), 3A, PTFE>316L




- Prozessanschlüsse ohne CRN-Zulassung sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt.
- Welche Prozessanschlüsse für ein bestimmtes Gerät verfügbar sind, ist der jeweiligen Produktstruktur zu entnehmen.
- Die CRN-zugelassenen Geräte werden auf dem Typenschild mit der Registrierungsnummer OF14480.5C gekennzeichnet.

#### Erfahrungsgeschichte

FMP5x ist das Upgrade-Modell der entsprechenden FMP4x-Serie.

Test, Zeugnis	Merkmal 580 "Test, Zeugnis"	Bezeichnung	Verfügbar für
	JA	3.1 Materialnachweis, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	JB	Konformitätserklärung NACE MR0175, mediumberührte metallische Teile	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	JD	3.1 Materialnachweis, drucktragende Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis	FMP52
	JE	Konformitätserklärung NACE MR0103, mediumberührte metallische Teile	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	JF	Konformitätserklärung AD2000, mediumberührte metallische Teile: Materialkonformität für alle metallisch prozessberührenden/drucktragenden Teile nach AD2000 (Merkblätter W2, W9, W10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	JN	Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)  Geräte mit dieser Option werden stückgeprüft (Anlaufstest bei -50 °C (-58 °F)).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	KD	Heliumlecktest, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	KE	Druckprüfung, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	KG	3.1 Materialnachweis+PMI-Test (XRF), internes Verfahren, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	KP	Farbeindringprüfung AD2000-HP5-3(PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	KQ	Farbeindringprüfung ISO23277-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	KR	Farbeindringprüfung ASME VIII-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	KS	Schweissdokumentation, mediumberührende/drucktragende Nähte bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schweisszeichnung</li> <li>■ WPQR (Welding Procedure Qualification Report)</li> <li>■ WPS (Welding Process Specification)</li> <li>■ WQR (Herstellereklärung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
	KV	Konformitätserklärung ASME B31.3: Die Konstruktion, das verwendete Material, die Druck- und Temperaturbereiche und die Kennzeichnung der Geräte entsprechen den Anforderungen der ASME B31.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>

 Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse werden elektronisch im *W@M Device Viewer* zur Verfügung gestellt:  
 Seriennummer vom Typenschild eingeben ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))  
 Das betrifft die Optionen folgender Bestellmerkmale:  

- 550 "Kalibration"
- 580 "Test, Zeugnis"

**Produktdokumentation auf Papier**      Optional können Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse über Bestellmerkmal 570 "Dienstleistung", Option 17 „Produktdokumentation auf Papier“ als Papiausdruck bestellt werden. Die Dokumente werden dann der Ware beigelegt.



**Externe Normen und Richtlinien**

- EN 60529  
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- EN 61010-1  
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC/EN 61326  
"Emission gemäß Anforderungen für Klasse A". Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).
- NAMUR NE 21  
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik
- NAMUR NE 43  
Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.
- NAMUR NE 53  
Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik
- NAMUR NE 107  
Statuskategorisierung gemäß NE107
- NAMUR NE 131  
Anforderungen an Feldgeräte für Standardanwendungen
- IEC61508  
Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

## Bestellinformationen

---

### 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) verfügbar:

1. Corporate klicken
2. Land auswählen
3. Products klicken
4. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen
5. Produktseite öffnen

Die Schaltfläche Konfiguration rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.



#### **Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

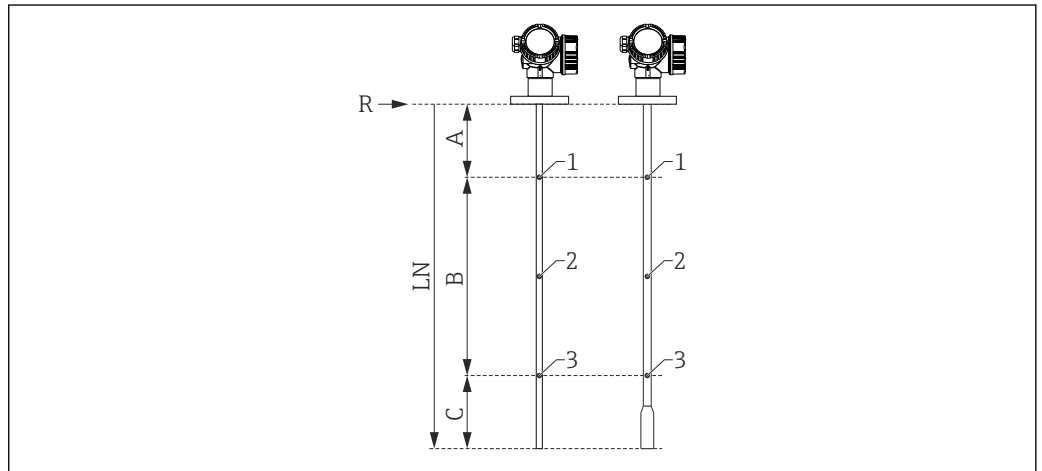
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte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

**3-Punkt Linearitätsprotokoll**



Die folgenden Hinweise sind zu beachten, wenn im Merkmal 550 ("Kalibration") die Option F3 ("3-Punkt Linearitätsprotokoll") gewählt wurde.

Die 3 Punkte des Linearitätsprotokoll sind abhängig von der gewählten Sonde wie folgt festgelegt:



A0021843

- A Abstand vom Referenzpunkt R zum ersten Messpunkt
- B Messbereich
- C Abstand vom Sondenende zum dritten Messpunkt
- LN Sondenlänge
- R Referenzpunkt der Messung
- 1 Erster Messpunkt
- 2 Zweiter Messpunkt (in der Mitte zwischen erstem und drittem Messpunkt)
- 3 Dritter Messpunkt

