

# Technische Information

## Levelflex FMP51

### Modbus

Geführtes Radar



Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten

#### Anwendungsbereich

- Stab-, Seil- oder Koaxsonde
- Prozessanschluss: Gewinde ab 3/4" oder Flansch
- Prozesstemperatur: -50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
- Prozessdruck: -1 ... +40 bar (-14,5 ... +580 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; EN10204-3.1
- Linearitätsprotokoll (3-Punkt)

#### Ihre Vorteile

- Sichere Messung auch bei wechselnden Produkt- und Prozessbedingungen
- HistoROM-Konfigurationsspeicher vereinfacht Inbetriebnahme, Wartung und Diagnose
- Höchste Zuverlässigkeit durch Multi-Echo-Tracking
- Nahtlose Integration in Prozessleit- und Asset-Management-Systeme
- Intuitive Bedienoberfläche in Landessprache

# Inhaltsverzeichnis

<b>Wichtige Hinweise zum Dokument</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>36</b>
Verwendete Symbole . . . . .	3	Abmessungen . . . . .	36
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>4</b>	Sondenlängentoleranzen . . . . .	41
Messprinzip . . . . .	4	Rautiefe . . . . .	41
Messeinrichtung . . . . .	6	Kürzen von Sonden . . . . .	41
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>7</b>	Gewicht . . . . .	41
Messgröße . . . . .	7	Werkstoffe . . . . .	42
Messbereich . . . . .	8	<b>Bedienbarkeit</b> . . . . .	<b>47</b>
Blockdistanz . . . . .	8	Bedienkonzept . . . . .	47
Messfrequenzspektrum . . . . .	9	Zugriff auf Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige . . . . .	49
<b>Ausgang</b> . . . . .	<b>9</b>	Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool . . . . .	50
Ausgangssignal . . . . .	9	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .	<b>51</b>
Ausfallsignal . . . . .	9	CE-Zeichen . . . . .	51
Linearisierung . . . . .	9	RoHS . . . . .	51
Galvanische Trennung . . . . .	10	RCM Kennzeichnung . . . . .	51
Protokollspezifische Daten . . . . .	10	Ex-Zulassung . . . . .	51
<b>Energieversorgung</b> . . . . .	<b>10</b>	Dual-Seal ANSI/ISA 12.27.01 . . . . .	51
Klemmenbelegung . . . . .	10	Überfüllsicherung . . . . .	51
Versorgungsspannung . . . . .	11	AD2000 . . . . .	51
Leistungsaufnahme . . . . .	11	NACE MR 0175 / ISO 15156 . . . . .	51
Versorgungsausfall . . . . .	12	NACE MR 0103 . . . . .	52
Potenzialausgleich . . . . .	12	ASME B31.1 und B31.3 . . . . .	52
Klemmen . . . . .	12	Druckgeräterichtlinie . . . . .	52
Kabeleinführungen . . . . .	12	Funkzulassung . . . . .	52
Kabelspezifikation . . . . .	12	CRN-Zulassung . . . . .	52
<b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .	<b>12</b>	Test, Zeugnis . . . . .	53
Referenzbedingungen . . . . .	12	Produktdokumentation auf Papier . . . . .	54
Referenzgenauigkeit . . . . .	13	Externe Normen und Richtlinien . . . . .	54
Auflösung . . . . .	15	<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>54</b>
Reaktionszeit . . . . .	15	3-Punkt Linearitätsprotokoll . . . . .	55
Einfluss der Umgebungstemperatur . . . . .	15	5-Punkt Linearitätsprotokoll . . . . .	56
<b>Montage</b> . . . . .	<b>16</b>	Kennzeichnung (optional) . . . . .	57
Montagebedingungen . . . . .	16	<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>57</b>
<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>30</b>	Gerätespezifisches Zubehör . . . . .	57
Umgebungstemperatur . . . . .	30	Kommunikationsspezifisches Zubehör . . . . .	66
Umgebungstemperaturgrenze . . . . .	30	Systemkomponenten . . . . .	66
Lagerungstemperatur . . . . .	34	<b>Dokumentation</b> . . . . .	<b>66</b>
Klimaklasse . . . . .	34		
Betriebshöhe . . . . .	34		
Schutzart . . . . .	34		
Schwingungsfestigkeit . . . . .	34		
Reinigung der Sonde . . . . .	34		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . . .	34		
<b>Prozess</b> . . . . .	<b>35</b>		
Prozess Temperaturbereich . . . . .	35		
Prozessdruckbereich . . . . .	35		
Dielektrizitätszahl . . . . .	35		
Dehnung der Seilsonde . . . . .	35		

## 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



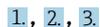
Verweis auf Dokumentation



Verweis auf Abbildung



Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt



Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts

1, 2, 3, ...

Positionsnummern

A, B, C, ...

Ansichten



#### Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel

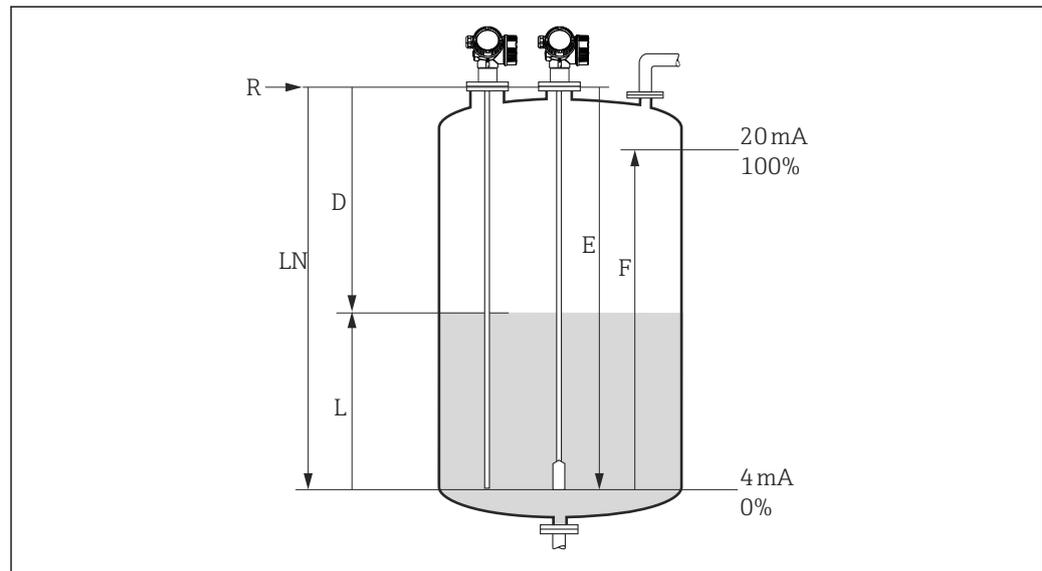
Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an

## 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.



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 Referenzpunkt R der Messung befindet sich am Prozessanschluss. Für Einzelheiten siehe: FMP51: (Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true')

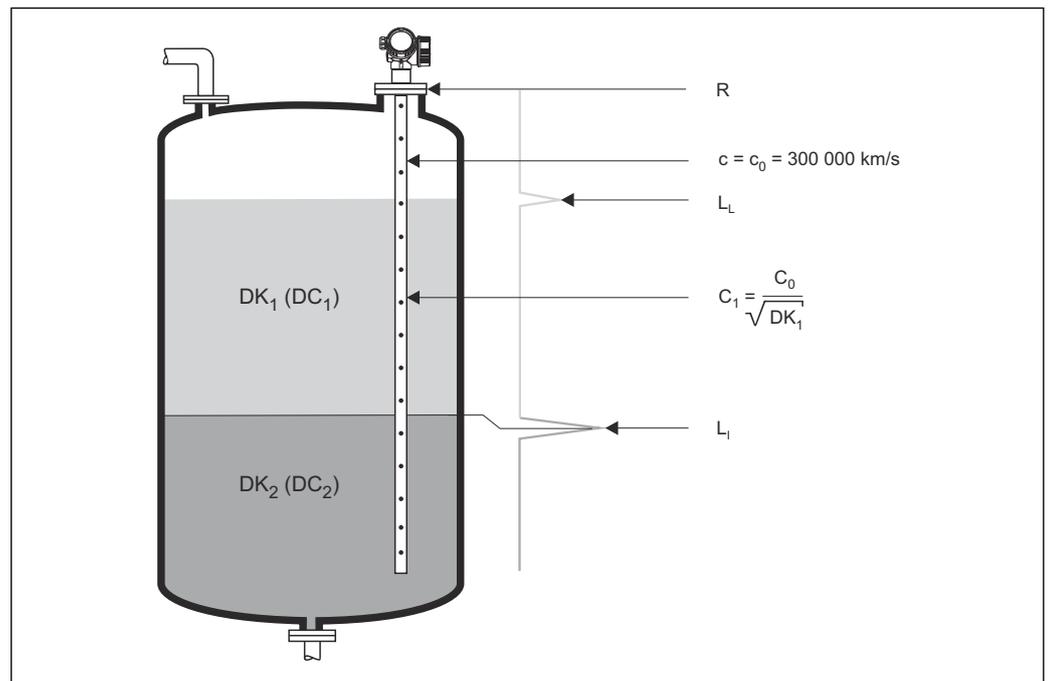
Der Levelflex besitzt Funktionen zur Störechoausblendung, die vom Benutzer aktiviert werden können. Sie gewährleisten, dass Störechos von z. B. Einbauten und Streben nicht als Füllstandecho interpretiert werden.

### 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.



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. Bei vorhandener und bekannter Trennschichtdicke besteht die Möglichkeit, 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 Dielektrizitätskonstante ( $\epsilon_r$ -Wert) vieler wichtiger in der Industrie verwendeten Medien siehe:

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

## Produkt-Lebenszyklus

### Planung

- Universelles Messprinzip
- Messung unabhängig von Produkteigenschaften
- Echte, direkte Trennschichtmessung

### Beschaffung

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 Störschichten.
- 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

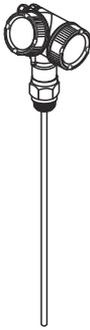
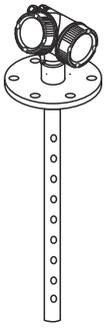
## Messeinrichtung

### Allgemeine Hinweise zur Sondenauswahl

- Verwenden Sie für Flüssigkeiten im Normalfall Stab- oder Koaxsonden. 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**

Die verschiedenen Sondentypen in Kombination mit den Prozessanschlüssen sind für folgende Anwendungen geeignet <sup>1)</sup>:

Levelflex FMP51						
Sondentyp	Stabsonde		Seilsonde		Koaxsonde <sup>1)</sup>	
						
<b>Merkmal 060 - Sonde:</b>	<b>Ausprägung:</b>		<b>Ausprägung:</b>		<b>Ausprägung:</b>	
	AA	8 mm (316L)	LA	4 mm (316)	UA	... mm (316L)
	AB	1/3" (316L)	LB	1/6" (316)	UB	... inch (316L)
	AC	12 mm (316L)	MB	4 mm (316) mit Zentrierstab	UC	... mm (AlloyC)
	AD	1/2" (316L)	MD	1/6" (316) mit Zentrierstab	UD	... inch (AlloyC)
	AL	12 mm (AlloyC)				
	AM	1/2" (AlloyC)				
	BA BC	16 mm (316L) teilbar				
	BB BD	0.63 in (316L) teilbar				
Max. Sondenlänge	10 m (33 ft) <sup>2)</sup>		45 m (148 ft)		6 m (20 ft)	
Anwendung für	Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten		Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten		Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten	

- 1) Gelocht bei Prozessanschluss Gewinde 1-1/2" oder Flansch; mehrfache Lochung bei 316L; einfache Lochung bei AlloyC
- 2) Maximale Sondenlänge für unteilbare Stabsonden: 4 m (13 ft)

**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.

1) Stab- und Seilsonden können im Bedarfsfall ausgetauscht werden. Die Sicherung erfolgt per Nordlock-Scheiben oder Gewindebeschichtung.

**Messbereich**

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

Levelflex FMP51						
Mediengruppe	DK ( $\epsilon_r$ )	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			6 m (20 ft)
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.

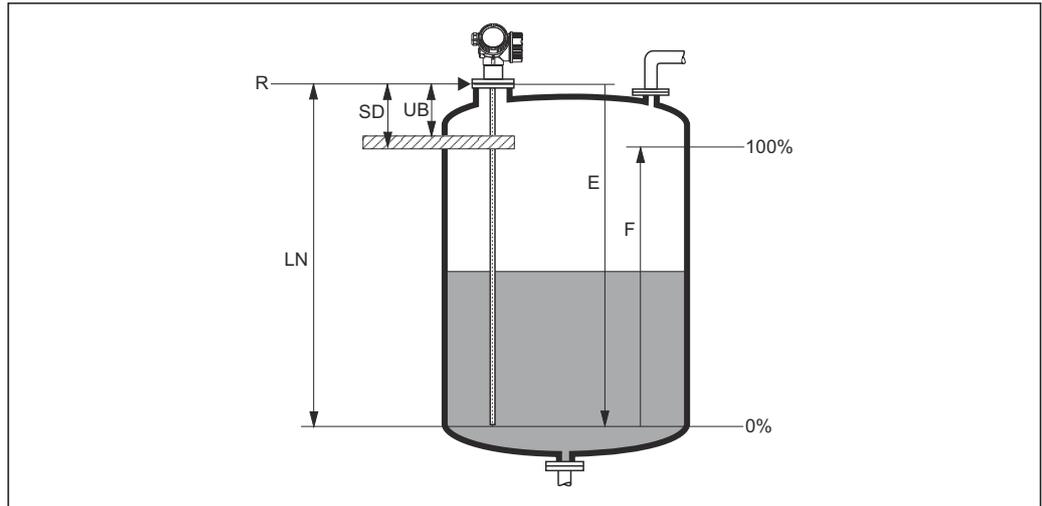


- Reduktion des max. möglichen Messbereiches durch Ansatzbildung, vor allem von feuchten Produkten.
- Aufgrund der hohen Diffusionsrate von Ammoniak wird für Messungen in diesem Medium eine gasdichte Durchführung <sup>2)</sup> empfohlen.

**Blockdistanz**

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

2) bei FMP51 als Option erhältlich



A0011279

3 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 \* 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  $DK > 7$  sowie generell bei Einbau in Bypass/Schwallrohr die Blockdistanz in der Regel auf 100 mm (4") reduziert werden.

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

Modbus

Physikalische Schnittstelle	RS485 gemäß Standard EIA/TIA-485
Abschlusswiderstand	Nicht integriert

Ausfallsignal

Ausfallinformationen werden abhängig von der Schnittstelle wie folgt dargestellt:

- Vor-Ort-Anzeige
  - Statussignal (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107)
  - Klartextanzeige
- Bedientool via Digitalkommunikation 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.

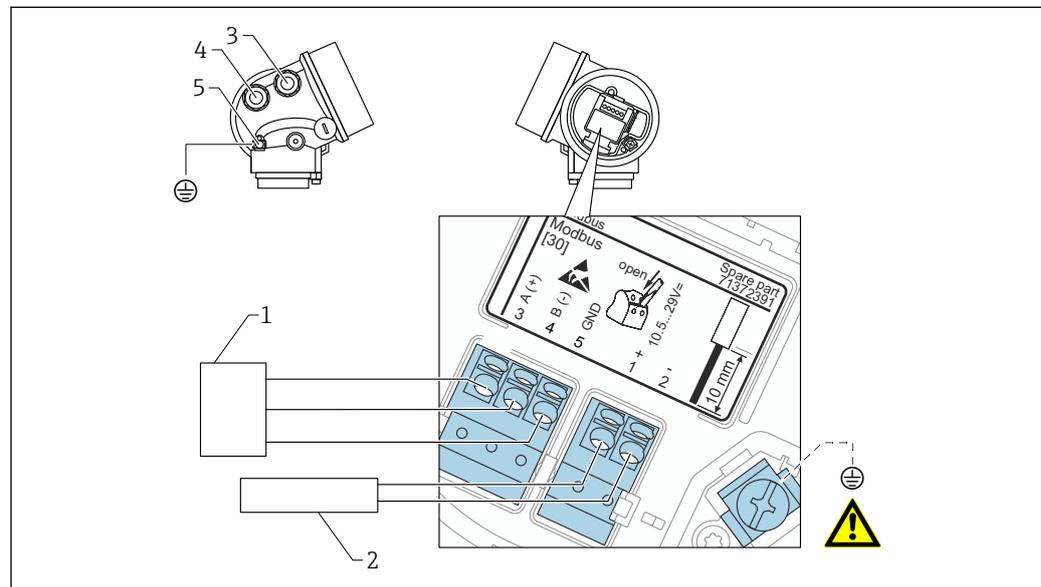
**Protokollspezifische Daten** **Modbus**

<b>Protokoll</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modbus RTU</li> <li>▪ Level Master</li> </ul>
<b>Antwortzeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Direkter Datenzugriff: Typisch 25 ... 50 ms</li> <li>▪ Auto-Scan-Puffer (Datenbereich): Typisch 3 ... 5 ms</li> </ul>
<b>Gerätetyp</b>	Slave
<b>Slave-Adressbereich</b>	1 ... 63
<b>Funktionscodes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 03: Read holding register</li> <li>▪ 04: Read input register</li> </ul>
<b>Baudrate</b>	Automatische Baudratenerkennung
<b>Parität</b>	Automatische Erkennung der Parität
<b>Modus Datenübertragung</b>	RTU

## Energieversorgung

**Klemmenbelegung** **Modbus**

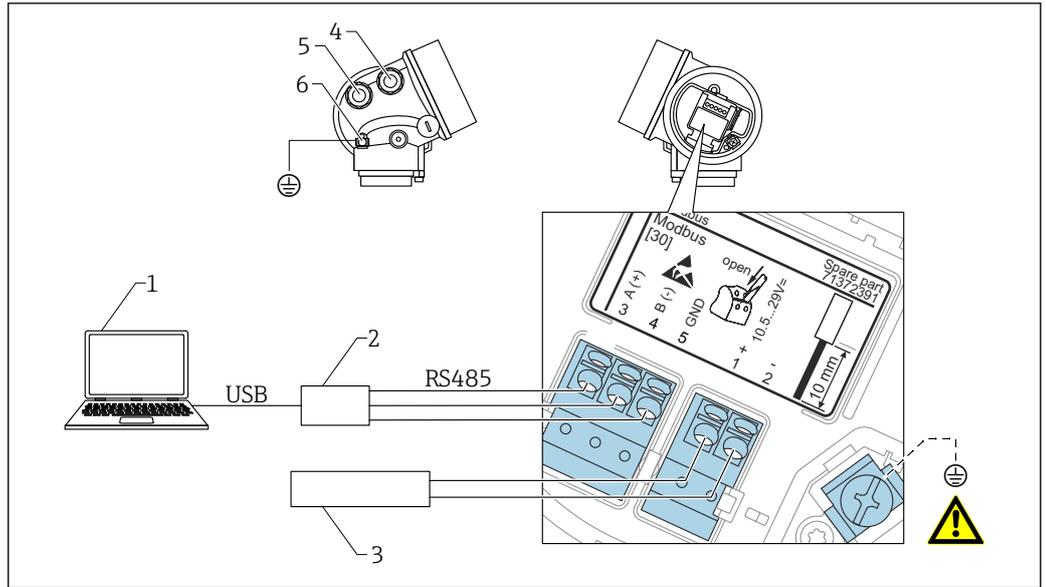
*Anschluss an einen Modbus-Master*



- 1 Modbus-Master
- 2 Versorgungsspannung
- 3 Kabeinführung für den Modbus-Anschluss
- 4 Kabeinführung für die Versorgungsspannung
- 5 Anschluss für Schutzterde

*Anschluss an FieldCare/DeviceCare über RS485*

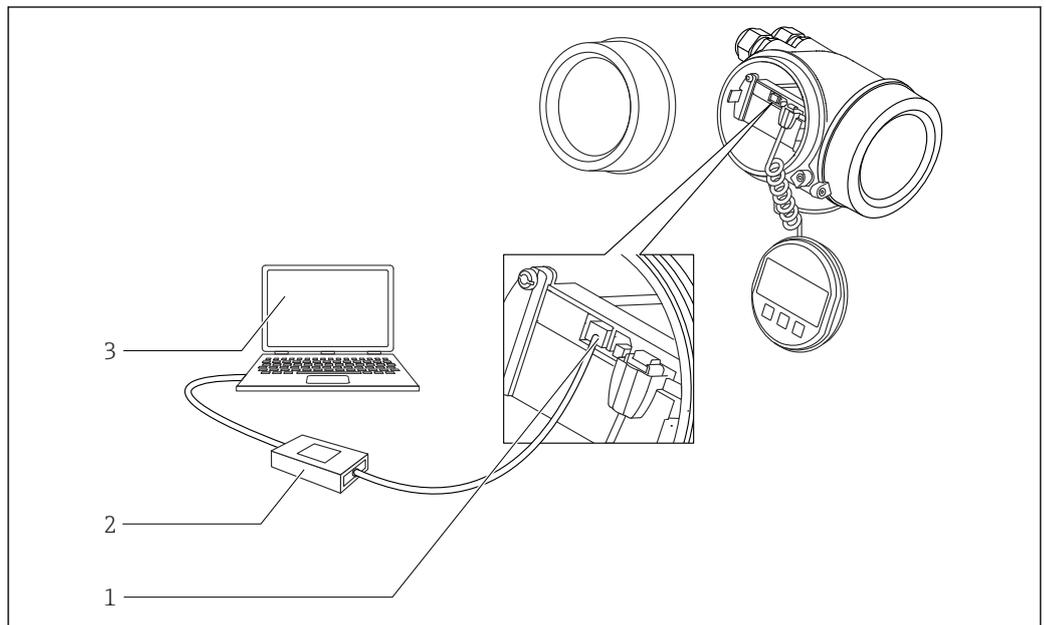
**i** Für die Parametrierung über FieldCare oder DeviceCare empfiehlt es sich, das Gerät vom Bus zu trennen und über eine USB-zu-RS485-Schnittstelle mit dem Computer zu verbinden.