	Stab- oder Koaxsonde <sup>1)</sup> LN ≤ 6 m (20 ft)	Teilbare Stabsonde LN > 6 m (20 ft)	Seilsonde LN ≤ 6 m (20 ft)	Seilsonde LN > 6 m (20 ft)
Position 1. Messpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51/FMP52/FMP54 ohne Gasphasenkompensation/ FMP55: A = 350 mm (13,8 in)</li> <li>▪ FMP54 mit Gasphasenkompensation, L<sub>ref</sub> = 300 mm (11 in): A = 600 mm (23,6 in)</li> <li>▪ FMP54 mit Gasphasenkompensation, L<sub>ref</sub> = 550 mm (21 in): A = 850 mm (33,5 in)</li> </ul>		A = 350 mm (13,8 in)	A = 350 mm (13,8 in)
Position 2. Messpunkt	zentral zwischen 1. und 3. Messpunkt	zentral zwischen 1. und 3. Messpunkt	zentral zwischen 1. und 3. Messpunkt	zentral zwischen 1. und 3. Messpunkt
Position 3. Messpunkt	gemessen von unten: C = 250 mm (9,84 in)	gemessen von oben: A+B = 5 750 mm (226 in)	gemessen von unten: C = 500 mm (19,7 in)	gemessen von oben: A+B = 5 500 mm (217 in)
Minimaler Messbereich	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)
Minimale Sondenlänge	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)

1) gilt auch für teilbare Stäbe




Die Position der Messpunkte kann um ±1 cm (±0,04 in) variieren.



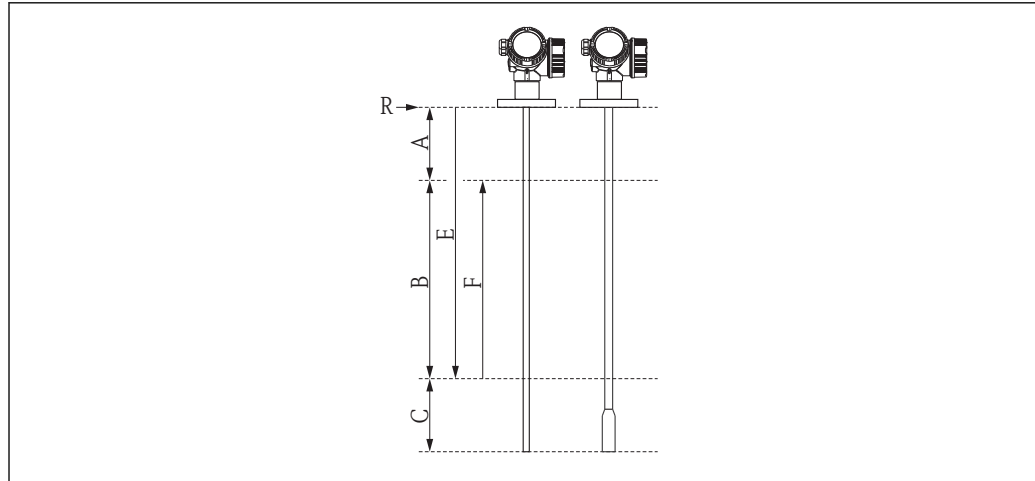
- Bei Stab- und Seilsonden erfolgt die Linearitätsprüfung mit dem Kompletgerät.
- Für teilbare Stabsonden wird anstelle der Original- eine Referenzstabsonde verwendet.
- Bei Koaxsonden wird die Elektronik des Geräts während der Prüfung an eine Referenzstabsonde montiert und damit die Linearitätsprüfung durchgeführt.
- Die Linearitätsprüfung erfolgt unter Referenzbedingungen.

5-Punkt Linearitätsprotokoll

 Die folgenden Hinweise sind zu beachten, wenn im Merkmal 550 ("Kalibration") die Option F4 ("5-Punkt Linearitätsprotokoll") gewählt wurde.

Die 5 Punkte des Linearitätsprotokolls sind gleichmäßig über den Messbereich (0% - 100%) verteilt. Zur Festlegung des Messbereichs müssen **Abgleich Leer** (E) und **Abgleich Voll** (F) angegeben werden <sup>5)</sup>.

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



A0014673






- A Abstand vom Referenzpunkt R zur 100%-Marke
- B Messbereich
- C Abstand vom Sondenende zur 0%-Marke
- E Abgleich Leer
- F Abgleich Voll
- R Referenzpunkt der Messung

Sensor	Mindestabstand zwischen Referenzpunkt R und 100%-Marke	Minimaler Messbereich
FMP51	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP51 Seilsonde mit Zentrierstab, max. 300 mm (12 in) Stützenhöhe <sup>1)</sup>	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP52	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP52 Seilsonde mit Zentrierstab, max. 300 mm (12 in) Stützenhöhe <sup>2)</sup>	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 ohne Gasphasenkompensation	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 mit Gasphasenkompensation, L <sub>ref</sub> = 300 mm	A ≥ 450 mm (18 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 mit Gasphasenkompensation, L <sub>ref</sub> = 550 mm	A ≥ 700 mm (28 in)	B ≥ 400 mm (16 in)

- 1) Produktstruktur: Merkmal 060 "Sonde", Option MB oder MD
- 2) Produktstruktur: Merkmal 060 "Sonde", Option OB oder OD

5) Wenn diese Angaben fehlen, werden stattdessen sondenabhängige Standardwerte verwendet.

Sondentyp	Mindestabstand vom Sondenende zur 0%-Marke	Maximalwert für "Abgleich Leer"
Stab (nicht teilbar)	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 3,9 \text{ m (12,8 ft)}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koax</li> <li>▪ Stab (teilbar)</li> </ul>	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 5,9 \text{ m (19,4 ft)}$
Seil	$C \geq 1000 \text{ mm (40 in)}$	$E \leq 23 \text{ m (75 ft)}$

-  Bei Stab- und Seilsonden erfolgt die Linearitätsprüfung mit dem Kompletgerät.
-  Bei Koaxsonden wird die Elektronik des Geräts während der Prüfung an eine Referenzstabsonde montiert und damit die Linearitätsprüfung durchgeführt.
-  Die Linearitätsprüfung erfolgt unter Referenzbedingungen.
-  Die gewählten Werte von **Abgleich Leer** und **Abgleich Voll** werden nur für die Erstellung des Linearitätsprotokolls verwendet. Anschließend werden sie auf die zur jeweiligen Sonde gehörende Werkseinstellung zurückgesetzt. Falls hiervon abweichende Werte gewünscht sind, müssen diese als kundenspezifische Parametrierung bestellt werden →  118.