A0035158

- 1 Computer mit FieldCare/DeviceCare
- 2 USB-RS485-Schnittstelle
- 3 Versorgungsspannung
- 4 Kabeleinführung für RS485
- 5 Kabeleinführung für die Versorgungsspannung
- 6 Anschluss für Schutzerde

Anschluss an DeviceCare/FieldCare über Service-Schnittstelle



A0032466

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

<b>Versorgungsspannung</b>	<b>Versorgungsspannung</b>	10,5 ... 29 V <sub>DC</sub>
	<b>Welligkeit</b>	1 V <sub>SS</sub> (< 100 Hz); 10 mV <sub>SS</sub> (> 100 Hz)
<b>Leistungsaufnahme</b>	<b>Maximal</b>	1000 mW
	<b>Typisch</b>	400 mW

- Versorgungsausfall**
- Konfiguration bleibt im HistorROM (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**
- **Hilfsenergie**  
Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)
  - **Modbus**  
Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup> (24 ... 16 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 + kundenseitiger Anschluss"	Kabelverschraubung M12

- Kabelspezifikation**
- Versorgungsleitung: Normales Installationskabel ausreichend.
  - Modbus-Anschluss : Abgeschirmtes Kabel empfohlen. Erdungskonzept der Anlage beachten.

## 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)

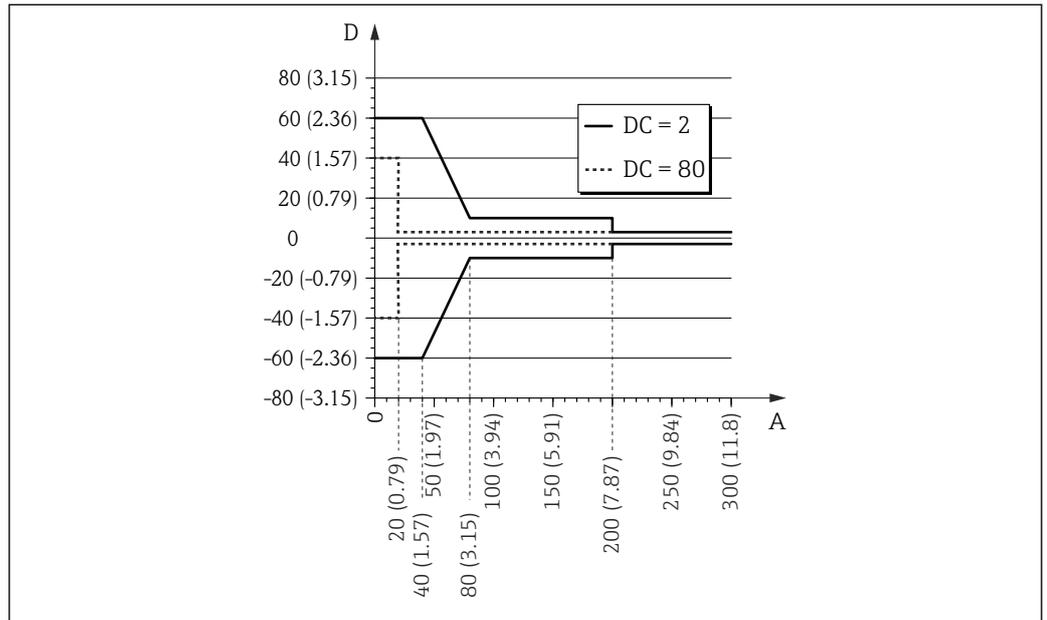
**Referenzgenauigkeit**

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 Korrekturingabe (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.

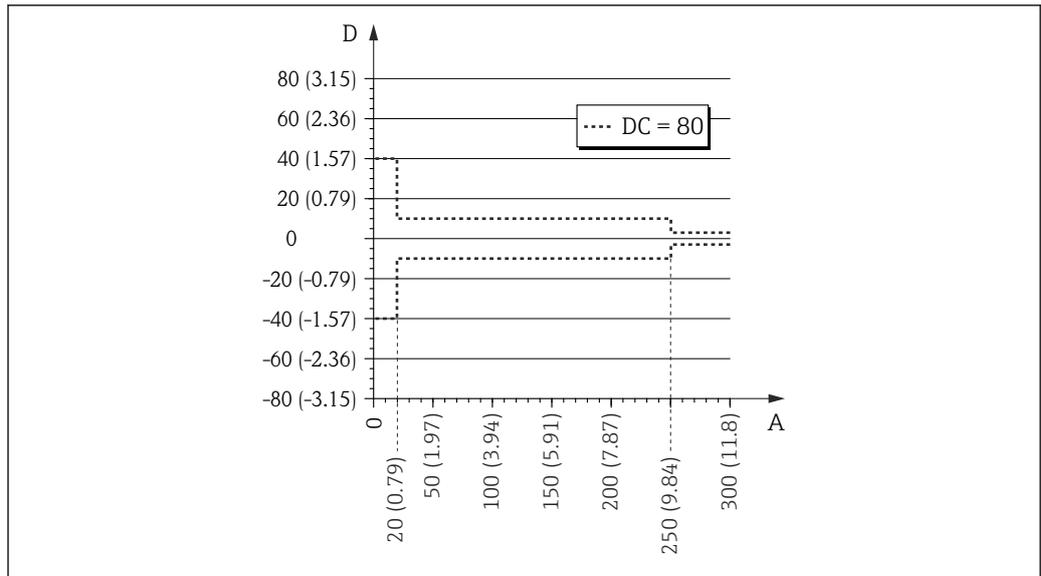
**Im Bereich des unteren Sondenendes ergibt sich abweichend für die Füllstandmessung folgende Messabweichung:**



4 Messabweichung am Sondenende bei Stab- und Koaxsonden

A Abstand vom Sondenende [mm(in)]

D Messabweichung: Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese

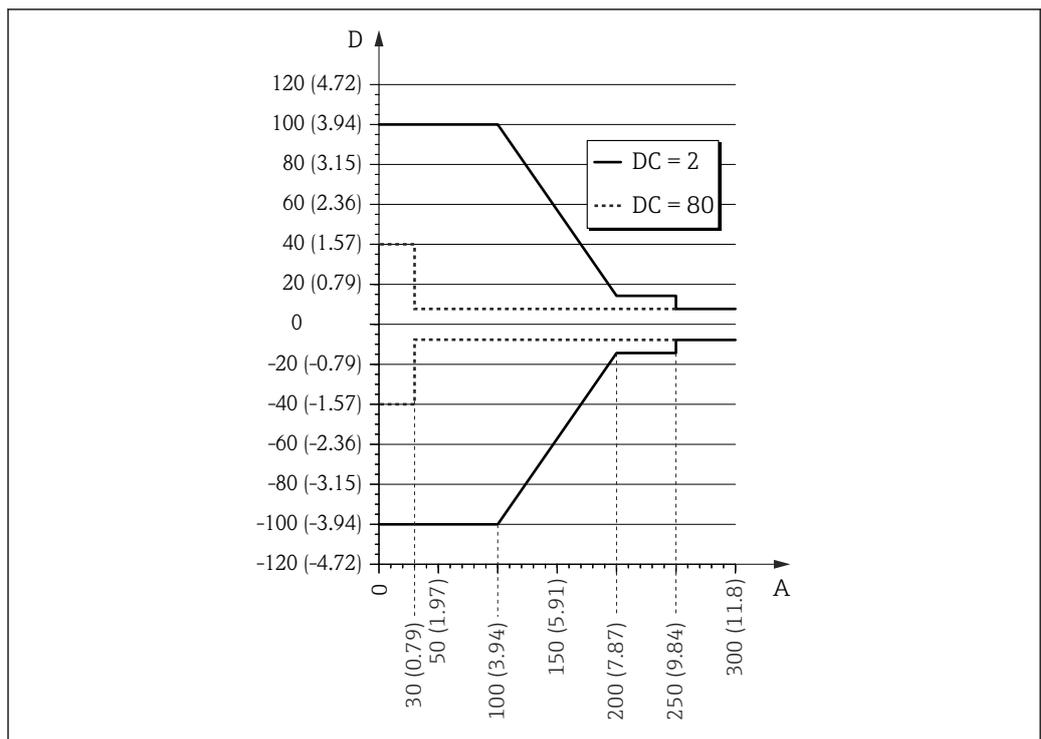


A0021482

5 Messabweichung am Sondenende bei Seilsonden

A Abstand vom Sondenende [mm(in)]

D Messabweichung: Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese



A0021483

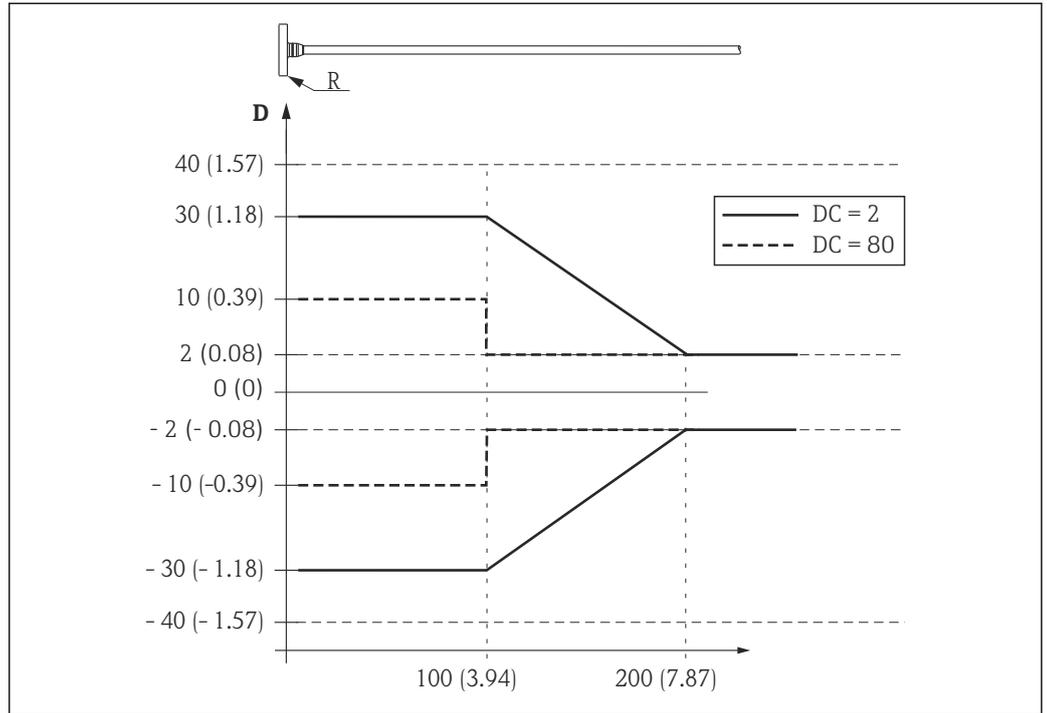
6 Messabweichung am Sondenende bei metallischer Zentrierscheibe (Produktstruktur: Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung OA, OB oder OC)

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 (nur Stab/Seil):



7 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 µA

**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)	≥ 2,7 Messungen/Sekunde	< 1 s

Trennschichtmessung		
Sondenlänge	Messrate	Sprungantwortzeit
< 10 m (33 ft)	≥ 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

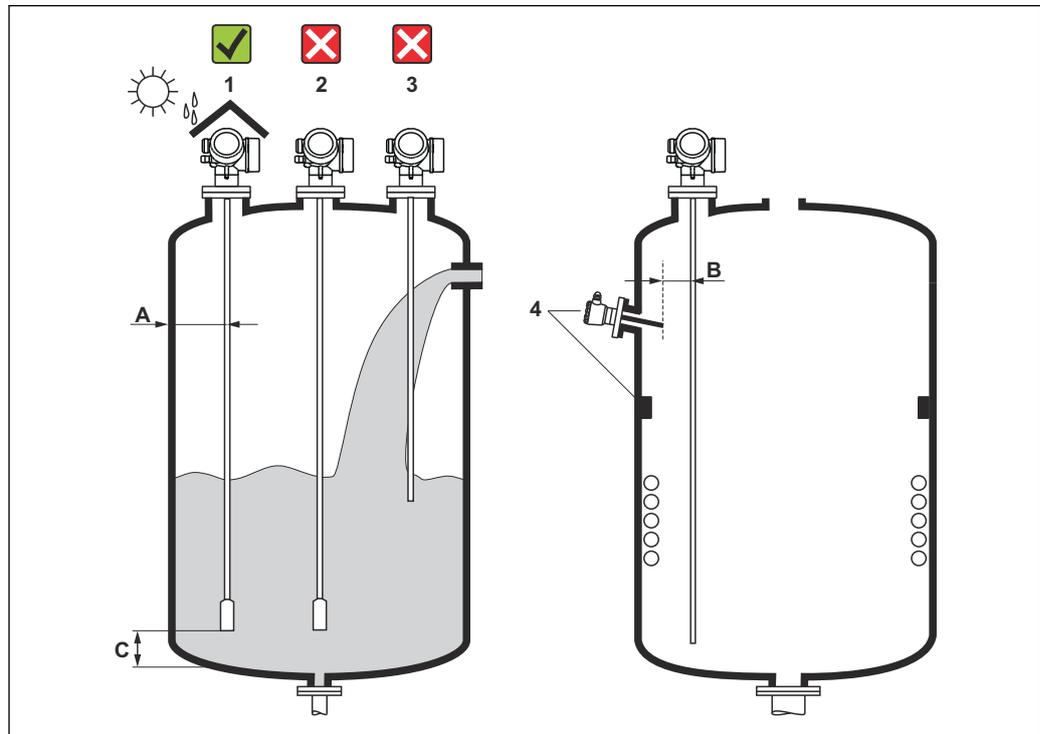
- digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, Modbus): mittlerer  $T_K = 0,6 \text{ mm}/10 \text{ K}$   
 Für FMP51 und FMP52 mit abgesetztem Sensor<sup>4)</sup> ergibt sich ein zusätzlicher Offset-Fehler von  $\pm 0,3 \text{ mm}/10\text{K}$  ( $\pm 0,01 \text{ in}/10\text{K}$ ) je 1 m (3,3 ft)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

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

# Montage

## Montagebedingungen

## Geeignete Montageposition



8 Montagepositionen

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)

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

*Zusätzliche Montagebedingungen*

- 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.

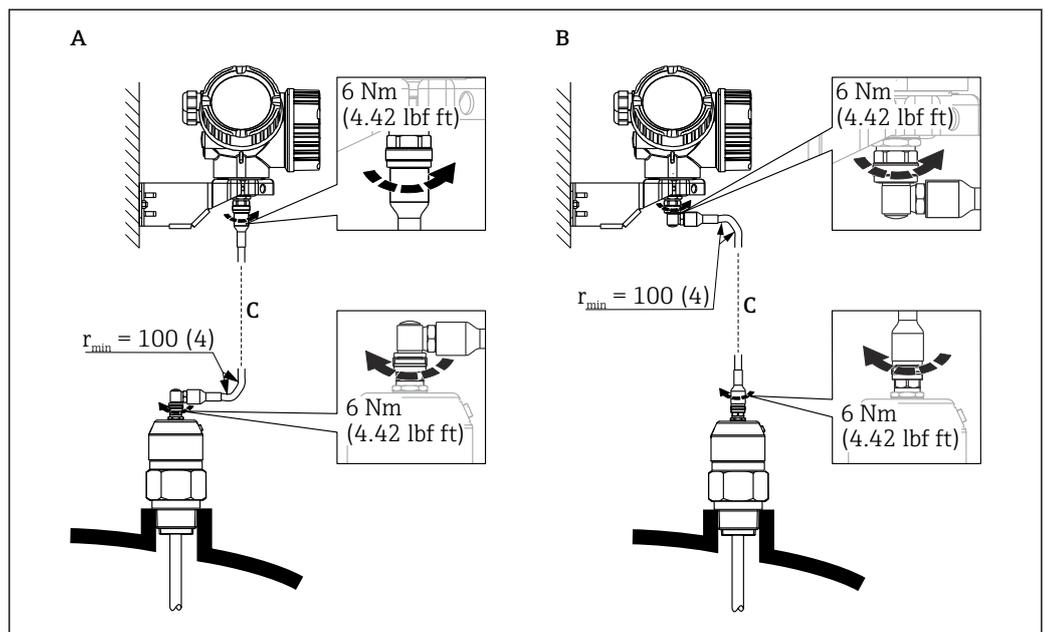
**i** Bei freihängenden Seilsonden darf durch die Bewegungen des Füllguts der Abstand des Sonden-seils zu Einbauten nie kleiner als 300 mm (12 in) werden. Eine zeitweilige Berührung des Endgewichts mit dem Konus des Behälters beeinflusst die Messung jedoch nicht, solange die Dielektrizitätskonstante wenigstens  $\epsilon_r = 1,8$  beträgt.