**Kundenspezifische Parametrierung**

Falls im Merkmal 570: "Dienstleistung" die Option IJ: "Kundenspezifische Parametrierung HART", IK "Kundenspezifische Parametrierung PA" oder IL "Kundenspezifische Parametrierung FF" gewählt wurde, können für folgende Parameter vom Standard abweichende Voreinstellungen gewählt werden:

Parameter	Kommunikationsart	Auswahlliste / Wertebereich
Setup → Längeneinheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ in</li> <li>■ ft</li> <li>■ mm</li> <li>■ m</li> </ul>
Setup → Abgleich Leer	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0 ... 45 m (0 ... 147 ft)
Setup → Abgleich Voll	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0 ... 45 m (0 ... 147 ft)
Setup → Erweitert. Setup → Stromausg. 1/2 → Dämpfung	HART	0 ... 999,9 s
Setup → Erweitert. Setup → Stromausg. 1/2 → Fehlerverhalten	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Min</li> <li>■ Max</li> <li>■ Letzter gültiger Wert</li> </ul>
Experte → Komm. → HART-Konfig. → Burst-Modus	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aus</li> <li>■ An</li> </ul>

**Messstelle (TAG)**

<b>Bestellmerkmal</b>	895: Kennzeichnung
<b>Option</b>	Z1: Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.
<b>Ort der Messstellenkennzeichnung</b>	Zu wählen in der Zusatzspezifikation: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anhängeschild Edelstahl</li> <li>■ Papierklebeschild</li> <li>■ Beigestelltes Schild</li> <li>■ RFID TAG</li> <li>■ RFID TAG + Anhängeschild Edelstahl</li> <li>■ RFID TAG + Papierklebeschild</li> <li>■ RFID TAG + Beigestelltes Schild</li> </ul>
<b>Definition der Messstellenbezeichnung</b>	Anzugeben in der Zusatzspezifikation: 3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen  Die angegebene Messstellenbezeichnung erscheint auf dem gewähmten Schild und/oder dem RFID TAG.
<b>Kennzeichnung im Elektronischen Typenschild (ENP)</b>	Die ersten 32 Zeichen der Messstellenbezeichnung
<b>Kennzeichnung auf dem Anzeigemodul</b>	Die ersten 12 Zeichen der Messstellenbezeichnung

## Anwendungspakete

---

### Heartbeat Diagnostics

#### Verfügbarkeit

Verfügbar in allen Geräteausführungen.

#### Funktion

- Kontinuierliche Selbstüberwachung des Geräts.
- Ausgabe von Diagnosemeldungen an
  - die Vor-Ort-Anzeige.
  - ein Asset Management-System (z.B. FieldCare/DeviceCare).
  - ein Automatisierungssystem (z.B. SPS).

#### Vorteile

- Information über den Gerätezustand stehen zeitnah zur Verfügung und werden rechtzeitig verarbeitet.
- Die Statussignale sind gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107 klassifiziert und beinhalten Informationen über Fehlerursache und Behebungsmaßnahmen.

#### Detaillierte Beschreibung

Siehe Betriebsanleitung des Geräts; Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung"

## Heartbeat Verification

### Verfügbarkeit

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 540 "Anwendungspaket":

- EH: Heartbeat Verification + Monitoring
- EJ: Heartbeat Verification

### Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung

- Verifizierung der korrekten Funktion des Messgerätes innerhalb der Spezifikation.
- Resultat der Verifikation ist eine Aussage über den Gerätezustand: **Bestanden** oder **Nicht bestanden**.
- Die Ergebnisse werden in Form eines Verifikationsberichts dokumentiert.
- Der automatisch generierte Bericht unterstützt die Nachweispflicht bei internen und externe Regularien, Gesetzen und Normen.
- Die Verifikation ist ohne Prozessunterbrechung möglich.

### Vorteile

- Ein Zugang zum Messgerät im Feld zur Nutzung der Funktionalität ist nicht erforderlich.
- Der DTM<sup>6)</sup> stößt die Verifikation im Gerät an und interpretiert die Resultate. Es sind keine besonderen Anwenderkenntnisse erforderlich.
- Der Verifikationsbericht kann als Nachweis von Qualitätsmaßnahmen an eine dritte Partei genutzt werden.
- **Heartbeat Verification** kann andere Wartungsarbeiten (z.B. periodische Überprüfung) ersetzen oder deren Prüfintervalle verlängern.

### SIL-/WHG-verriegelte Geräte<sup>7)</sup>

- Das Modul **Heartbeat Verification** enthält einen Wizard für die Wiederholungsprüfung, die bei folgenden Anwendungen in angemessenen Abständen erforderlich ist:
  - SIL (IEC61508/IEC61511)
  - WHG (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts)
- Die Durchführung der Wiederholungsprüfung setzt ein SIL-/WHG-verriegeltes Gerät voraus.
- Der Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.



Bei SIL- und WHG-verriegelten Geräten ist eine Verifikation ohne zusätzliche Maßnahmen (z.B. Überbrücken des Ausgangstroms) **nicht** möglich, da bei der anschließenden SIL/WHG-Neuverriegelung der Ausgangstrom simuliert (Erhöhte Parametriersicherheit) oder der Füllstand manuell angefahren werden muss (Expert Mode).

### Detaillierte Beschreibung



SD01872F

6) DTM: Device Type Manager; steuert die Gerätebedienung über DeviceCare, FieldCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem.

7) Nur relevant für Geräte mit SIL- oder WHG-Zulassung: Bestellmerkmal 590 ("Weitere Zulassung"), Option LA ("SIL") oder LC ("WHG").



## Heartbeat Monitoring

### Verfügbarkeit

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 540 "Anwendungspaket":  
EH: Heartbeat Verification + Monitoring

### Funktion

- Zusätzlich zu den Verifikationsparametern werden die zugehörige Parameterwerte protokolliert.
- Bestehende Messgrößen, wie zum Beispiel die Echoamplitude, werden in den Wizards **Schaumerkennung** und **Ansatzerkennung** verwendet.

 Bei Levelflex FMP5x können die Wizards **Schaumerkennung** und **Ansatzerkennung** nicht gemeinsam verwendet werden.

### Assistent "Schaumerkennung"

- Das Modul Heartbeat Monitoring enthält den Assistent **Schaumerkennung**.
- Mit diesem Wizard kann die automatische Schaumerkennung konfiguriert werden, die Schaum auf der Produktoberfläche anhand der verringerten Signalamplitude erkennt. Die Schaumerkennung lässt sich mit einem Schaltausgang verknüpfen, um z.B. einen Sprinkler zu steuern, der den Schaum auflöst.
- Dieser Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.

### Assistent "Ansatzerkennung"

- Das Modul Heartbeat Monitoring enthält den Assistent **Ansatzerkennung**.
- Mit dem Wizard kann die automatische Ansatzerkennung konfiguriert werden, die Ansatz an der Sonde anhand der verringerten Signalamplitude erkennt.
- Dieser Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.

### Vorteile

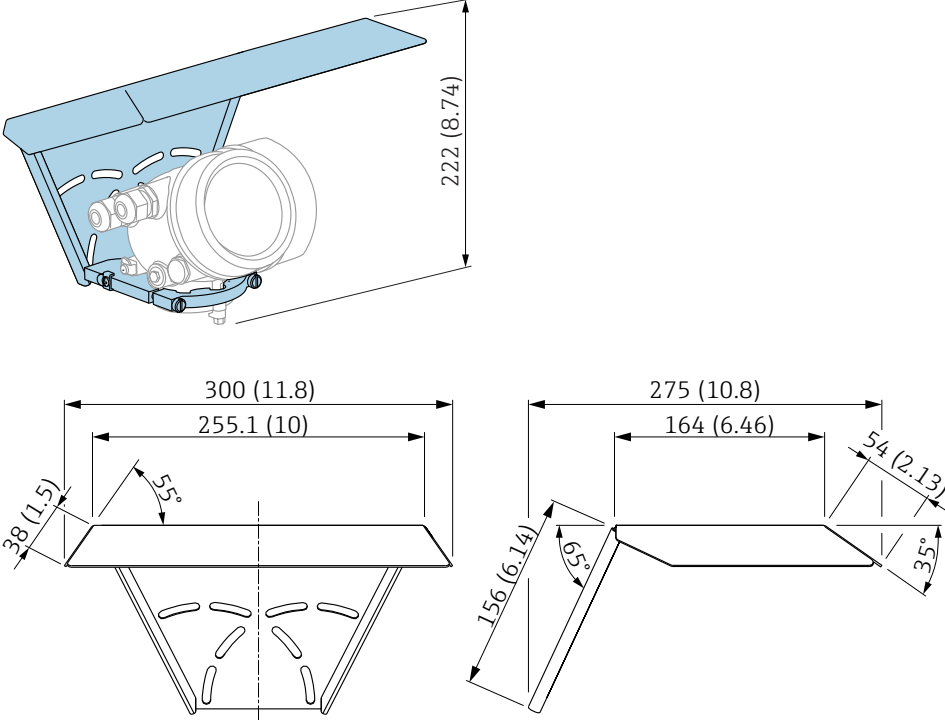


- Frühzeitige Erkennung von Veränderungen (Trends) zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit und Produktqualität.
- Nutzung der Information zur vorausschauenden Planung von Maßnahmen (z.B. Reinigung/Wartung).
- Identifikation unerwünschter Prozessbedingungen als Basis zur Optimierung der Anlage und der Prozesse.
- Automatisierte Steuerung von Maßnahmen zur Beseitigung von Schaum oder Ansatz.

### Detaillierte Beschreibung

 SD01872F

## Zubehör

### Gerätespezifisches Zubehör Wetterschutzhaube

Zubehör	Beschreibung
Wetterschutzhaube	 <p data-bbox="1380 734 1437 750">A0015466</p> <p data-bbox="1380 1146 1437 1162">A0015472</p> <p data-bbox="327 1171 778 1198">  60 Wetterschutzhaube; Maßeinheit: mm (in)         </p> <p data-bbox="327 1227 1412 1301">  Die Wetterschutzhaube kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt", Option PB "Wetterschutzhaube"). Alternativ ist sie als Zubehör erhältlich; Bestellnummer 71162242.         </p>

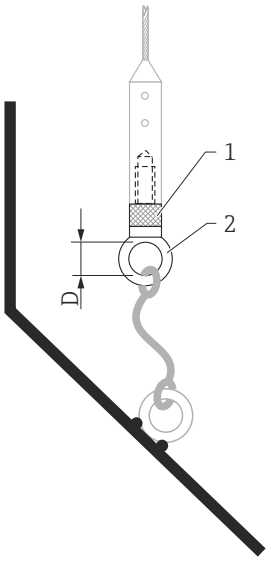
Montagehalter für Elektronikgehäuse

Zubehör	Beschreibung
<p>Montagehalter für das Elektronikgehäuse</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>A</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>B</b></p> </div> </div> <p>  61 Montagehalter für das Elektronikgehäuse; Maßeinheit: mm (in)         </p> <p>             A Wandmontage              B Mastmontage         </p> <p>  Bei den Geräteausführungen "Sensor abgesetzt" (siehe Merkmal 060 der Produktstruktur) ist der Montagehalter im Lieferumfang enthalten. Er kann aber auch separat als Zubehör bestellt werden (Bestellnummer: 71102216).         </p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0014793</p>