**i** 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.



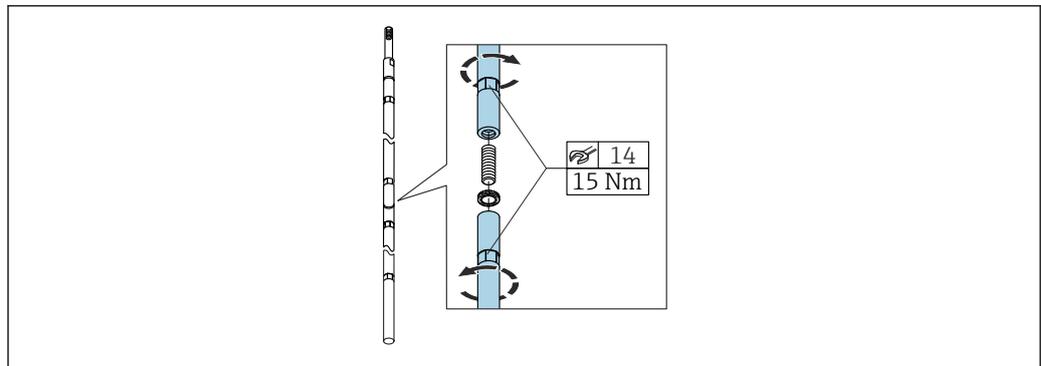
A0014794

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

- Produktstruktur, Merkmal 600 "Sondendesign":
  - Ausprägung MB "Sensor abgesetzt, 3 m Kabel"
  - Ausprägung MC "Sensor abgesetzt, 6 m Kabel"
  - Ausprägung MD "Sensor abgesetzt, 9 m 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 (1¼ ... 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.

**i** 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 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)

#### Hinweise zur mechanischen Belastung der Sonde

##### Zugbelastbarkeit von Seilsonden

###### FMP51

**Seil 4 mm (1/8 in) 316**

Zugbelastbarkeit 5 kN

**Seil 4 mm (1/8 in) Alloy C**

Zugbelastbarkeit 5 kN

**Seil 4 mm (1/8 in) PFA>316L**

Zugbelastbarkeit 1 kN

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

###### FMP51

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

10 Nm

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

Biegefestigkeit 30 Nm

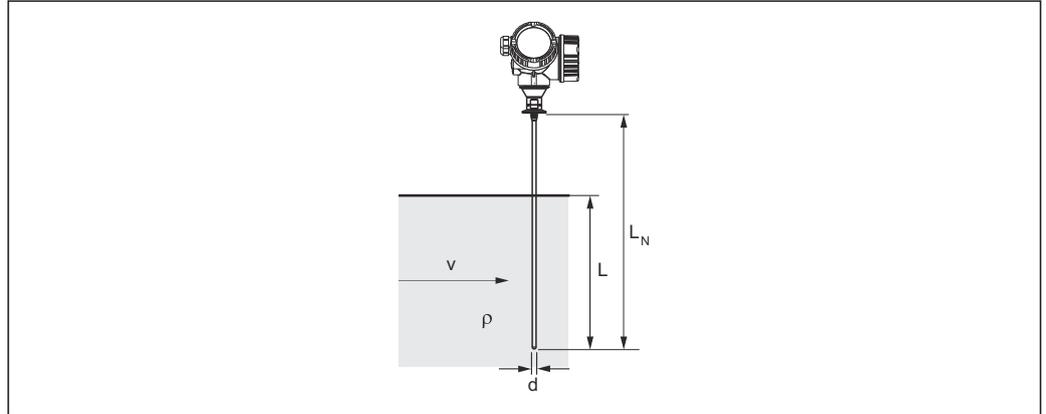
**Stab 12 mm (1/2 in) AlloyC**

Biegefestigkeit 30 Nm

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

Biegefestigkeit 30 Nm

Seitliche Belastung (Biegemoment) durch Strömung



A0014175

- $\rho$  Dichte des Mediums [kg/m<sup>3</sup>]
- $v$  Strömungsgeschwindigkeit [m/s] des Mediums, senkrecht zum Sondenstab
- $d$  Durchmesser [m] des Sondenstabs
- $L$  Füllstand [m]
- $L_N$  Sondenlänge [m]

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

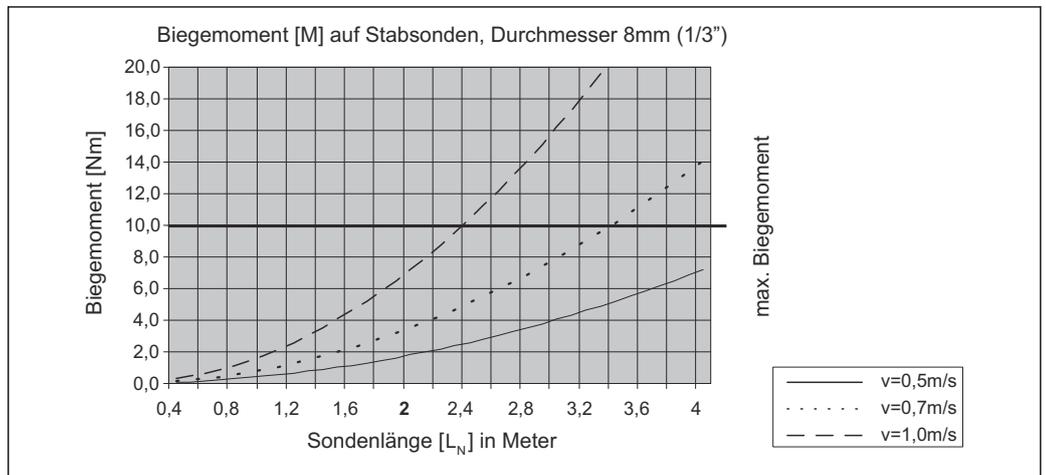
$$M = c_w \times \rho / 2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0.5 \times L)$$

mit:

$c_w$ : Reibungsbeiwert

**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)



A0014182-DE

### Seitliche Belastbarkeit (Biegefestigkeit) von Koaxsonden

FMP51

**Sonde Ø 21,3 mm 316L**

Biegefestigkeit: 60 Nm

**Sonde Ø 42,4 mm 316L**

Biegefestigkeit: 300 Nm

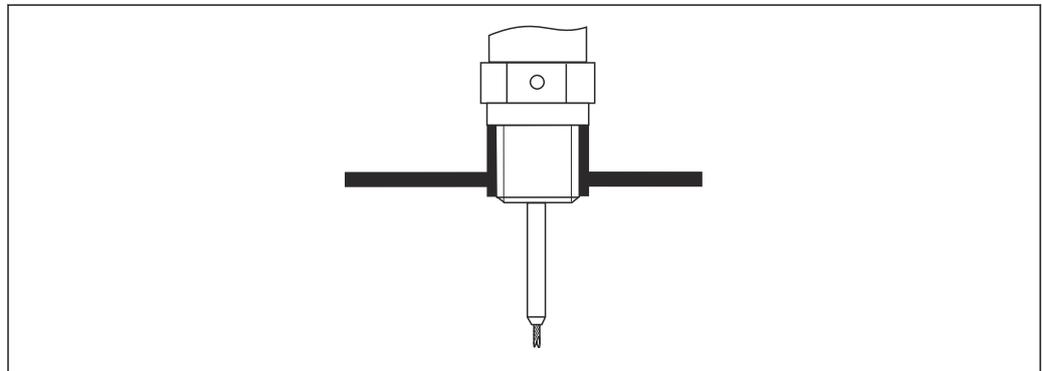
**Sonde Ø 42,4 mm AlloyC**

Biegefestigkeit: 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



A0015121

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

### Dichtung

Das Gewinde sowie die Dichtform entsprechen der DIN3852 Teil 2, Einschraubzapfen Form A.

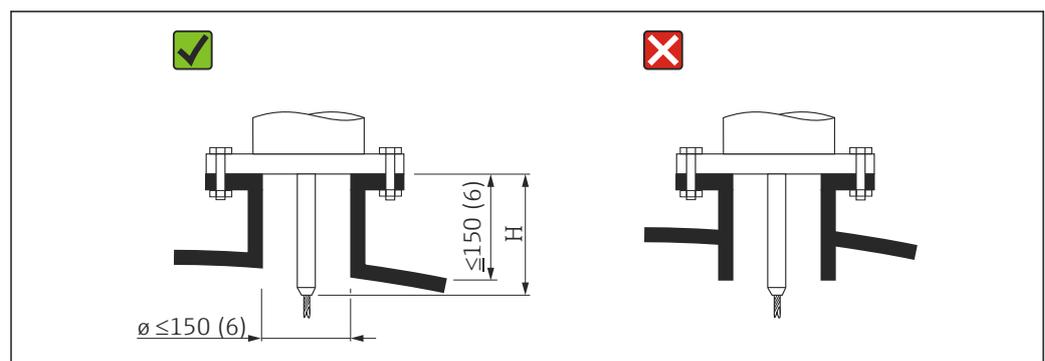
Dazu passen folgende Dichtringe:

- Für Gewinde G $\frac{3}{4}$ ": Nach DIN7603 mit den Abmessungen 27 mm × 32 mm
- Für Gewinde G1 $\frac{1}{2}$ ": 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



A0015122

H Länge des Zentrierstabs bzw. des starren Teils der Seilsonde

- Zulässige Stützendurchmesser:  $\leq 150 \text{ mm}$  (6 in)  
Bei größeren Durchmessern kann die Messfähigkeit im Nahbereich eingeschränkt sein.  
Für große Stützen siehe Abschnitt "Montage in Stützen  $\geq \text{DN}300$ "
  - Zulässige Stützenhöhe:  $\leq 150 \text{ mm}$  (6 in)  
Bei größeren Höhen kann die Messfähigkeit im Nahbereich eingeschränkt sein.  
Größere Stützenhöhen (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 Stutzen ebenfalls isoliert werden.

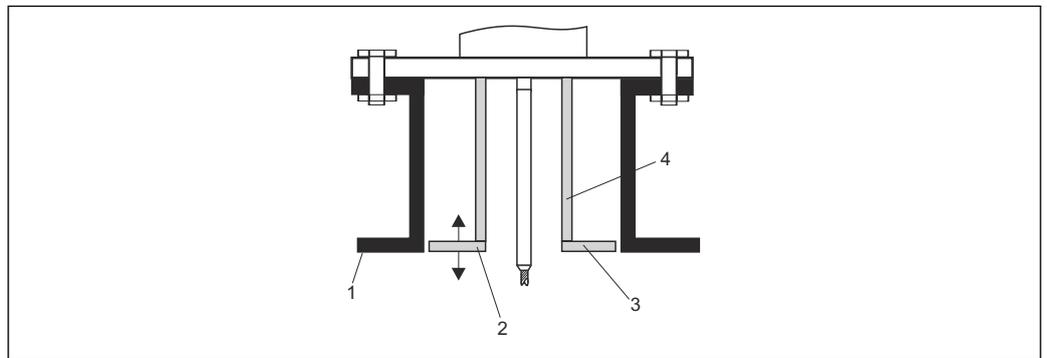
#### Zentrierstab

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 Stützenhöhe.

#### Montage in Stützen $\geq \text{DN}300$

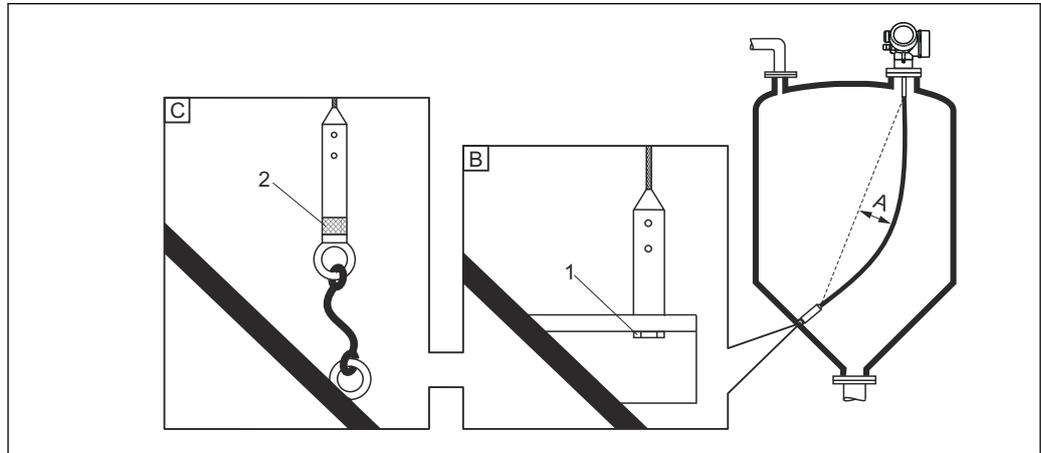
Wenn der Einbau in Stützen  $\geq 300 \text{ mm}$  (12 in) nicht vermeidbar ist, muss der Einbau entsprechend folgender Skizze erfolgen, um Störsignale im Nahbereich zu vermeiden.



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

## Fixierung der Sonde

### Fixierung von Seilsonden



A0012609

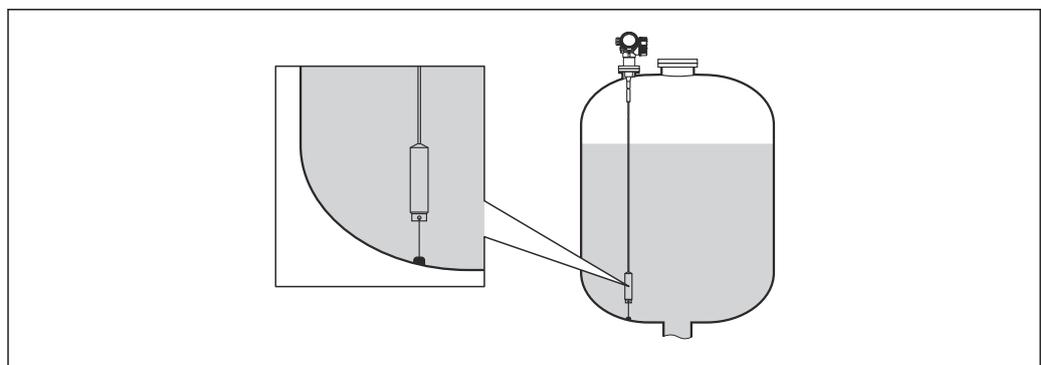
- A Durchhang:  $\geq 10 \text{ mm/m}$  (0,12 in/ft) Sondenlänge  
 B Zuverlässig geerdete Fixierung  
 C Zuverlässig isolierte Fixierung  
 1 Befestigung im Innengewinde des Sondenendgewichts  
 2 Befestigungssatz isoliert

- Unter folgenden Bedingungen muss das Ende der Seilsonde fixiert werden:  
wenn die Sonde zeitweise die Behälterwand, den Konus, die Einbauten/Verstrebungen oder ein anderes Teil berührt
- Zum Fixieren ist im Sondenendgewicht ein Innengewinde vorgesehen:  
Seil 4 mm ( $\frac{1}{8}$  in), 316: M 14
- Die Fixierung muss zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein. Wenn die Befestigung mit zuverlässiger Isolierung auf andere Weise nicht möglich ist, den 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:  $\geq 10 \text{ mm/m}$  (0,12 in/ft) Seillänge.  
Zugbelastbarkeit von Seilsonden beachten.

### Fixierung von Seilsonden

Die Fixierung des Sondenendes kann erforderlich sein, wenn die Sonde zeitweise die Tankwand oder ein anderes Teil berührt. Dafür ist im Sondenendgewicht eine Abspannbohrung vorgesehen. Die Abspannung kann leitend oder auch isolierend zur Tankwand angebracht werden.

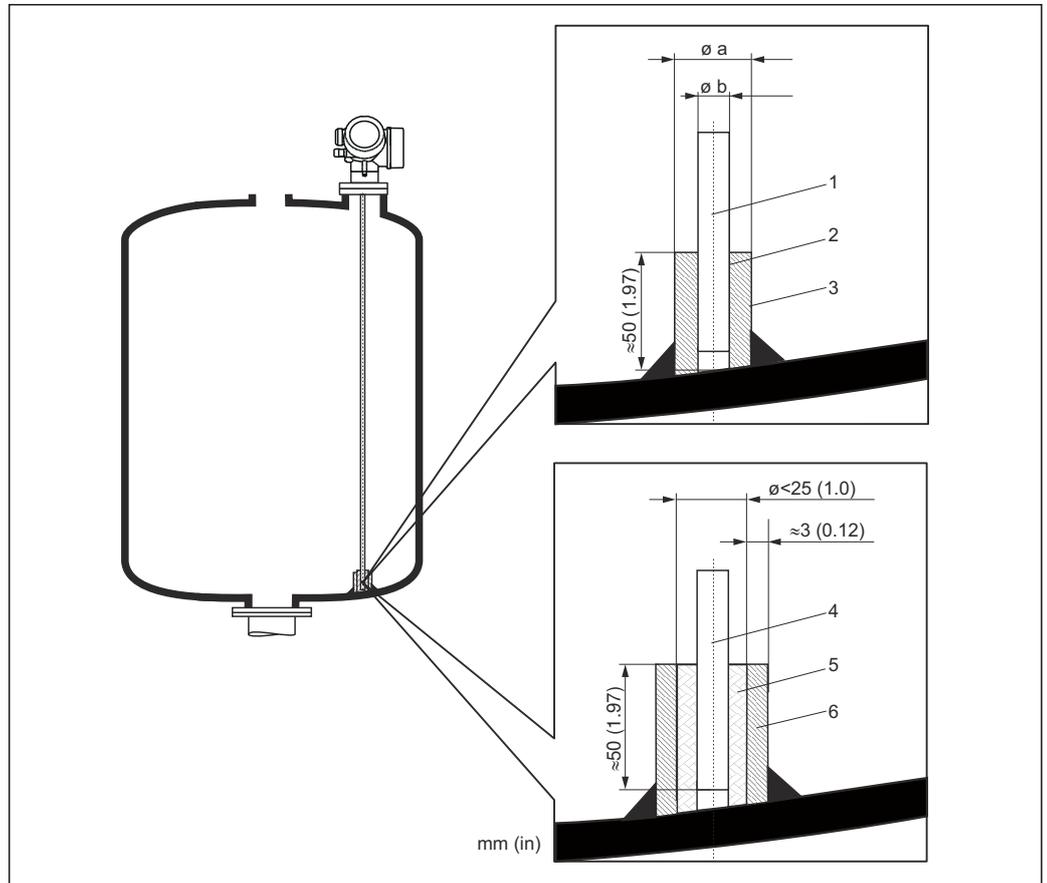
Um die Gefahr einer hohen Zugbelastung zu vermeiden, sollte das Sondenseil locker sein oder mit einer Feder abgespannt werden. Zugbelastbarkeit von Seilsonden beachten.



A0017181

*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.



A0012607

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.

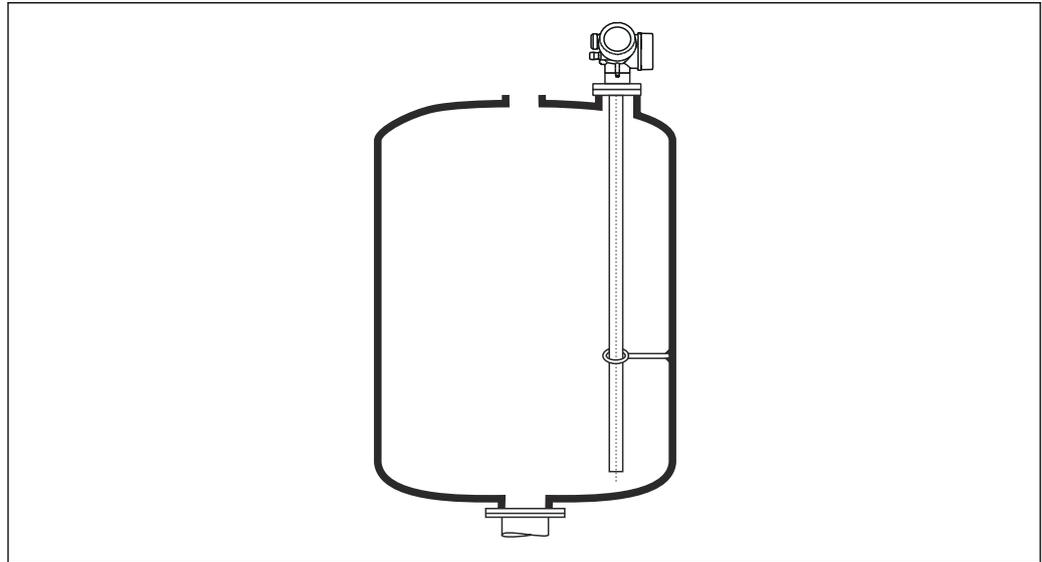
**HINWEIS**

**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.



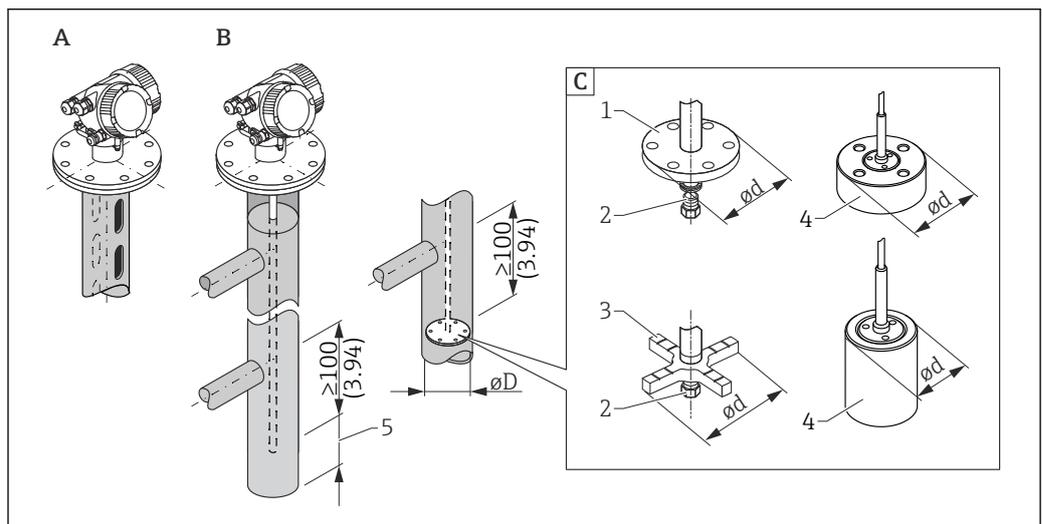
A0012608

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.
- i** Da das Messsignal viele Kunststoffe durchdringt, kann es bei Installation in Bypässen oder Schwallrohren aus Kunststoff zu Fehlanswertungen führen. Aus diesem Grund Bypass oder Schwallrohr aus Metall verwenden.



A0039216

**10** Maßeinheit: mm (in)

- A Montage in Schwallrohr
- B Montage in Bypass
- C Zentrierscheibe/Zentrierstern/Zentriergewicht
- 1 metallische Zentrierscheibe (316L) für Füllstandmessung
- 2 Befestigungsschraube; Drehmoment: 25 Nm  $\pm$  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 Fehlauwertungen bei der Trennschicht kommen.
- Koaxsonden können beliebig eingesetzt werden, solange der Durchmesser des Rohrs den Einbau erlaubt.

 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.

 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"

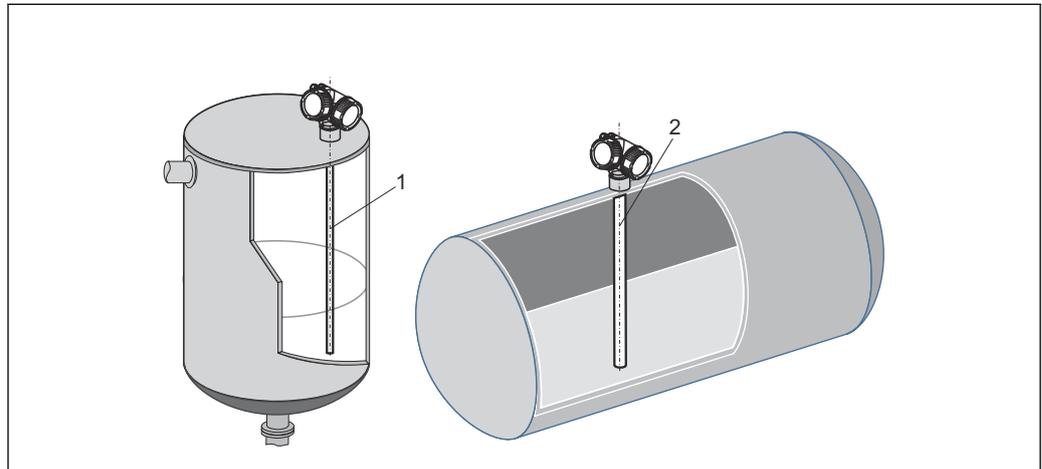
*Nichtmetallischer Zentrierstern (PFA)*

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

**Stab Zentrierstern (Ød) 37 mm (1,46 in)**

für Rohrdurchmesser (ØD)

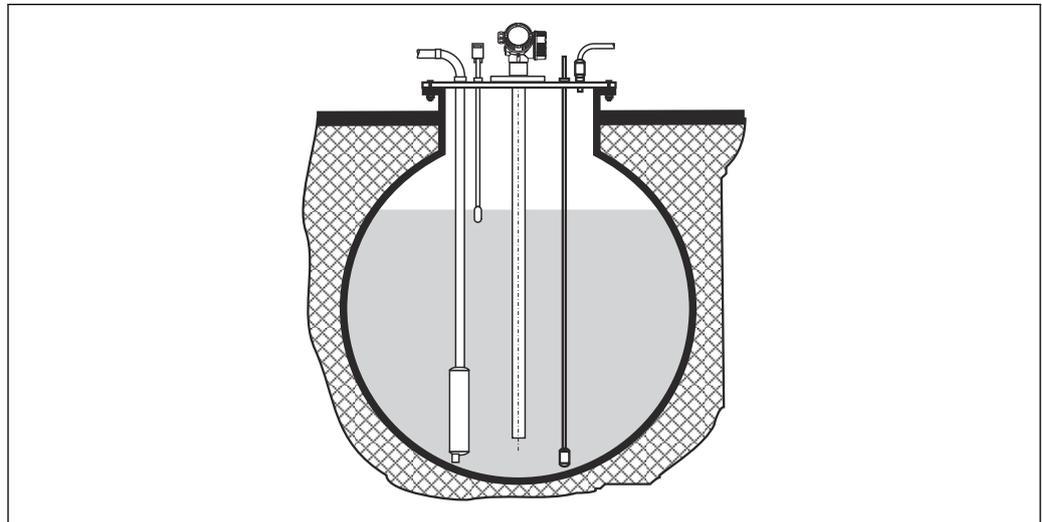
≥ 40 mm (1,57 in)

*Zylindrisch liegende und stehende Tanks*

A0014141

1 Koaxsonde

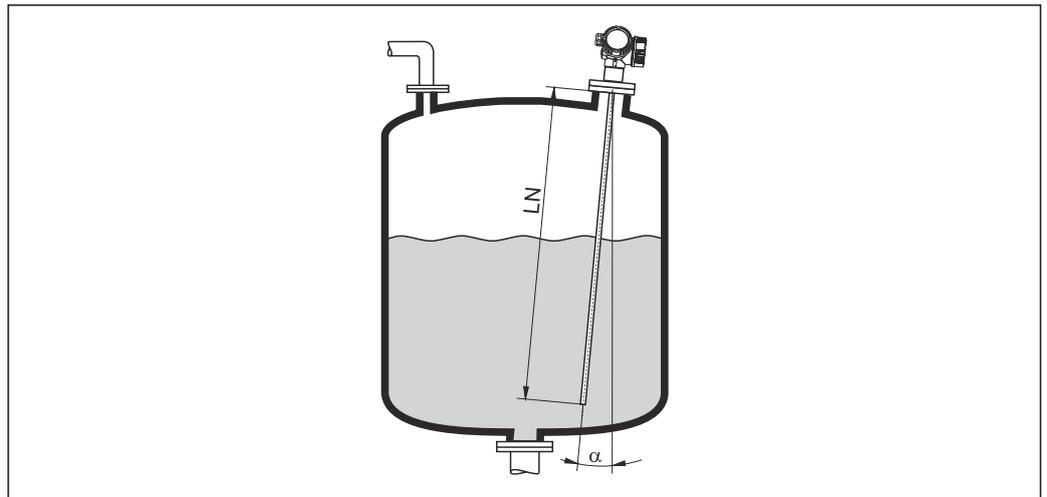
- Wandabstand beliebig, solange zeitweise Berührung vermieden wird.
- Bei Montage in Tanks mit vielen oder nahe bei der Sonde liegenden Einbauten eine Koaxsonde (1) verwenden.

*Unterirdische Tanks*

A0014142

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

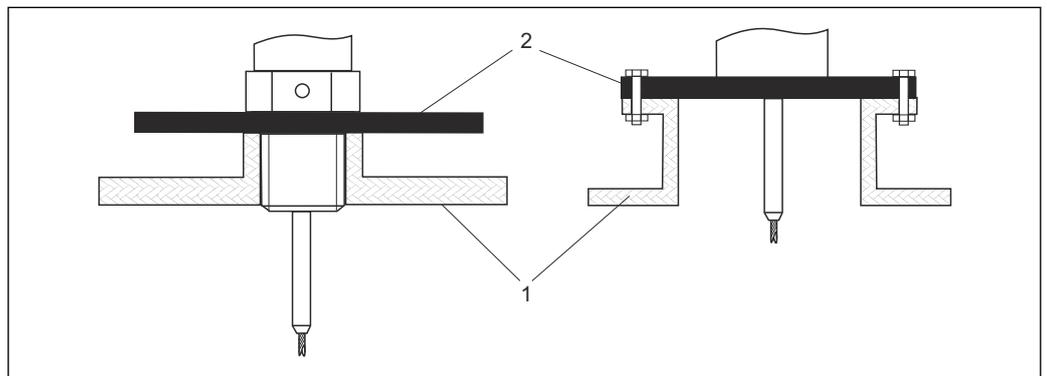
*Schräge Montage*



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*



A0012527

- 1 Nichtmetallischer Behälter
- 2 Metallblech oder metallischer Flansch

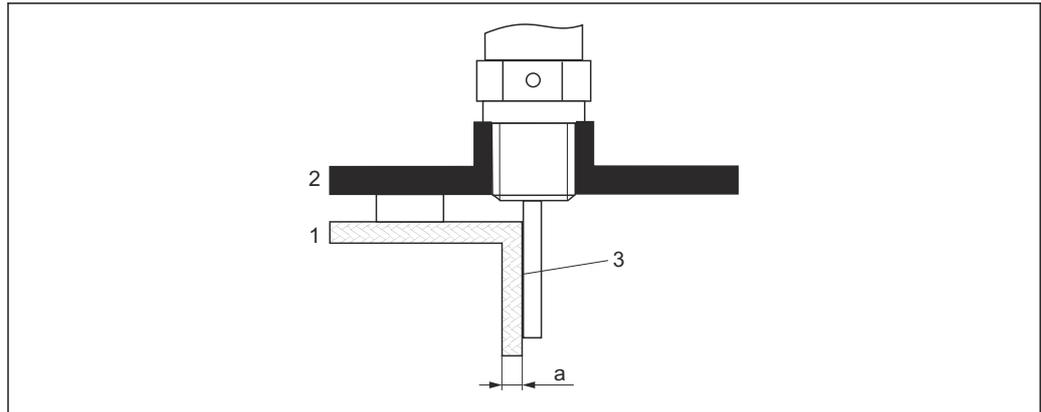
Um eine gute Messung bei der Installation auf nichtmetallischen Behältern zu gewährleisten

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

**i** 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.



A0014150

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

### Voraussetzungen

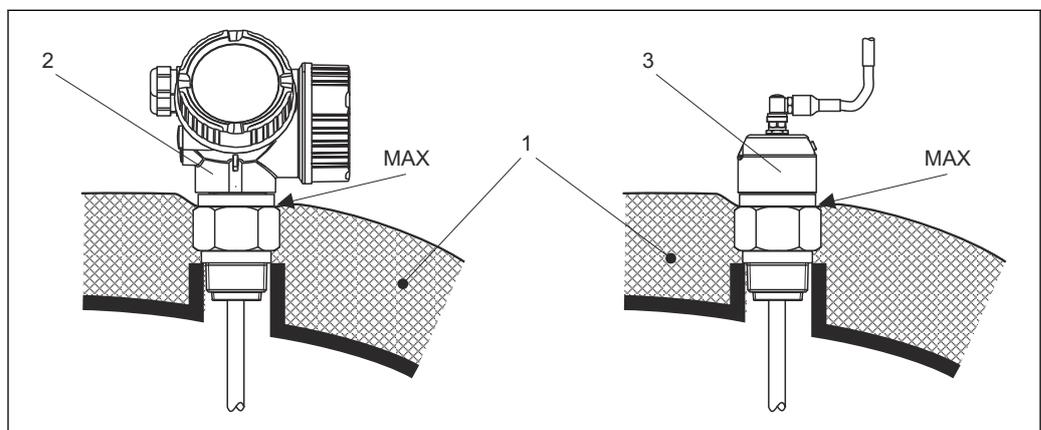
- Dielektrizitätskonstante des Mediums:  $\epsilon_r > 7$
- Nicht-leitfähige Behälterwand.
- Maximale Wandstärke (a):
  - Kunststoff: < 15 mm (0,6 in)
  - Glas: < 10 mm (0,4 in)
- Keine metallischen Verstärkungen am Behälter

### 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

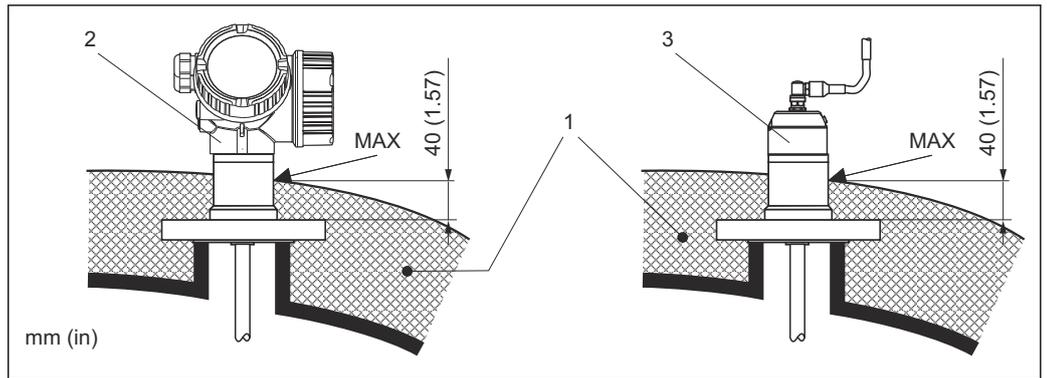
- i Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung bzw. Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen das Gerät in die übliche Behälterisolation (1) mit einzubeziehen. Die Isolation darf dabei nicht über die in den Skizzen mit "MAX" bezeichneten Punkte hinausgehen.



A0014653

### 11 Prozessanschluss mit Gewinde

- 1 Behälterisolation
- 2 Kompaktgerät
- 3 Sensor abgesetzt



A0014654

12 Prozessanschluss mit Flansch

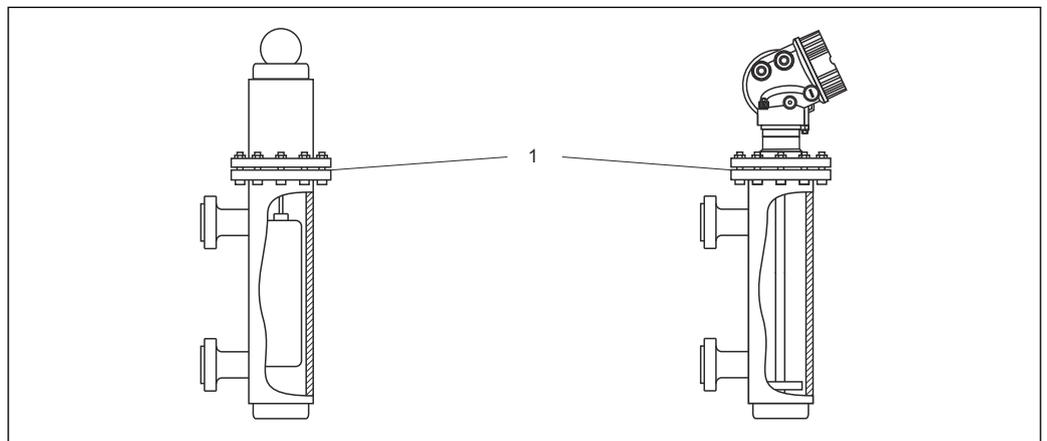
- 1 Behälterisolation
- 2 Kompaktgerät
- 3 Sensor abgesetzt

#### Ersatz eines Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse

FMP51 und FMP54 eignen sich hervorragend als Ersatz eines konventionellen Verdrängerssystems in einem existierenden Verdrängergehäuse. Dazu sind Flansche passend zu Fisher und Maseonilan 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 (5,91 in) 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 Fehlauswertungen bei der Trennschicht kommen..