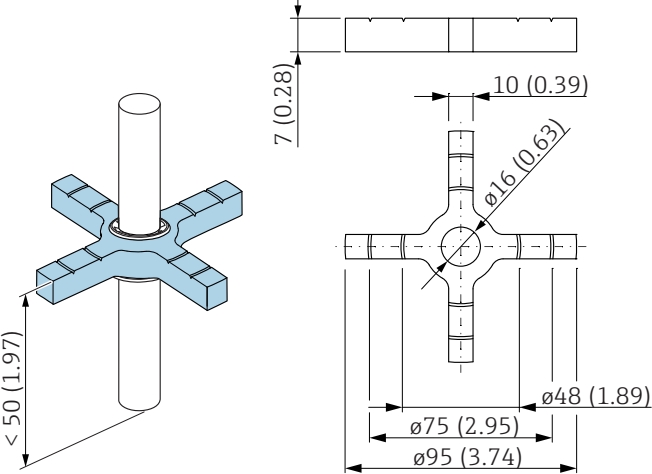


Stabverlängerung / Zentrierung

Zubehör	Beschreibung
<p>Stabverlängerung / Zentrierung HMP40</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ verwendbar für: FMP54</li> <li>▪ Zulässige Temperatur an Stützenunterkante:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ohne Zentrierscheibe: keine Beschränkung</li> <li>▪ mit Zentrierscheibe: -40 ... +150 °C (-40 ...+302 °F)</li> </ul> </li> <li>▪ Weitere Information: SD01002F</li> </ul>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0013597</p> <p>1 Stützenhöhe 2 Verlängerungsstab 3 Zentrierscheibe</p>
<b>010</b>	<b>Zulassung:</b>
A	Ex-freier Bereich
M	FM DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G N.I., Zone 21,22
P	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr.G + coal dust N.I.
S	FM Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Zone 0,1,2,20,21,22
U	CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Zone 0,1,2
1	ATEX II 1G
2	ATEX II 1D
<b>020</b>	<b>Verlängerungsstab; Stützenhöhe:</b>
1	115mm; 150-250mm / 6-10"
2	215mm; 250-350mm / 10-14"
3	315mm; 350-450mm / 14-18"
4	415mm; 450-550mm / 18-22"
9	Sonderausführung; TSP-Nr. zu spez.
<b>030</b>	<b>Zentrierscheibe:</b>
A	nicht gewählt
B	DN40 / 1-1/2", InnenD. = 40-45mm, PPS
C	DN50 / 2", InnenD. = 50-57mm, PPS
D	DN80 / 3", InnenD. = 80-85mm, PPS
E	DN80 / 3", InnenD. = 76-78mm, PPS
G	DN100 / 4", InnenD. = 100-110mm, PPS
H	DN150 / 6", InnenD. = 152-164mm, PPS
J	DN200 / 8", InnenD. = 210-215mm, PPS
K	DN250 / 10", InnenD. = 253-269mm, PPS
Y	Sonderausführung; TSP-Nr. zu spez.

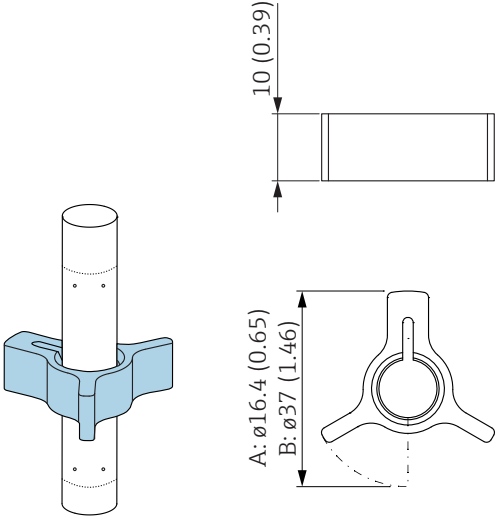

**Montagekit, isoliert**

Zubehör	Beschreibung
<p>Montagekit, isoliert</p> <p>verwendbar für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<div style="text-align: right; font-size: small;">A0013586</div>  <p>☐ 62 <i>Lieferumfang des Montagekits:</i></p> <p>1 <i>Isolierhülse</i> 2 <i>Ringschraube</i></p> <p>Zur sicher isolierten Fixierung von Seilsonden. Maximale Prozesstemperatur: 150 °C (300 °F)</p> <p>Für Seilsonden 4 mm (1/8 in) oder 6 mm (1/4 in) mit PA&gt;Stahl :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durchmesser D = 20 mm (0,8 in)</li> <li>■ Bestellnummer: 52014249</li> </ul> <p>Für Seilsonden 6 mm (1/4 in) oder 8 mm (1/3 in) mit PA&gt;Stahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durchmesser D = 25 mm (1 in)</li> <li>■ Bestellnummer: 52014250</li> </ul> <p>Wegen der Gefahr elektrostatischer Aufladung ist die Isolierhülse nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet! Hier ist die Sonde zuverlässig geerdet zu befestigen.</p> <p><b>i</b> Das Montagekit kann auch direkt mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur Levelflex, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt", Ausprägung PG "Montagekit, isoliert, Seil").</p>

## Zentrierstern

Zubehör	Beschreibung
Zentrierstern PEEK $\varnothing$ 48-95 mm verwendbar für <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	 <p>Der Zentrierstern passt für Sonden mit Stabdurchmesser 16 mm (0,6 in) und kann in Rohren von DN50 bis DN100 eingesetzt werden. Markierungen ermöglichen ein einfaches Zuschneiden. Damit kann der Zentrierstern an den Rohrdurchmesser angepasst werden. Siehe auch Betriebsanleitung SD02316F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Werkstoff Zentrierstern: PEEK</li> <li>■ Werkstoff Sicherungsringe: PH15-7Mo (UNS S15700)</li> <li>■ Zulässiger Prozesstemperaturbereich: -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)</li> <li>■ Bestellnummer: 71069064</li> </ul> <p> Wird der Zentrierstern in einem Bypass eingesetzt, so ist er unterhalb des unteren Bypassabgangs zu positionieren. Dies ist bei der Wahl der Sondenlänge zu berücksichtigen. Generell sollte der Zentrierstern nicht höher als 50 mm (1.97") vom Sondenende montiert werden. Es wird empfohlen, den PEEK-Zentrierstern nicht im Messbereich der Stabsonde einzusetzen.</p> <p> Der PEEK-Zentrierstern kann auch direkt mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur Levelflex, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung OD). In diesem Fall ist er nicht mit den Sicherungsringen auf dem Stab befestigt, sondern mit einer Sechskantschraube (A4-70) und einer Nord-Lock-Scheibe (1.4547) am Ende des Sondenstabs befestigt.</p>