## Umgebung

### Umgebungstemperatur

Gerät	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Gerät (Option für FMP51 und FMP54)	-50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) <sup>1)</sup>
Vor-Ort-Anzeige	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F), außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige beeinträchtigt sein.
Verbindungskabel (bei Sondendesign "Sensor abgesetzt")	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
Abgesetzte Anzeige FHX50	-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
Abgesetzte Anzeige FHX50 (Option)	-50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F) <sup>2)</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.
- 2) 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:

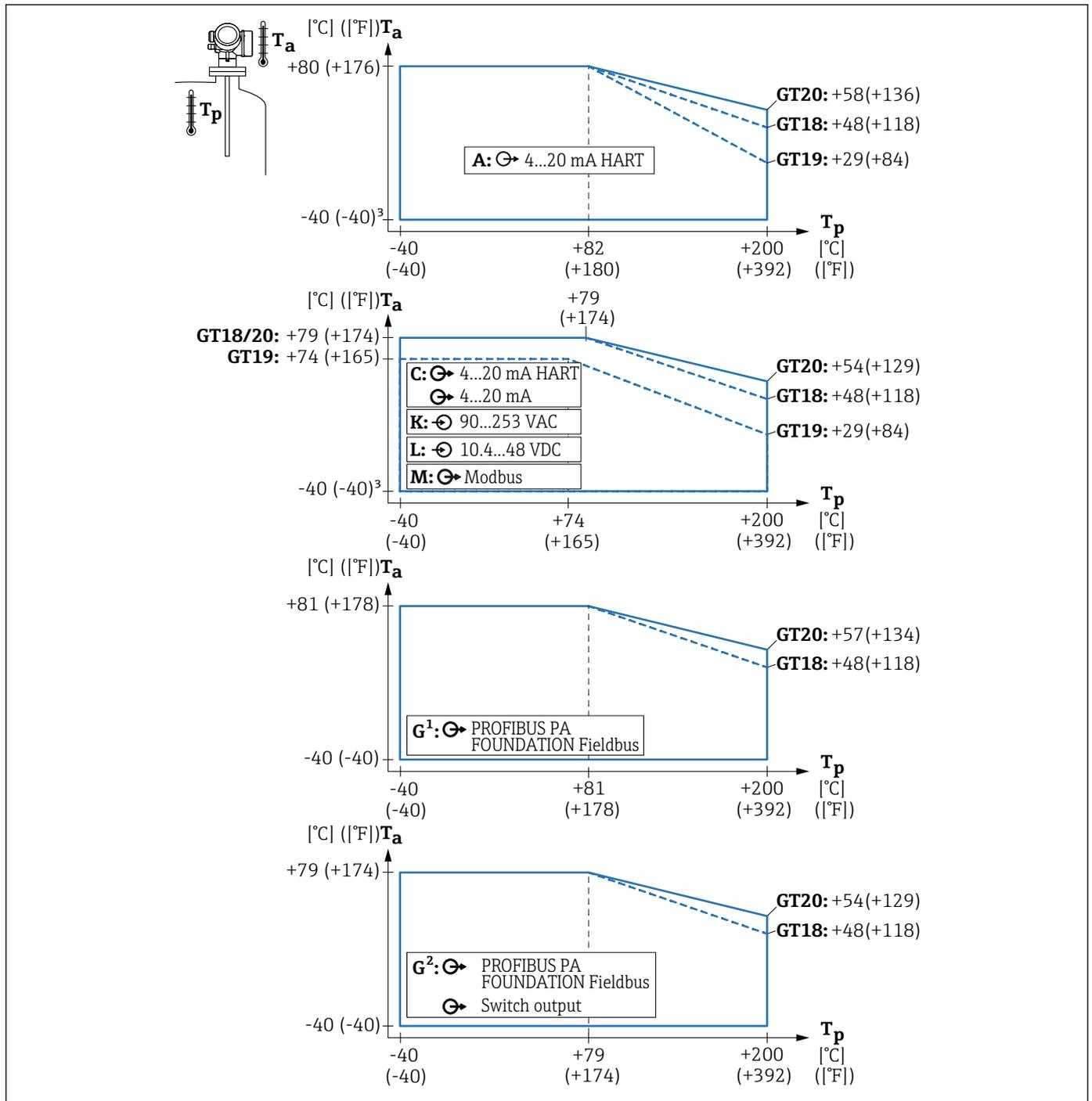
- Gerät an schattiger Stelle montieren.
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, gerade in wärmeren Klimaregionen.
- Eine Wetterschutzhaube verwenden (Zubehör).

### 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

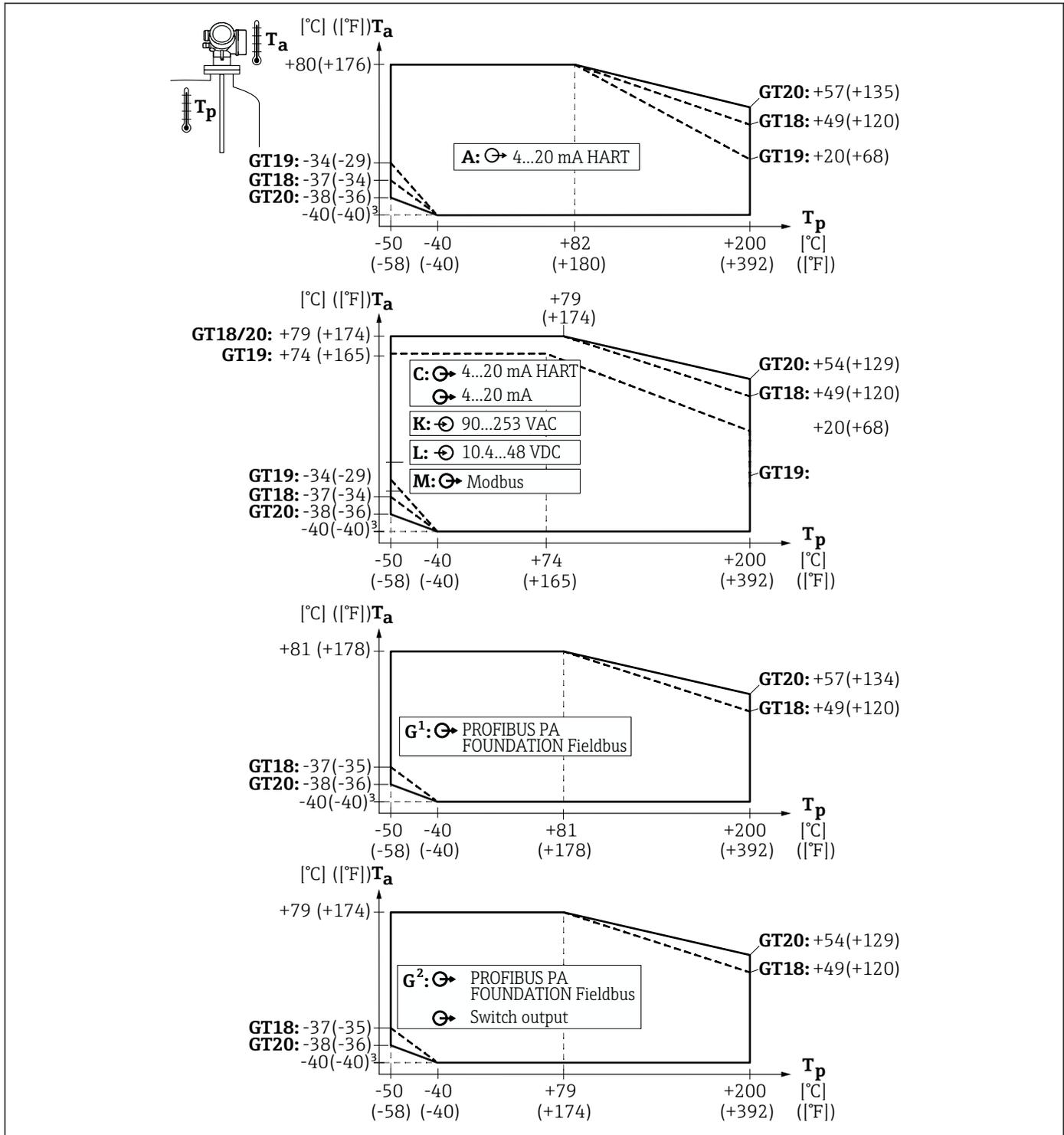
GT18 = Gehäuse aus Edelstahl  
 GT19 = Gehäuse aus Kunststoff  
 GT20 = Gehäuse aus Aluminium

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

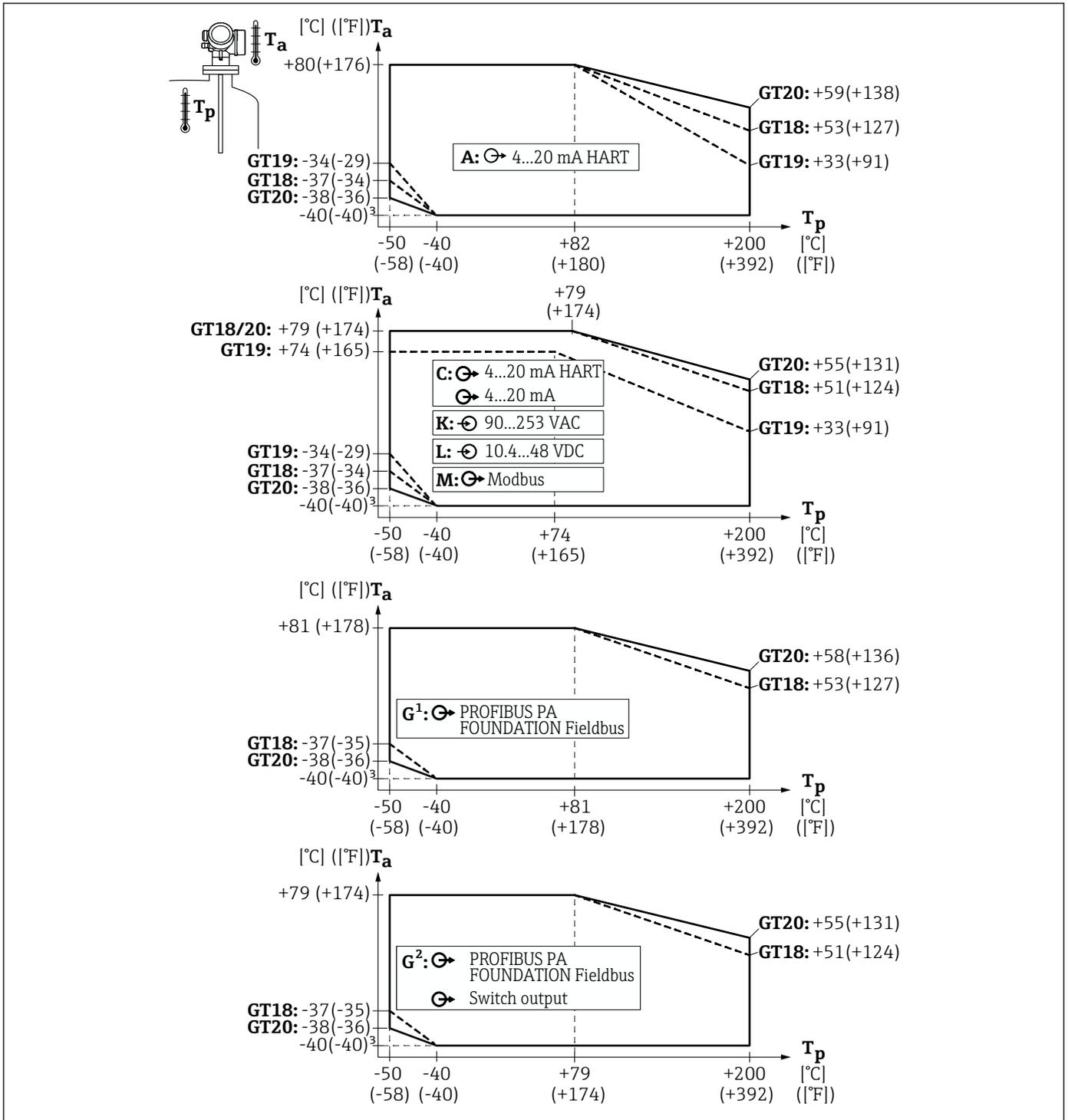
GT18 = Gehäuse aus Edelstahl  
 GT19 = Gehäuse aus Kunststoff  
 GT20 = Gehäuse aus Aluminium

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 °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 Flansch



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

<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>Betriebshöhe</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 <math>U &lt; 35</math> V</li> <li>■ Spannungsversorgung der Überspannungskategorie 1</li> </ul> </li> </ul>
<b>Schutzart</b>	<p>Getestet nach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei geschlossenem Gehäuse : IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m (6 ft) unter Wasser) (gilt auch für die Ausführung "Sensor abgesetzt") <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei Gehäuse: GT19 Zweikammer, Kunststoff PBT in Kombination mit Anzeige, Bedienung: SD02 oder SD03: IP68 (24 h bei 1 m (3,28 ft) unter Wasser)</li> <li>■ IP66, NEMA4X</li> </ul> </li> <li>■ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1</li> <li>■ Anzeigemodul: IP22, NEMA2</li> <li>■ Bei Stecker M12: IP68 NEMA6P, nur wenn das Kabel eingesteckt und ebenfalls nach IP68 NEMA6P spezifiziert ist</li> </ul>
<b>Schwingungsfestigkeit</b>	DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> )/Hz
<b>Reinigung der Sonde</b>	<p>Je nach Anwendung können sich Verschmutzungen oder Ablagerungen an der Sonde bilden. Eine dünne gleichmäßige Schicht beeinflusst die Messung wenig. Dicke Schichten können das Signal dämpfen und reduzieren den Messbereich. Stark ungleichmäßige Ansatzbildung oder Anhaftung (z. B. durch Kristallisation), kann zur Fehlmessung führen. In diesen Fällen ein berührungsloses Messprinzip verwenden, oder die Sonde regelmäßig auf Verschmutzung prüfen.</p> <p>Reinigung mit Natronlauge (z. B. bei CIP-Vorgängen): bei einer Benetzung der Einkopplung können größere Messabweichungen entstehen, als unter Referenzbedingungen. Eine Benetzung kann zu temporären Fehlmessungen führen.</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 oder bei Verwendung der Geräteausführung "Sensor abgesetzt", 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 "Gas-dichte 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)	

- 1) Bei Wasserdampf-Anwendungen empfohlen.
- 2) Nicht empfohlen für Sattndampf über +150 °C (+302 °F), stattdessen FMP54 verwenden.



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)



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

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

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

### Dehnung der Seilsonde

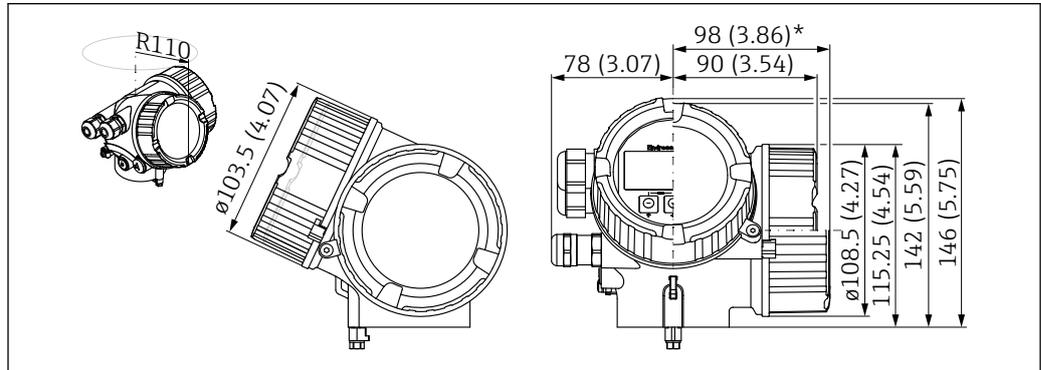
#### Dehnung der Seilsonden durch Temperatur

Längung durch Temperaturerhöhung von 30 °C (86 °F) auf 150 °C (302 °F): 2 mm/m (0,08 in/ft)  
Seillänge

## Konstruktiver Aufbau

### Abmessungen

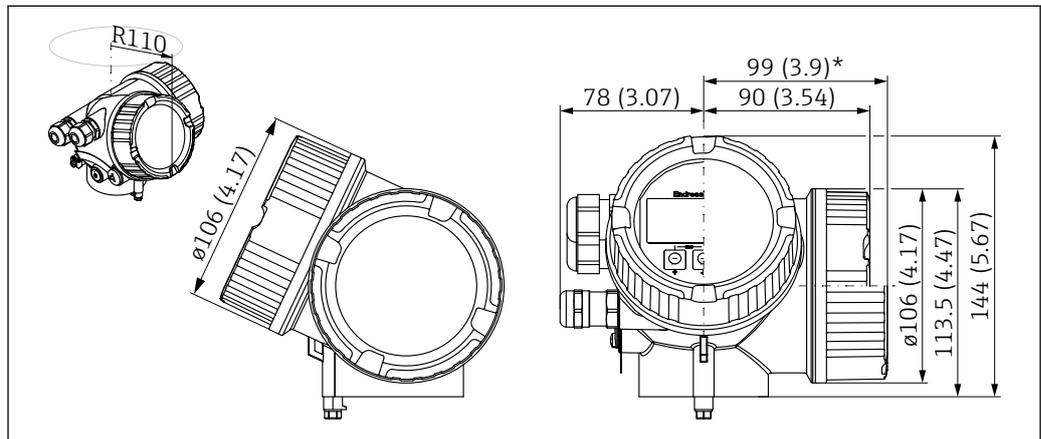
### Abmessungen Elektronikgehäuse



A0011666

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

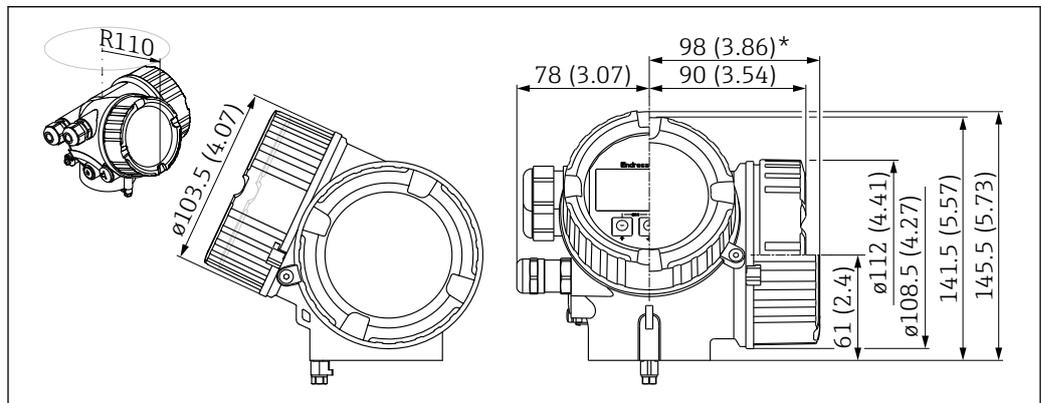
\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.



A0011346

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

\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

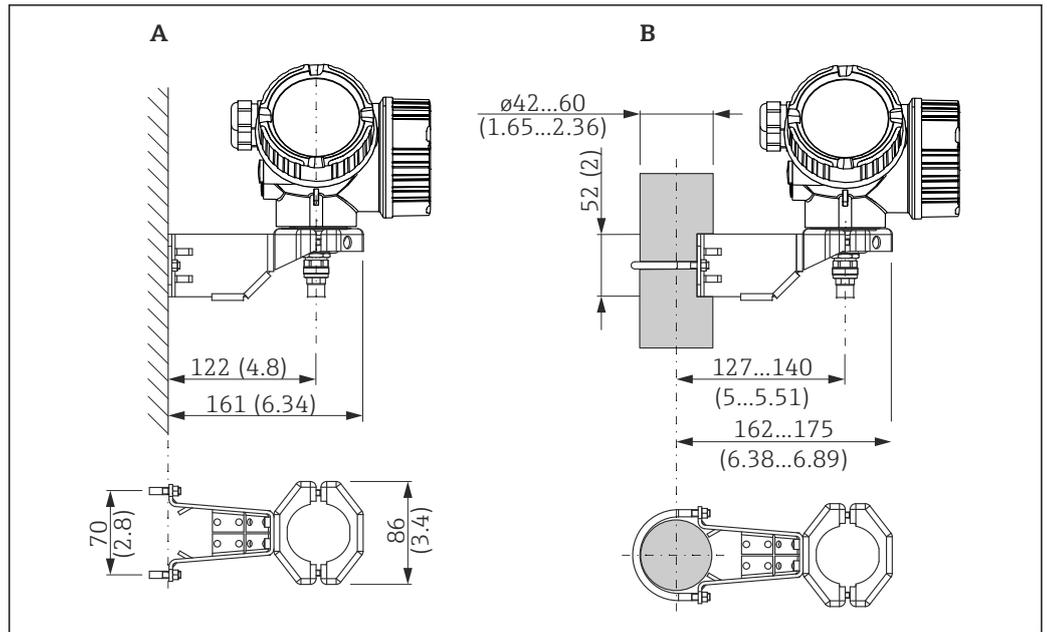


A0020751

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

\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

**Abmessungen Montagehalter**



A0014793

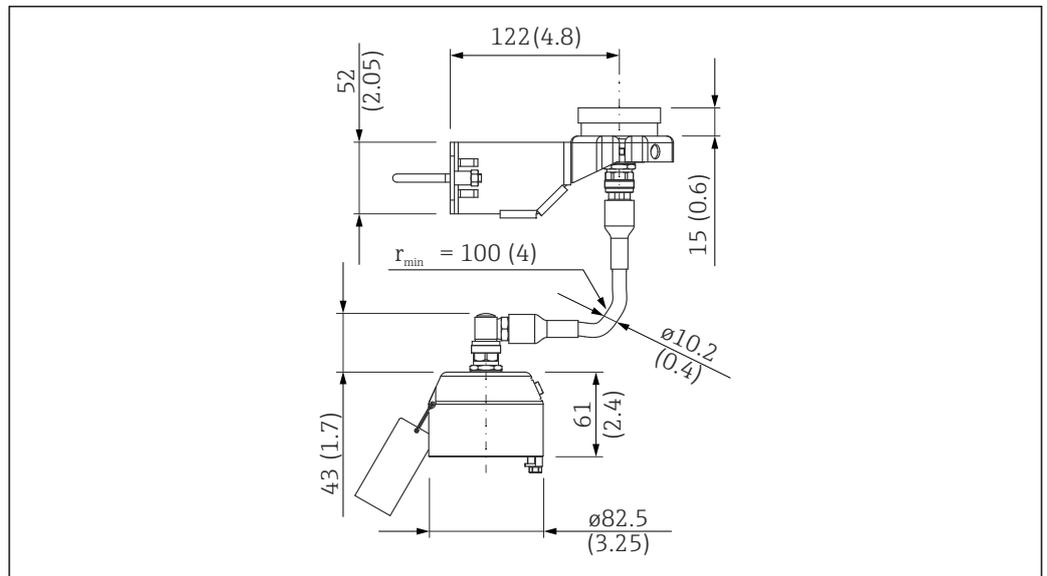
16 Montagehalter für das Elektronikgehäuse. Maßeinheit mm (in)

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).

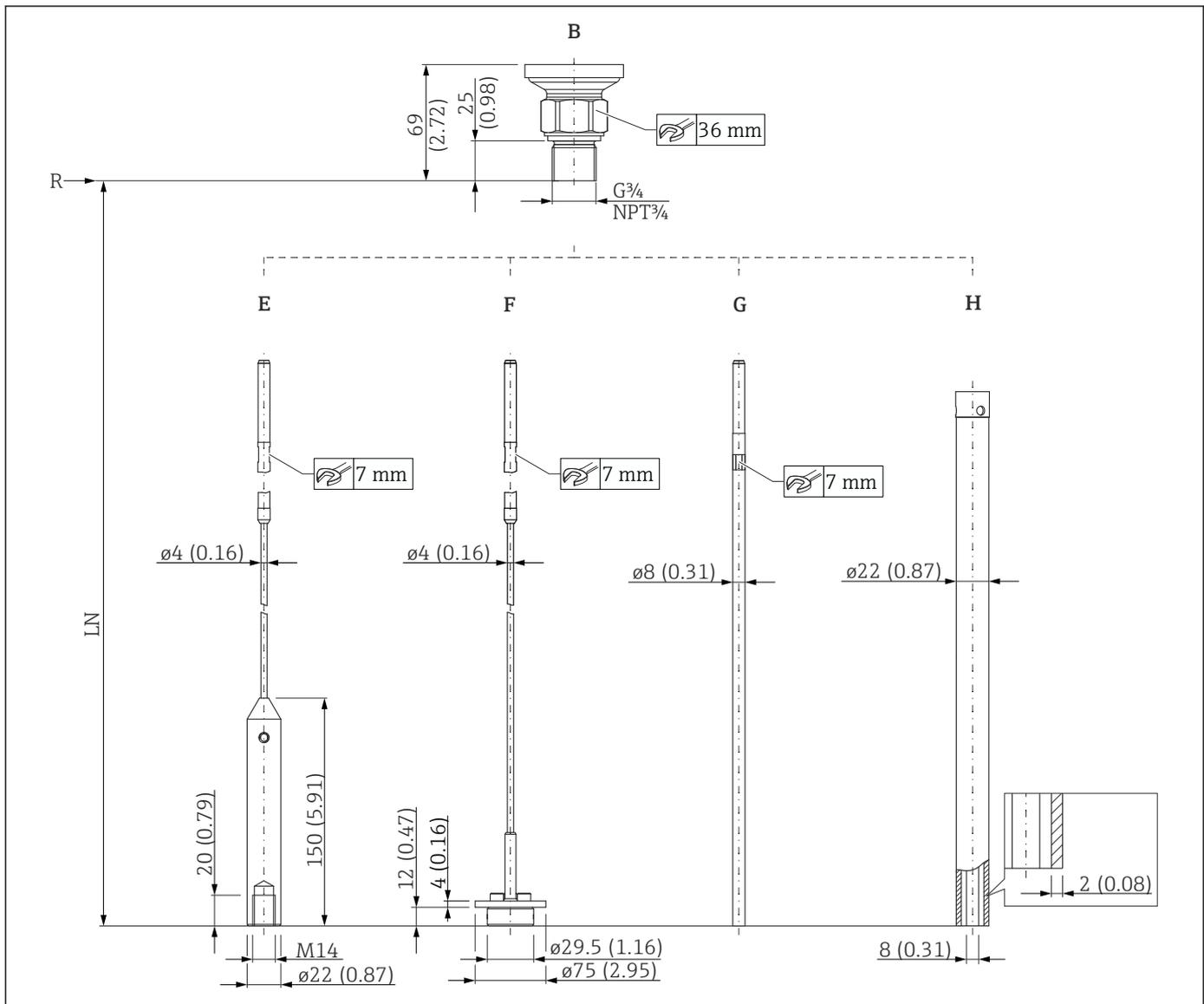
**Abmessungen Verbindungsstück für abgesetzte Sonde**



A0023856

17 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

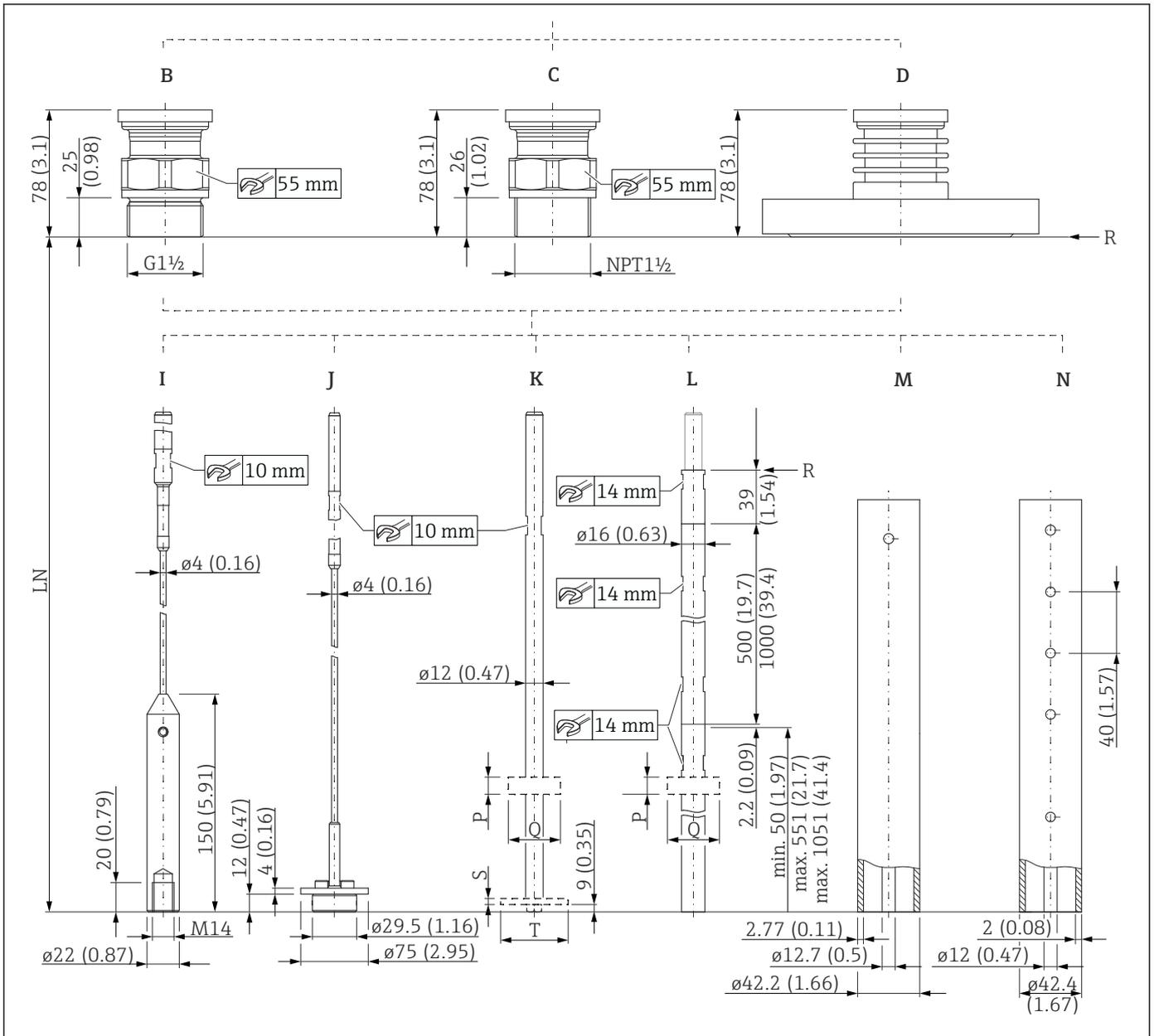


A0012645

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

- B Gewinde ISO228 G<sup>3/4</sup> oder ANSI MNPT<sup>3/4</sup> (Merkmal 100)
- E Seilsonde 4 mm oder 1/6" (Merkmal 060)
- F Seilsonde 4 mm oder 1/6" (Merkmal 060), Zentrierscheibe optional (Merkmal 610)
- G Stabsonde 8 mm 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

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

- B Gewinde ISO228 G1½ (Merkmal 100)
- C Gewinde ANSI MNPT1½ (Merkmal 100)
- D Flansch ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (Merkmal 100)
- I Seilsonde 4 mm oder 1/8" (Merkmal 060)
- J Seilsonde 4 mm oder 1/8"; Zentrierscheibe optional (Merkmale 060 und 610)
- K Stabsonde 12 mm oder 1/2"; Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten (Merkmale 060 und 610)
- L Stabsonde 16 mm (0,63 in), 500 mm (20 in) oder 1000 mm (40 in) teilbar; Zentrierscheibe optional, siehe Tabelle unten (Merkmal 060 und 610)
- M Koaxsonde; AlloyC (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnung  $\varnothing$  ca. 8 mm (0,3 in)
- N Koaxsonde; 316L (Merkmal 060); mit Entlüftungsöffnungen  $\varnothing$  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

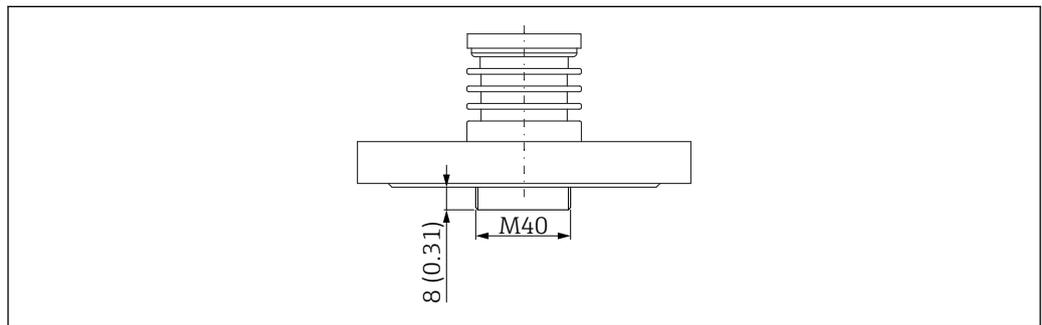
Zentrierscheibe / Zentrierstern / Zentriergewicht

Bestellmerkmal 610 "Zubehör mon- tiert"	Bedeutung	Dicke	Durchmesser
OA	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OB	Stab Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN 50 (2") + DN 65 (2½")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 45 mm (1,77 in)
OC	Seil Zentrierscheibe 316L; Rohrdurchmesser DN 80 (3")+ DN 100 (4")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OD	Stab Zentrierstern PEEK; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN 50 (2") + DN 100 (4")	S = 7 mm (0,28 in)	T = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Stab Zentrierstern PFA; Trennschichtmessung; Rohrdurchmesser DN 40 (1½") + DN 50 (2")	P = 10 mm (0,39 in)	Q = 37 mm (1,46 in)
OK	Seil Zentriergewicht 316L für DN 50 (2")	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Seil Zentriergewicht 316L für DN 80 (3")	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Seil Zentriergewicht 316L für DN 100 (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.



A0035223

20 Abmessungen AlloyC-Flansche. Maßeinheit mm (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

### 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



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

### Gehäuse

Gewicht inklusive Elektronik und Display.

#### Gehäuse GT18 (Edelstahl, korrosionsbeständig)

4,5 kg (9,92 lb)

#### Gehäuse GT19 (Kunststoff)

1,2 kg (2,65 lb)

#### Gehäuse GT20 (Aluminiumdruckguss, pulverbeschichtet)

ca. 1,9 kg (4,19 lb)

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

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

- Sensor
  - ca. 0,8 kg (1,76 lb)
- Seilsonde 4 mm oder  $\frac{1}{8}$ "
  - ca. 0,10 kg/m (0,22 lb/in) Sondenlänge
- Stabsonde 8 mm oder  $\frac{3}{4}$ "
  - ca. 0,40 kg/m (0,88 lb/in) Sondenlänge
- Koaxsonde
  - ca. 1,20 kg/m (2,65 lb/in) Sondenlänge

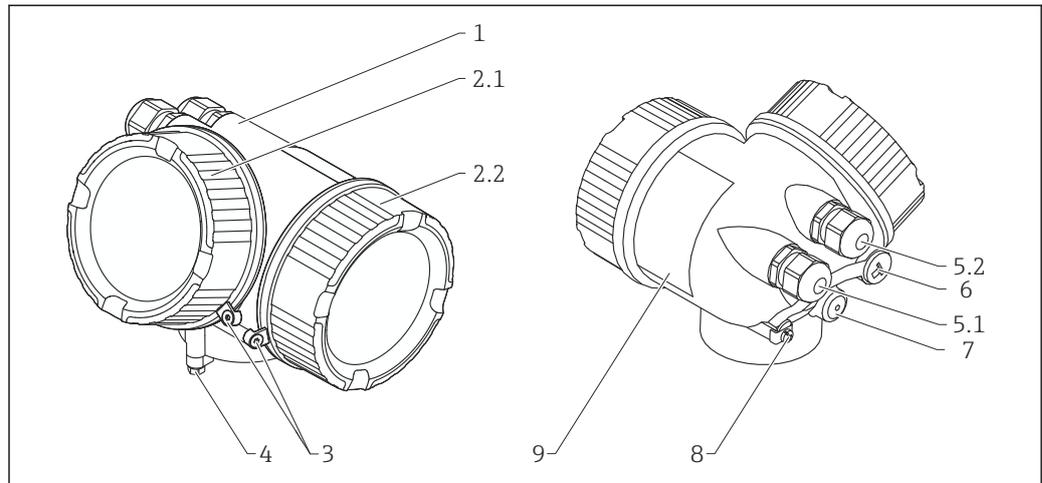
**FMP51 mit Einschraubgewinde G1 $\frac{1}{2}$ /NPT1 $\frac{1}{2}$  oder Flansch**

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

- Sensor
  - ca. 1,20 kg/m (2,65 lb/in) + Flanschgewicht
- Seilsonde 4 mm oder  $\frac{1}{8}$ "
  - ca. 0,10 kg/m (0,22 lb/in) Sondenlänge
- Stabsonde 12 mm oder  $\frac{1}{2}$ "
  - ca. 0,90 kg/m (1,98 lb/in) Sondenlänge
- Stabsonde 16 mm (0,63 in)
  - ca. 1,10 kg/m (2,43 lb/in) Sondenlänge
- Koaxsonde
  - ca. 3,00 kg/m (6,61 lb/in) Sondenlänge

**Werkstoffe****Nicht-prozessberührende Werkstoffe**

Gehäuse GT18 (Edelstahl, korrosionsbeständig)

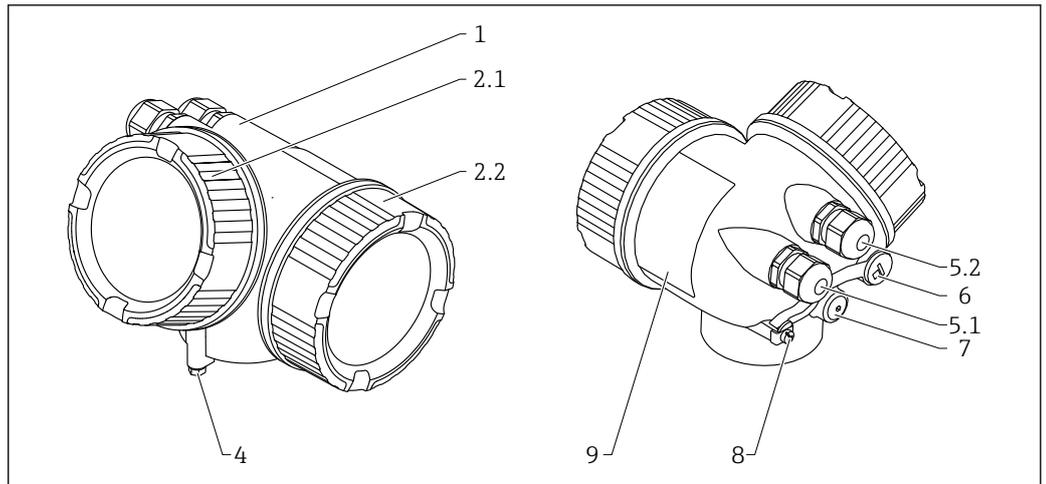


A0036037

☑ 21 Material; Gehäuse GT18

- 1 Gehäuse; CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404)
- 2.1 Elektronikraum-Deckel; CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404), Dichtungen; NBR, Sichtfenster; Glas, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 2.2 Anschlussraum-Deckel; CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404), Dichtung; NBR, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 3 Deckelsicherung; 316L (1.4404), A4
- 4 Sicherung am Gehäusehals; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), NBR, Viton, EPDM, PE, PBT-GF, Messing (CuZn) vernickelt
- 5.2 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), NBR
- 6 Blindstopfen oder M12-Buchse (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404)
- 7 Druckausgleichstopfen; 316L (1.4404)
- 8 Erdungsklemme; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Typenschild; 316L (1.4404), A4 (1.4571)