A0014576

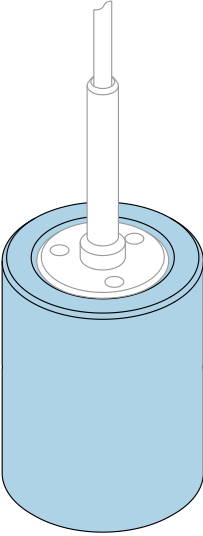
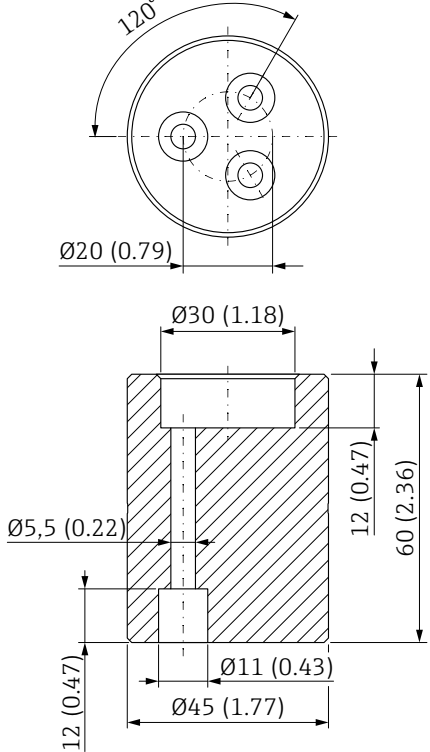
Zubehör	Beschreibung
<p>Zentrierstern PFA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>\phi</math> 16,4 mm (0,65 in)</li> <li>▪ <math>\phi</math> 37 mm (1,46 in)</li> </ul> <p>verwendbar für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>A Für Sonde 8 mm (0,3 in)          B Für Sonden 12 mm (0,47 in) und 16 mm (0,63 in)</p> <p>Der Zentrierstern passt für Sonden mit Stabdurchmesser 8 mm (0,3 in), 12 mm (0,47 in) und 16 mm (0,63 in) (auch beschichtete Stabsonden) und kann in Rohren von DN40 bis DN50 eingesetzt werden. Siehe auch Betriebsanleitung BA00378F/00/A2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Werkstoff: PFA</li> <li>▪ Zulässiger Prozesstemperaturbereich: -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)</li> <li>▪ Bestellnummer             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sonde 8 mm (0,3 in) : 71162453</li> <li>▪ Sonde 12 mm (0,47 in): 71157270</li> <li>▪ Sonde 16 mm (0,63 in): 71069065</li> </ul> </li> </ul> <p> Der PFA-Zentrierstern kann auch direkt mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur Levelflex, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung OE).</p>

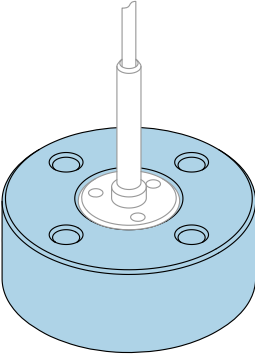
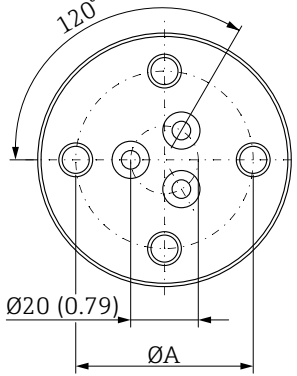
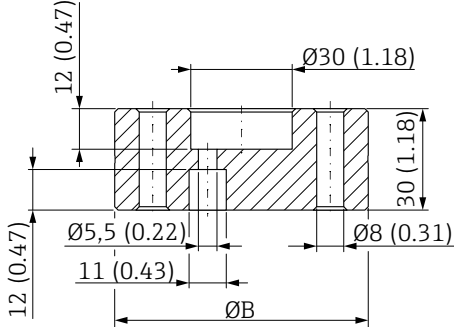
A0014577

Zubehör	Beschreibung
<p>Zentrierstern PEEK, <math>\varnothing</math> 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in) verwendbar für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> </div> <p>Der Zentrierstern passt für Sonden mit Seildurchmesser 4 mm (<math>\frac{1}{4}</math> in) (auch beschichtete Seilsonden). Siehe auch Betriebsanleitung SD01961F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Werkstoff: PEEK</li> <li>■ Zulässiger Prozesstemperaturbereich: -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)</li> <li>■ Bestellnummer             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 71373490 (1 St.)</li> <li>■ 71373492 (5 St.)</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0035182</p>



Zentriergewicht

Zubehör	Beschreibung
<p>Zentriergewicht 316L  <math>\phi</math> 45 mm (1,77 in)                      verwendbar für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;">  </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038923</p> <p>Das Zentriergewicht passt für Sonden mit Seildurchmesser 4 mm (1/8 in) und kann in Rohren DN50/2" eingesetzt werden.</p> <p>Werkstoff: 316L</p> <p>Das Zentriergewicht kann direkt mit dem Gerät (Produktstruktur Levelflex) oder als Sonde ohne Prozessanschluss (Produktstruktur XPF0005-) jeweils mit dem Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung <b>OK</b> (für Rohr DN50/2"), bestellt werden.</p>

Zubehör	Beschreibung
<p>Zentriergewicht 316L</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\phi</math> 75 mm (2,95 in)</li> <li>■ <math>\phi</math> 95 mm (3,7 in)</li> </ul> <p>verwendbar für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 20px;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small; margin-top: 10px;">A0038924</p> <p><math>\phi A</math> = 52,5 mm (2,07 in) für Rohr DN80/3"          = 62,5 mm (2,47 in) für Rohr DN100/4"</p> <p><math>\phi B</math> = 75 mm (2,95 in) für Rohr DN80/3"          = 95 mm (3,7 in) für Rohr DN100/4"</p> <p>Das Zentriergewicht passt für Sonden mit Seildurchmesser 4 mm (1/8 in) und kann in Röhren DN80/3" oder DN100/4" eingesetzt werden.</p> <p>Werkstoff: 316L</p> <p>Das Zentriergewicht kann direkt mit dem Gerät (Produktstruktur Levelflex) oder als Sonde ohne Prozessanschluss (Produktstruktur XPF0005-) jeweils mit dem Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung <b>OL</b> (für Rohr DN80/3") oder <b>OM</b> (für Rohr DN100/4"), bestellt werden.</p>