Gehäuse GT19 (Kunststoff)

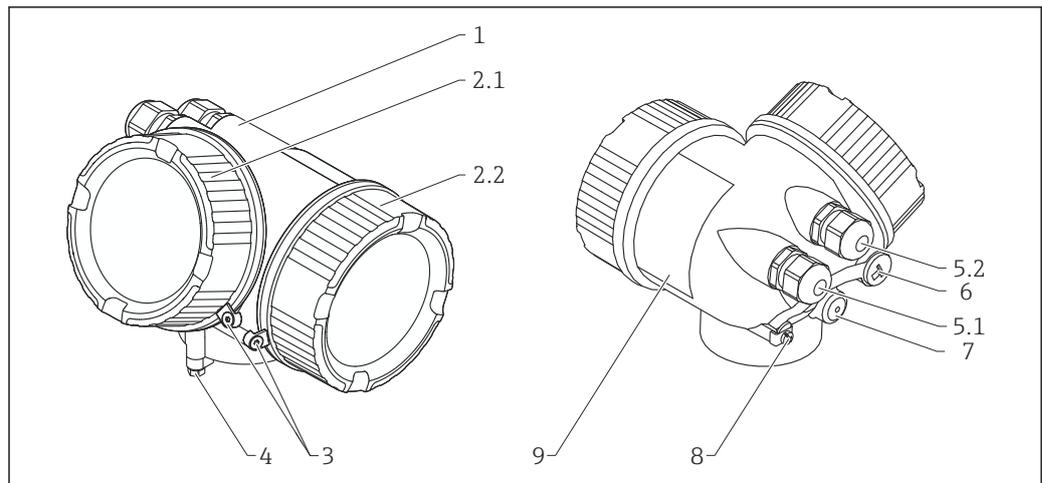


A0013788

22 Material; Gehäuse GT19

- 1 Gehäuse; PBT
- 2.1 Elektronikraum-Deckel; PBT-PC, Dichtungen; EPDM, Sichtfenster; PC, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 2.2 Anschlussraum-Deckel; PBT, Dichtung; EPDM, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 4 Sicherung am Gehäusehals; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, Messing (CuZn) vernickelt, PA
- 5.2 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, Stahl verzinkt, Messing (CuZn) vernickelt, PA
- 6 Blindstopfen; Messing (CuZn) vernickelt, M12-Buchse; GD-Zn vernickelt
- 7 Druckausgleichstopfen; Messing (CuZn) vernickelt
- 8 Erdungsklemme; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Klebetypenschild; Kunststoff

Gehäuse GT20 (Aluminiumdruckguss, pulverbeschichtet)



A0036037

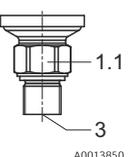
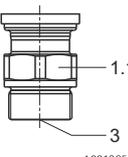
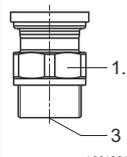
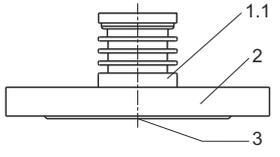
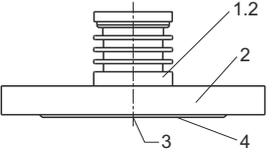
23 Material; Gehäuse GT20

- 1 Gehäuse RAL 5012 (blau); AlSi10Mg(<0,1% Cu), Beschichtung; Polyester
- 2.1 Elektronikraum-Deckel RAL 7035 (grau); AlSi10Mg(<0,1% Cu), Dichtungen; NBR, Sichtfenster; Glas, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 2.2 Anschlussraum-Deckel RAL 7035 (grau); AlSi10Mg(<0,1% Cu), Dichtungen; NBR, Gewindebeschichtung; Gleitlack auf Graphitbasis
- 3 Deckelsicherung; 316L (1.4404), A4
- 4 Sicherung am Gehäusehals; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, Messing (CuZn) vernickelt, PA
- 5.2 Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, Stahl verzinkt, Messing (CuZn) vernickelt, PA
- 6 Blindstopfen; Messing (CuZn) vernickelt, M12-Buchse; GD-Zn vernickelt
- 7 Druckausgleichstopfen; Messing (CuZn) vernickelt
- 8 Erdungsklemme; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Klebetypenschild; Kunststoff

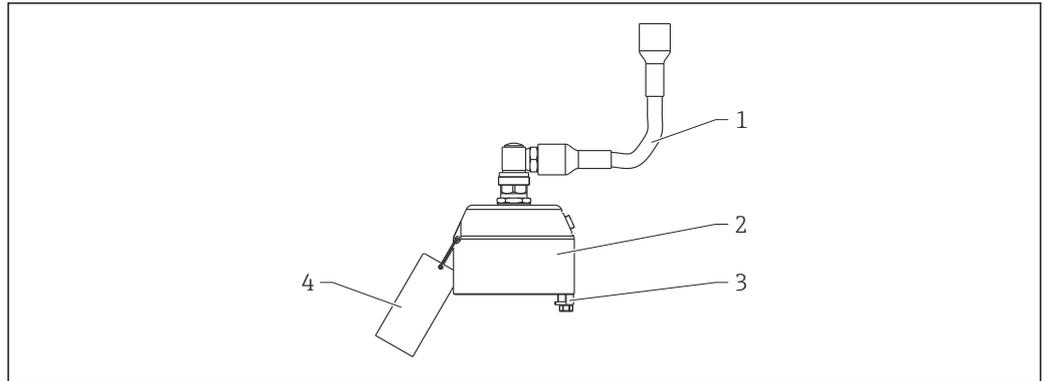
Mediumsberührende Werkstoffe

Prozessanschluss

**i** 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 $\frac{1}{2}$	NPT1 $\frac{1}{2}$	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)

Adapter und Kabel für abgesetzten Sensor



A0021722

24 Werkstoffe: Adapter und Kabel für Ausführung "Sensor abgesetzt"

- 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)

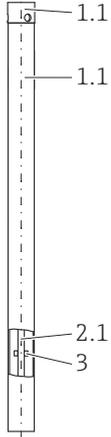
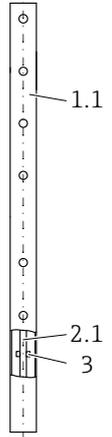
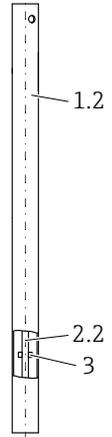
Sonde

Levelflex FMP51: Stabsonden					
Merkmal 060 "Sonde"				Nr.	Werkstoff
<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>		
 A0036651	 A0036585	 A0013912	 A0036586	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>

- 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"		Merkmal 610 "Zubehör montiert"			
<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>OK: Zentriergewicht d=45mm</li> <li>OL: Zentriergewicht d=75mm</li> <li>OM: Zentriergewicht d=95mm</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>	
OC: Zentrierscheibe d=75mm		ohne Option OC			
				1.1	316L (1.4404)
				1.2	Alloy C22 (2.4602)
				2	316 (1.4401)
				3	Zylinder-schraube: A4-80
				4	Scheibe: 316L (1.4404)
				5	Gewindestift: A4-70
				6	Schraube zum Abspannen: A2-70
				7	Gewicht: 316L (1.4404)

Levelflex FMP51: Seilsonden				Nr.	Werkstoff
Merkmal 060 "Sonde"		Merkmal 610 "Zubehör montiert"			
<ul style="list-style-type: none"> <li>LE: 4mm, PFA&gt;316, max. 150mm Stutzen</li> <li>LF: 1/6", PFA&gt;316, max. 6in Stutzen</li> <li>ME: 4mm, PFA&gt;316, max. 300mm Stutzen</li> <li>MF: 1/6", PFA&gt;316, max. 12in Stutzen</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)
				2	Seil: 316 (1.4401) Beschichtung 0,75 mm (0,03 in): PFA
				5	Gewindestift: A4-70
				6	Schraube zum Abspannen: A2-70
				7	Gewicht: 316L (1.4404)

Levelflex FMP51: Koaxsonden				Nr.	Werkstoff
Merkmal 060 "Sonde"		Merkmal 100 "Prozessanschluss"			
<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>			
<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	

## 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)

 Merkmal 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/Device-Care
- Menüführung mit kurzen Erläuterungen der einzelnen Parameterfunktionen
- Einheitliche Bedienung am Gerät und in den Bedientools

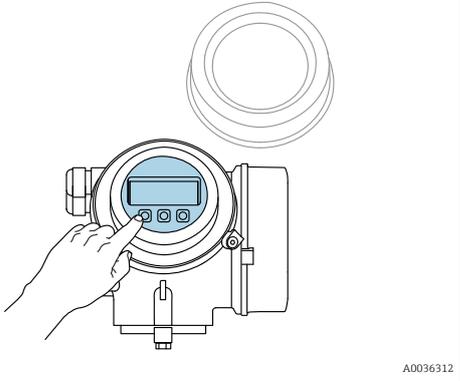
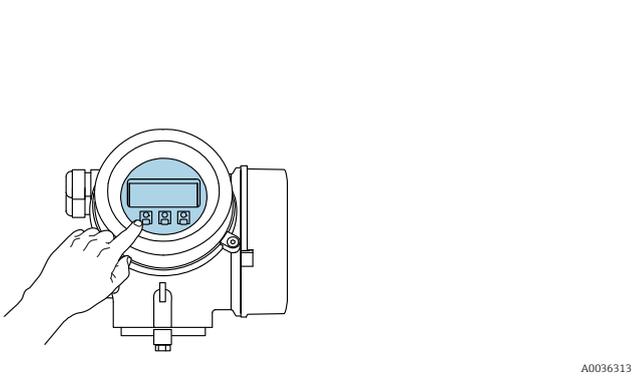
**Integrierter Datenspeicher (HistoROM)**

- 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

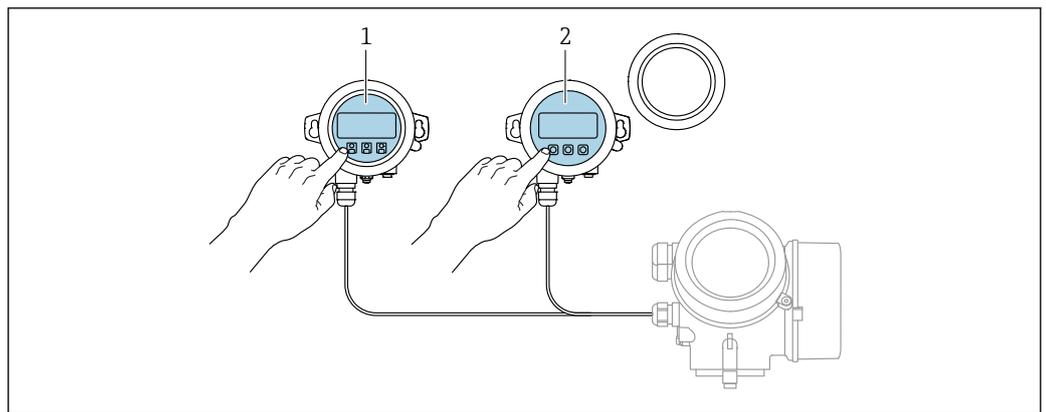
**Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung**

- Behebungsmaßnahmen sind in Klartext integriert
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten und Linienschreiberfunktionen

**Zugriff auf Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige**

Bedienung mit	Drucktasten	Touch Control
Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung"	Option C "SD02"	Option E "SD03"
		
<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**

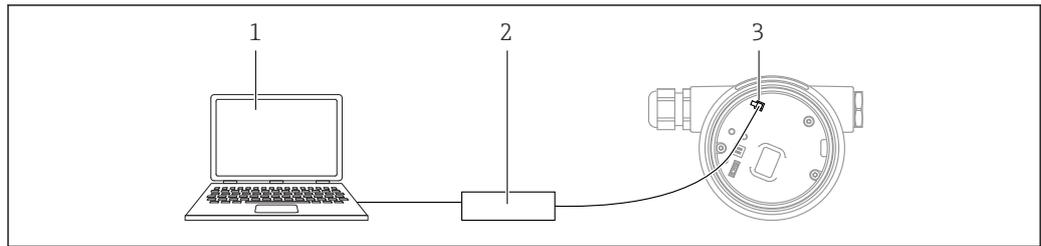


☞ 25 Bedienmöglichkeiten über FHX50

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

Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool

Via Serviceschnittstelle (CDI)

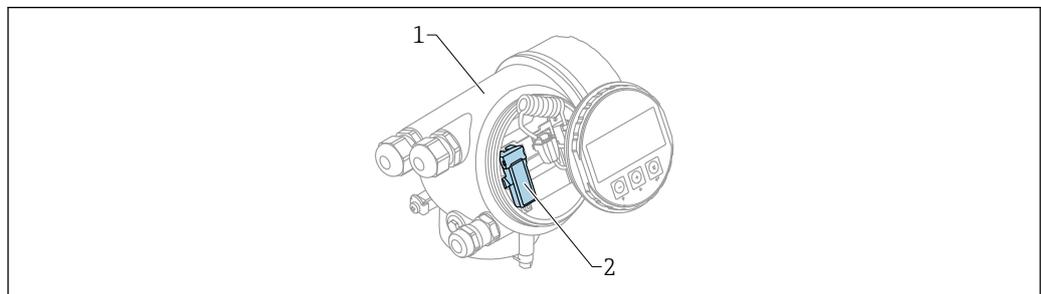


A0039148

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

Bedienung über Bluetooth® wireless technology

Voraussetzungen



A0036790

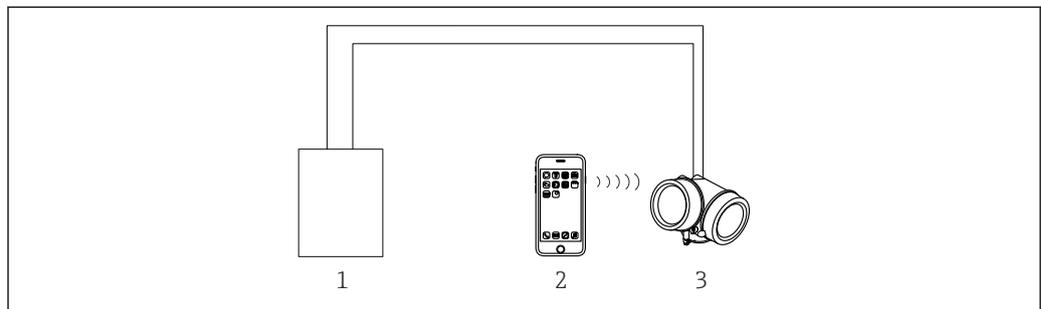
26 Gerät mit Bluetooth-Modul

- 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

27 Bedienung über SmartBlue (App)

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

## Zertifikate und Zulassungen

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

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

<b>CE-Zeichen</b>	<p>Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.</p> <p>Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.</p>
<b>RoHS</b>	<p>Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2) und der delegierten Richtlinie (EU) 2015/863 (RoHS 3).</p>
<b>RCM Kennzeichnung</b>	<p>Das ausgelieferte Produkt oder Messsystem entspricht den ACMA (Australian Communications and Media Authority) Regelungen für Netzwerintegrität, Leistungsmerkmale sowie Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen. Insbesondere werden die Vorgaben der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten. Die Produkte sind mit der RCM Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0029561</p>
<b>Ex-Zulassung</b>	<p>Die Geräte werden zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zertifiziert und die zu beachtenden Sicherheitshinweise im separaten Dokument "Safety Instructions" (XA, ZD) beigefügt. Dieses ist auf dem Typenschild referenziert.</p> <p> Die separate Dokumentation "Safety Instructions" (XA) mit allen relevanten Daten zum Explosionsschutz ist bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle erhältlich.</p>
<b>Dual-Seal ANSI/ISA 12.27.01</b>	<p>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.</p> <p>Weitere Informationen finden sich in den Sicherheitshinweisen (XA) zum jeweiligen Gerät.</p>
<b>Überfüllsicherung</b>	<p><b>WHG</b></p> <p>DIBt Z-65.16-501</p>
<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>■ 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>

**NACE MR 0103**

Für FMP51, FMP54:

- Die medienberührenden, metallischen Werkstoffe (ausgenommen Seile) erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0103 / ISO 17495.
- 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.
- Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JE.

Für FMP52:

- Die drucktragenden metallischen Werkstoffe (ausgenommen Seile) erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0103 / ISO 17495.
- 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.
- Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JE.

**ASME B31.1 und B31.3**

- Die Konstruktion, das verwendete Material, die Druck- und Temperaturbereiche und die Kennzeichnung der Geräte entsprechen den Anforderungen der ASME B31.1 und B31.3
- Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung KV.

**Druckgeräterichtlinie**

**Druckgeräte mit zulässigem Druck ≤ 200 bar (2 900 psi)**

Druckgeräte mit Prozessanschluss, die kein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen, fallen, unabhängig von der Höhe des maximal zulässigen Drucks, nicht unter die Druckgeräterichtlinie.

*Begründung:*

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“.

Weist ein Druckgerät kein druckbeaufschlagtes Gehäuse auf (kein eigener identifizierbarer Druckraum), so liegt kein druckhaltendes Ausrüstungsteil im Sinne der Richtlinie vor.

**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
AEJ	NPS 1-1/2" Cl. 150 RF, 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
AFM	NPS 2" Cl. 150, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF, 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
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF, 316/316L Flansch ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF, 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
ARM	NPS 2" Cl. 300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF, 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
ATM	NPS 4" Cl.300, AlloyC>316/316L Flansch ASME B16.5
GGJ	Gewinde ISO228 G1-1/2, 316L
RGJ	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, 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.