Abgesetzte Anzeige FHX50

Zubehör	Beschreibung
<p>Abgesetzte Anzeige FHX50</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">A0019128</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Werkstoff:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kunststoff PBT</li> <li>▪ 316L/1.4404</li> <li>▪ Aluminium</li> </ul> </li> <li>▪ Schutzart: IP68 / NEMA 6P und IP66 / NEMA 4x</li> <li>▪ Passend für die Anzeigemodule:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SD02 (Drucktasten)</li> <li>▪ SD03 (Touch control)</li> </ul> </li> <li>▪ Verbindungskabel:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mitgeliefertes Kabel bis 30 m (98 ft)</li> <li>▪ Kundenseitiges Standardkabel bis 60 m (196 ft)</li> </ul> </li> <li>▪ Umgebungstemperatur: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)</li> <li>▪ Umgebungstemperatur (Option): -50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F)<sup>1)</sup></li> </ul> <p><b>i</b> ▪ Wenn die abgesetzte Anzeige verwendet werden soll, muss das Gerät in der Ausführung "Vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt werden (Merkmal 030, Ausprägung L, M oder N). Beim FHX50 muss im Merkmal 050: "Ausführung Messgerät" die Option A: "Vorbereitet für Anzeige FHX50" gewählt werden.</p> <p>▪ Wenn ein Messgerät nicht in der Ausführung "Vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt wurde und mit einem FHX50 nachgerüstet werden soll, muss bei FHX50 im Merkmal 050: "Ausführung Messgerät" die Ausprägung B: "Nicht vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt werden. In diesem Fall wird zusammen mit dem FHX50 ein Nachrüstset für das Gerät geliefert, mit dem dieses für die Verwendung des FHX50 vorbereitet werden kann.</p> <p><b>i</b> Bei Transmittern mit Zulassung kann die Verwendung des FHX50 eingeschränkt sein. Ein Gerät darf nur dann mit FHX50 nachgerüstet werden, wenn in den zugehörigen Sicherheitshinweisen (XA) unter <i>Grundspezifikationen</i>, Position 4 "Anzeige, Bedienung" die Option L, M oder N ("Vorbereitet für FHX50") aufgeführt ist. Beachten Sie zusätzlich die Sicherheitshinweise (XA) des FHX50.</p> <p><b>i</b> Kein Nachrüsten bei Transmittern mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zulassung für den Einsatz in Bereichen mit brennbaren Stäuben (Staub-Ex-Zulassung)</li> <li>▪ Zündschutzart Ex nA</li> </ul> <p><b>i</b> Für Einzelheiten siehe Dokument SD01007F.</p>

1) Dieser Bereich gilt, wenn in Bestellmerkmal 580 "Test, Zeugnis" die Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)" gewählt wurde. Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.

## Überspannungsschutz

Zubehör	Beschreibung
Überspannungsschutz für 2-Leiter-Geräte OVP10 (1-Kanal) OVP20 (2-Kanal)	<div data-bbox="327 320 715 651" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1380 660 1436 683" style="text-align: right; font-size: small;">A0021734</div> <p data-bbox="327 701 497 723"><b>Technische Daten</b></p> <ul data-bbox="327 728 925 884" style="list-style-type: none"> <li>■ Widerstand pro Kanal: <math>2 \times 0,5 \Omega_{\max}</math></li> <li>■ Schwellengleichspannung: 400 ... 700 V</li> <li>■ Schwellenstoßspannung: &lt; 800 V</li> <li>■ Kapazität bei 1 MHz: &lt; 1,5 pF</li> <li>■ Nennableitstrom (8/20 <math>\mu</math>s): 10 kA</li> <li>■ Passend für Leiterquerschnitte: 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)</li> </ul> <p data-bbox="327 898 580 920"><b>i</b> <b>Bestellung mit Gerät</b></p> <p data-bbox="379 925 1425 999">Vorzugsweise wird das Überspannungsschutzmodul direkt mit dem Gerät bestellt. Siehe Produktstruktur, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NA "Überspannungsschutz". Eine getrennte Bestellung ist nur bei Nachrüstung erforderlich.</p> <p data-bbox="327 1014 703 1037"><b>i</b> <b>Bestellnummern für Nachrüstung</b></p> <ul data-bbox="379 1041 948 1144" style="list-style-type: none"> <li>■ Für 1-Kanal-Geräte (Merkmal 020, Option A): OVP10: 71128617</li> <li>■ Für 2-Kanal-Geräte (Merkmal 020, Optionen B, C, E oder G) OVP20: 71128619</li> </ul> <p data-bbox="379 1160 687 1182"><b>Gehäusedeckel für Nachrüstung</b></p> <p data-bbox="379 1187 1390 1261">Damit bei Verwendung des Überspannungsschutzmoduls die nötigen Sicherheitsabstände eingehalten werden, muss bei Nachrüstung auch der Gehäusedeckel ausgetauscht werden. Abhängig vom Gehäusetypp kann der passende Deckel unter folgender Materialnummer bestellt werden:</p> <ul data-bbox="379 1265 711 1346" style="list-style-type: none"> <li>■ Gehäuse GT18: Deckel 71185516</li> <li>■ Gehäuse GT19: Deckel 71185518</li> <li>■ Gehäuse GT20: Deckel 71185517</li> </ul> <p data-bbox="327 1361 687 1384"><b>i</b> <b>Einschränkung bei Nachrüstung</b></p> <p data-bbox="379 1388 1434 1462">Abhängig von der Zulassung des Transmitters kann die Verwendung des OVP-Moduls eingeschränkt sein. Ein Gerät darf nur dann mit dem OVP-Modul nachgerüstet werden, wenn in den zugehörigen Sicherheitshinweisen (XA) unter <i>Optionale Spezifikationen</i> die Option NA (Überspannungsschutz) aufgeführt ist.</p> <p data-bbox="327 1478 687 1500"><b>i</b> Für Einzelheiten siehe SD01090F.</p>

Bluetoothmodul für HART-Geräte

Zubehör	Beschreibung
Bluetoothmodul	<div data-bbox="416 315 1066 757" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1476 768 1528 784" style="text-align: right; font-size: small;">A0036493</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einfache und schnelle Einrichtung über SmartBlue (App)</li> <li>▪ Keine zusätzlichen Werkzeuge oder Adapter erforderlich</li> <li>▪ Signalkurve über SmartBlue (App)</li> <li>▪ Verschlüsselte Single Point-to-Point Datenübertragung (Fraunhofer-Institut getestet) und passwortgeschützte Kommunikation via Bluetooth® wireless technology</li> <li>▪ Reichweite unter Referenzbedingungen: &gt; 10 m (33 ft)</li> </ul> <p><b>i</b> Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung des Geräts um bis zu 3 V.</p> <p><b>i</b> <b>Bestellung mit Gerät</b> Vorzugsweise wird das Bluetoothmodul direkt mit dem Gerät bestellt. Siehe Produktstruktur, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NF "Bluetooth". Eine getrennte Bestellung ist nur bei Nachrüstung erforderlich.</p> <p><b>i</b> <b>Bestellnummern für Nachrüstung</b> Bluetooth Modul (BT10): 71377355</p> <p><b>i</b> <b>Einschränkung bei Nachrüstung</b> Abhängig von der Zulassung des Transmitters kann die Verwendung des Bluetoothmodul eingeschränkt sein. Ein Gerät darf nur dann mit dem Bluetoothmodul nachgerüstet werden, wenn in den zugehörigen Sicherheitshinweisen (XA) unter <i>Optionale Spezifikationen</i> die Option NF (Bluetoothmodul) aufgeführt ist.</p> <p><b>i</b> Für Einzelheiten siehe SD02252F.</p>

## Kommunikationsspezifisches Zubehör

### Commubox FXA195 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle



Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00404F

### Commubox FXA291

Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops

Bestellnummer: 51516983



Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00405C

### HART Loop Converter HMX50

Dient zur Auswertung und Umwandlung von dynamischen HART-Prozessvariablen in analoge Stromsignale oder Grenzwerte

Bestellnummer: 71063562



Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00429F und Betriebsanleitung BA00371F

### WirelessHART Adapter SWA70

- Dient zur drahtlosen Anbindung von Feldgeräten
- Der WirelessHART Adapter ist leicht auf Feldgeräten und in bestehende Infrastruktur integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit und ist zu anderen Wireless-Netzwerken parallel betreibbar



Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00061S

### Connect Sensor FXA30 / FXA30B

Vollständig integriertes, mit Batterie betriebenes Gateway für einfache Anwendungen mit SupplyCare Hosting. Bis zu 4 Feldgeräte mit 4 ... 20 mA Kommunikation (FXA30 / FXA30B), serial Modbus (FXA30B) oder HART (FXA30B) können angeschlossen werden. Robust und für jahrelangen Batteriebetrieb geeignet, bietet es sich für Fernüberwachung an abgelegenen Orten an. Version mit LTE (nur USA, Canada und Mexico) oder 3G Mobilfunkübertragung für weltweite Kommunikation.



Zu Einzelheiten: Dokumente "Technische Information" TI01356S und Betriebsanleitung BA01710S

### Fieldgate FXA42

Fieldgates ermöglichen die Kommunikation zwischen angeschlossenen 4...20 mA, Modbus RS485 sowie Modbus TCP Geräten und SupplyCare Hosting oder SupplyCare Enterprise. Die Signalübertragung erfolgt dabei wahlweise über Ethernet TCP/IP, WLAN oder Mobilfunk (UMTS). Erweiterte Automatisierungsmöglichkeiten, wie ein integrierter Web-PLC, OpenVPN und andere Funktionen stehen zur Verfügung.



Zu Einzelheiten: Dokumente "Technische Information" TI01297S und Betriebsanleitung BA01778S.

### SupplyCare Enterprise SCE30B

Bestandsführungssoftware, die Füllstand, Volumen, Masse, Temperatur, Druck, Dichte oder weitere Parameter von Tanks anzeigt. Die Parameter werden mit Hilfe von Gateways vom Typ Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B oder weiteren erfasst und übertragen.

Diese webbasierte Software wird auf einem lokalen Server installiert und kann auch mit mobilen Endgeräten wie Smartphones oder Tablet PCs angezeigt und bedient werden.



Zu Einzelheiten: Dokumente Technische Information TI01228S und Betriebsanleitung BA00055S

### SupplyCare Hosting SCH30

Bestandsführungssoftware, die Füllstand, Volumen, Masse, Temperatur, Druck, Dichte oder weitere Parameter von Tanks anzeigt. Die Parameter werden mit Hilfe von Gateways vom Typ Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B oder weiteren erfasst und übertragen.

SupplyCare Hosting wird als Hosting-Dienstleistung (Software as a Service, SaaS) angeboten. Im Endress+Hauser Portal werden dem Nutzer die Daten über das Internet zur Verfügung gestellt.



Zu Einzelheiten: Dokumente Technische Information TI01229S und Betriebsanleitung BA00050S

**Field Xpert SFX350**

Field Xpert SFX350 ist ein mobiler Computer für die Inbetriebnahme und Wartung. Er ermöglicht eine effiziente Gerätekonfiguration und Diagnose für HART und FOUNDATION Fieldbus Geräte im **Nicht-Ex-Bereich**.



Für Einzelheiten: Betriebsanleitung BA01202S

**Field Xpert SFX370**

Field Xpert SFX370 ist ein mobiler Computer für die Inbetriebnahme und Wartung. Er ermöglicht eine effiziente Gerätekonfiguration und Diagnose für HART und FOUNDATION Fieldbus Geräte im **Nicht-Ex-Bereich** und **Ex-Bereich**.



Für Einzelheiten: Betriebsanleitung BA01202S

**Servicespezifisches Zubehör****DeviceCare SFE100**

Konfigurationswerkzeug für HART-, PROFIBUS- und FOUNDATION Fieldbus-Feldgeräte



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

**Systemkomponenten****Bildschirmschreiber Memograph M**

Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Prozessgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf SD-Karte oder USB-Stick.



Technische Information TI00133R und Betriebsanleitung BA00247R

**RN221N**

Speisetrenner mit Hilfsenergie zur sicheren Trennung von 4 ... 20 mA Normsignalstromkreisen. Verfügt über bidirektionale HART-Übertragung.



Technische Information TI00073R und Betriebsanleitung BA00202R

**RN221**

Speisegerät zur Stromversorgung von zwei 2-Leiter Messgeräten ausschließlich im Nicht-Ex Bereich. Über die HART-Kommunikationsbuchsen ist eine bidirektionale Kommunikation möglich.



Technische Information TI00081R und Kurzanleitung KA00110R

## Ergänzende Dokumentation

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) sind folgende Dokumententypen verfügbar:



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder 2D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild einscannen

**Kurzanleitung (KA)****Schnell zum 1. Messwert**

Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

**Betriebsanleitung (BA)**

**Ihr Nachschlagewerk**

Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

**Sicherheitshinweise (XA)**

Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.



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



71485801

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

---