**Test, Zeugnis**

Merkmal 580 "Test, Zeugnis"	Bezeichnung	Verfügbar für
JA	3.1 Materialnachweis, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis	FMP51
JB	Konformitätserklärung NACE MR0175, mediumberührte metallische Teile	FMP51
JE	Konformitätserklärung NACE MR0103, mediumberührte metallische Teile	FMP51
JF	Konformitätserklärung AD2000, mediumberührte metallische Teile: Materialkonformität für alle metallisch prozessberührenden/drucktragenden Teile nach AD2000 (Merkblätter W2, W9, W10)	FMP51
JN	Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)  Geräte mit dieser Option werden stückgeprüft (Anlaufstest bei -50 °C (-58 °F)).	FMP51
KD	Heliumlecktest, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis	FMP51
KE	Druckprüfung, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis	FMP51
KG	3.1 Materialnachweis+PMI-Test (XRF), internes Verfahren, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis	FMP51
KP	Farbeindringprüfung AD2000-HP5-3(PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	FMP51
KQ	Farbeindringprüfung ISO23277-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	FMP51
KR	Farbeindringprüfung ASME VIII-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis	FMP51
KT	Schweissdokumentation ISO, mediumberührende/drucktragende Nähte, Erklärung bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schweißzeichnung</li> <li>■ WPQR (Schweißverfahrensprüfung) gemäß ISO 14613/ISO14614</li> <li>■ WPS (Schweissanweisung)</li> <li>■ WPQ (Herstellererklärung Qualifizierung Schweisspersonal)</li> </ul>	FMP51

Merkmal 580 "Test, Zeugnis"	Bezeichnung	Verfügbar für
KU	Schweisssdokumentation ASME, mediuoberührende/drucktragende Nähte, Erklärung bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schweissszeichnung</li> <li>▪ WPQR (Schweisssverfahrensprüfung) gemäß ASME BPVC Sect. IX</li> <li>▪ WPS (Schweisssanweisung)</li> <li>▪ WPQ (Herstellereklärung Qualifizierung Schweissspersonal)</li> </ul>	FMP51
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	FMP51

-  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 I7 „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

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

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

3. Konfiguration auswählen.

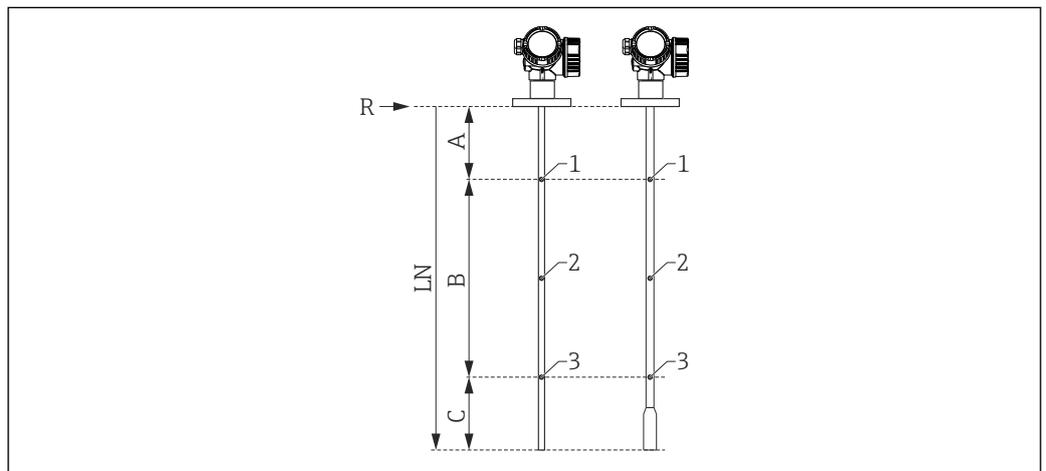
**i** **Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

- 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**

**i** Die folgenden Hinweise sind zu beachten, wenn im Merkmal Kalibration die Bestelloption 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 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			
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)

	Stab- oder Koaxsonde LN ≤ 6 m (20 ft)	Teilbare Stabsonde LN > 6 m (20 ft)	Seilsonde LN ≤ 6 m (20 ft)	Seilsonde LN > 6 m (20 ft)
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 ≥ 1000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1250 mm (49,2 in)	LN ≥ 1250 mm (49,2 in)

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

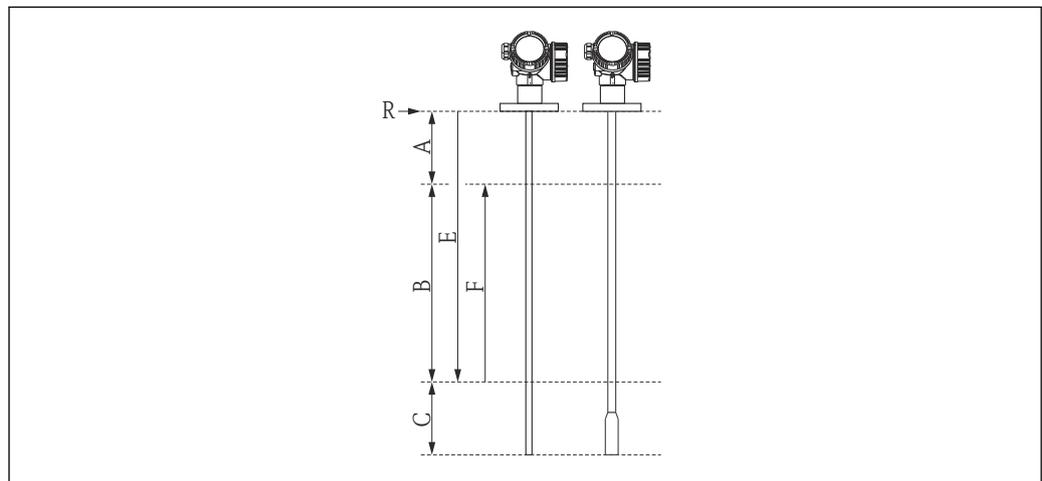
- i**
  - Bei Stab- und Seilsonden erfolgt die Linearitätsprüfung mit dem Kompletgerät.
  - Für teilbare Stabsonden wird anstelle der Original- eine Referenzstabsonde verwendet.
  - Bei Koaxsonden wird die Elektronik des Geräts während der Prüfung an eine Referenzstabsonde montiert und damit die Linearitätsprüfung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

**5-Punkt Linearitätsprotokoll**

**i** Die folgenden Hinweise sind zu beachten, wenn im Merkmal Kalibration die Bestelloption 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. Wenn diese Angaben fehlen, werden stattdessen sondenabhängige Standardwerte verwendet..

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 ≥ 100 mm (4 in)
FMP51 Seilsonde „, mm („, in), 4 mm (1/6 in)PFA>316, max 300 mm (12 in)Stützenhöhe, Zentrierstab	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 100 mm (4 in)

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.

#### Kennzeichnung (optional)

Im Produktkonfigurator können verschiedene Arten der Messstellenkennzeichnung ausgewählt werden.

Zur Auswahl stehen unter anderem:

- Anhängeschild
- Klebeschild
- RFID TAG
- Kennzeichnungen nach DIN91406, auch mit NFC.

#### Messstellenbezeichnung

3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen

#### Kennzeichnung im Elektronischen Typenschild (ENP)

Die ersten 32 Zeichen der Messstellenbezeichnung

#### Kennzeichnung auf dem Anzeigemodul

Die ersten 12 Zeichen der Messstellenbezeichnung

## Zubehör

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

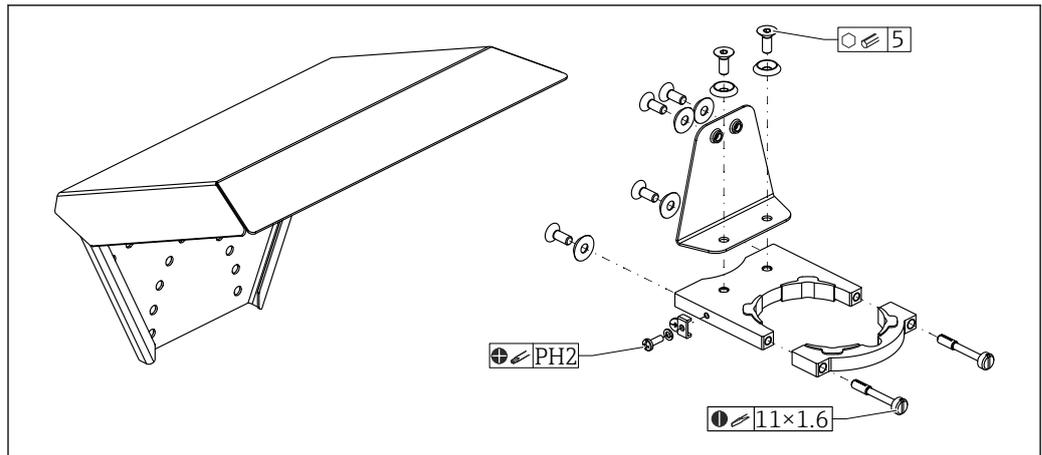
1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Ersatzteile und Zubehör** auswählen.

#### Gerätespezifisches Zubehör

#### Wetterschutzhaube

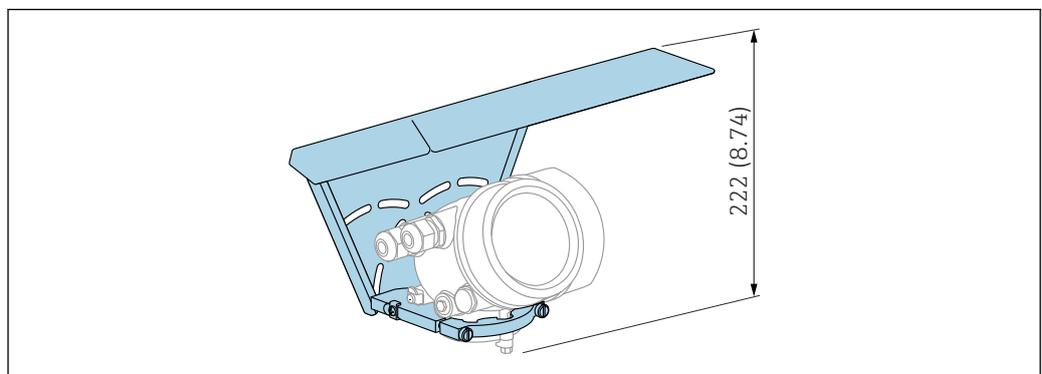
Die Wetterschutzhaube kann zusammen mit dem Gerät über die Produktstruktur "Zubehör beigelegt" bestellt werden.

Sie dient zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung, Niederschlag und Eis.



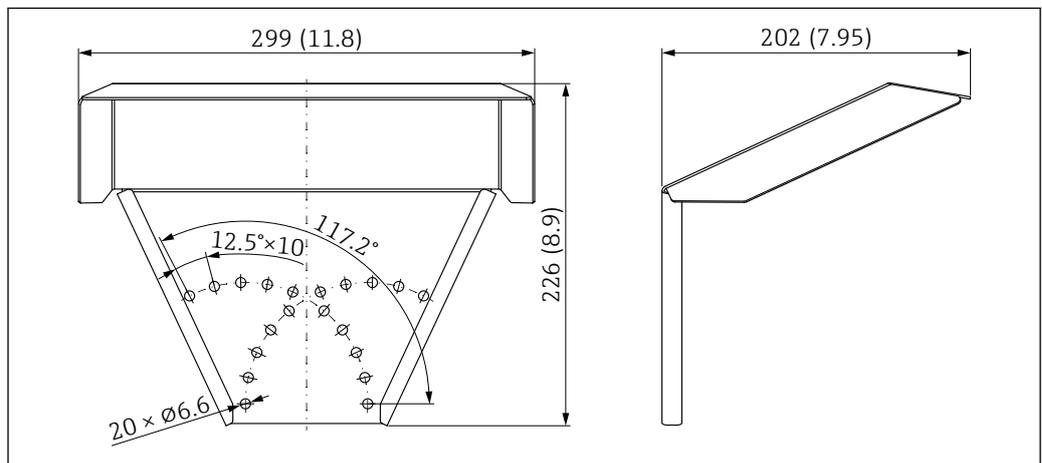
A0051672

28 Übersicht



A0015466

29 Bauhöhe. Maßeinheit mm (in)



A0015472

30 Abmessungen. Maßeinheit mm (in)

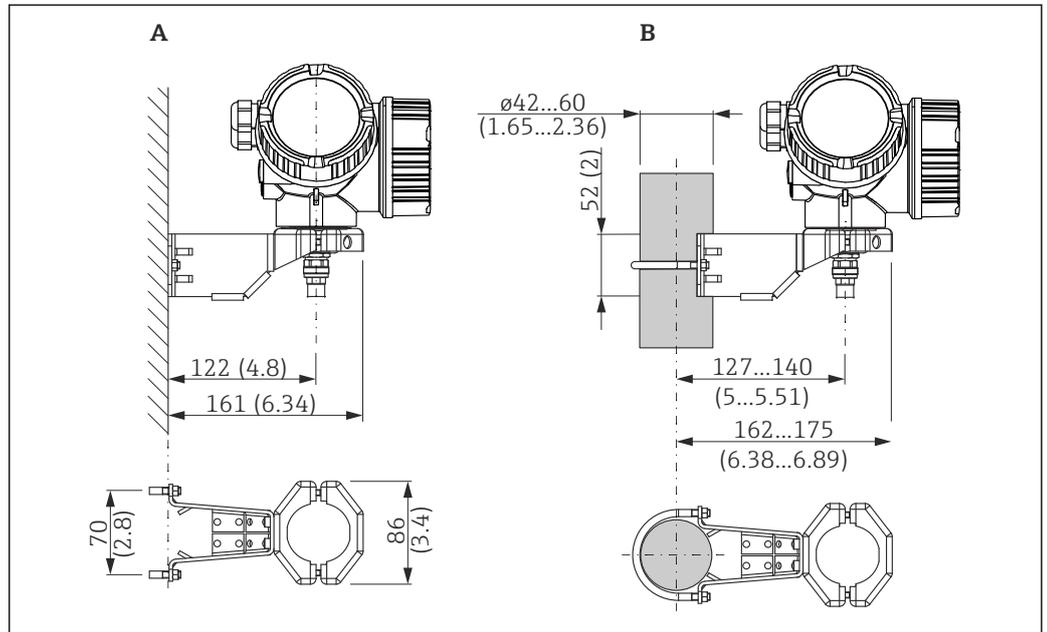
### Material

- Schutzhaube; 316L (1.4404)
- Halter; 316L (1.4404)
- Montagewinkel; 316L (1.4404)
- Spannschraube; 316L (1.4404) + Kohlenstofffaden
- Gummiformteil (4x); EPDM
- Schrauben; A4
- Scheiben; A4
- Erdungsklemme; A4, 316L (1.4404)

**Bestellnummer Zubehör:**  
71162242

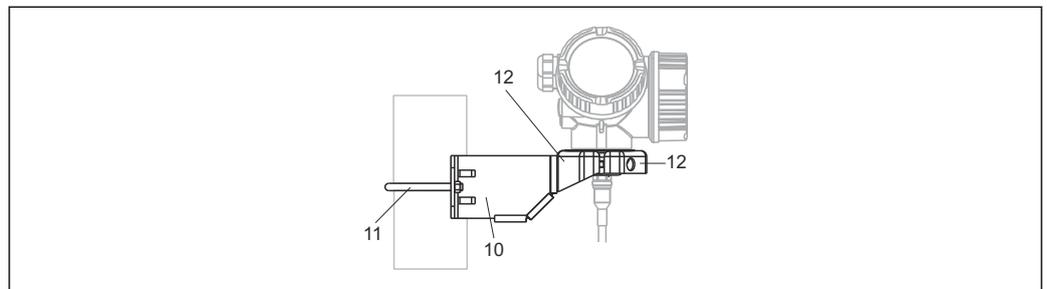
**Montagehalter für Elektronikgehäuse**

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



31 Montagehalter für das Elektronikgehäuse; Maßeinheit: mm (in)

- A Wandmontage
- B Mastmontage



32 Material; Montagehalter

- 10 Halter, 316L (1.4404)
- 11 Rundbügel, 316L (1.4404); Schrauben/Muttern, A4-70; Distanzhülsen, 316L (1.4404)
- 12 Halbschalen, 316L (1.4404)

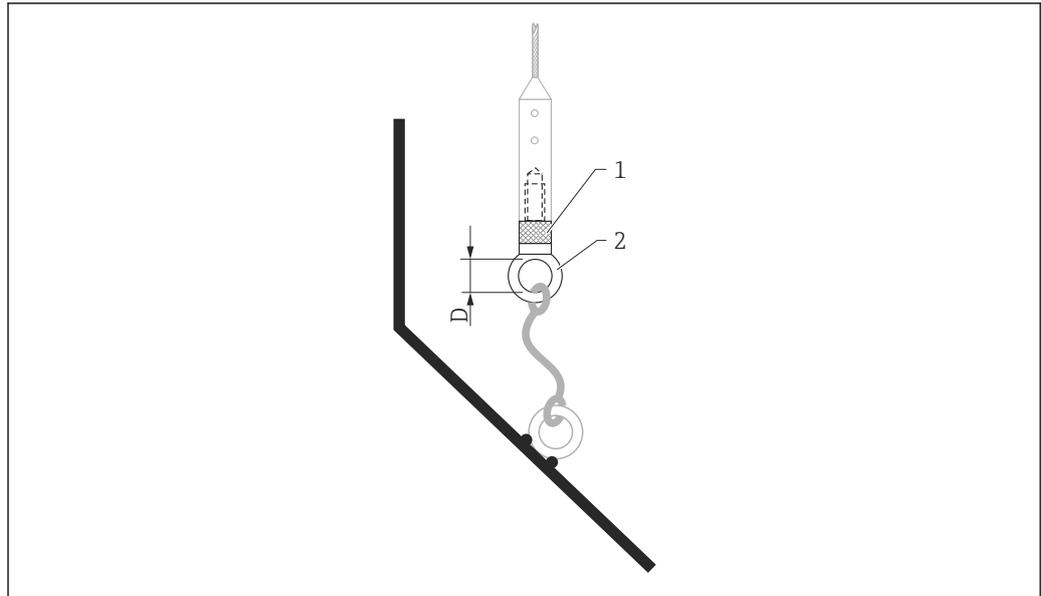
**Bestellnummer Zubehör:**  
71102216

**Montagekit, isoliert**

Zur sicher isolierten Fixierung von Seilsonden.

Maximale Prozesstemperatur: 150 °C (300 °F)

Montagekit, isoliert verwendbar für:  
FMP51



☑ 33 *Lieferumfang des Montagekits:*

- 1 *Isolierhülse*
- 2 *Ringschraube*

Für Seilsonden 4 mm ( $\frac{1}{8}$  in) oder 6 mm ( $\frac{1}{4}$  in) mit PA>Stahl :  
Durchmesser D = 20 mm (0,8 in)

**Bestellnummer Zubehör:**

52014249

Für Seilsonden 6 mm ( $\frac{1}{4}$  in) oder 8 mm ( $\frac{1}{3}$  in) mit PA>Stahl:  
Durchmesser D = 25 mm (1 in)

**Bestellnummer Zubehör:**

52014250

Wegen der Gefahr elektrostatischer Aufladung ist die Isolierhülse nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet! Hier ist die Sonde zuverlässig geerdet zu befestigen.

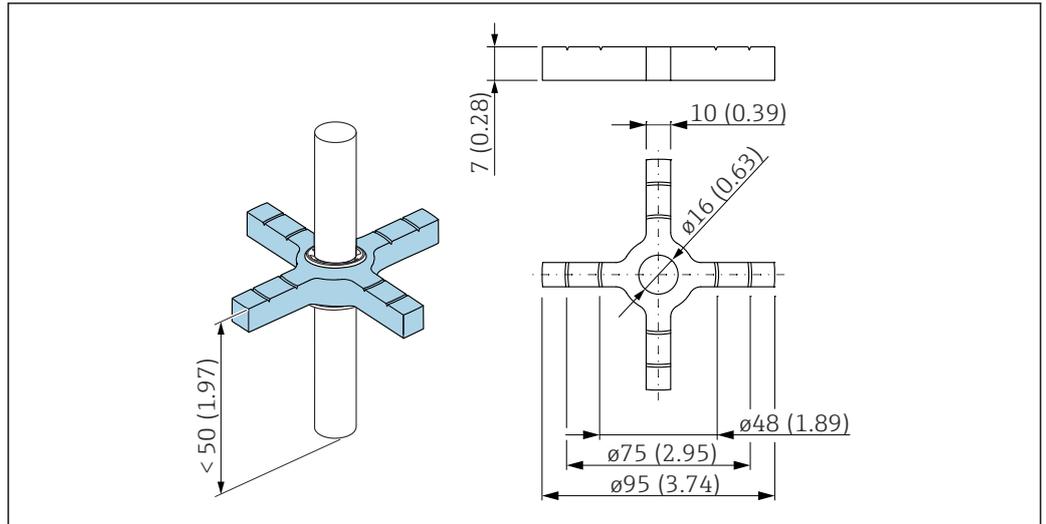
 Das Montagekit kann auch direkt mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur Levelflex, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt", Ausprägung PG "Montagekit, isoliert, Seil").

**Zentrierstern**

Zentrierstern PEEK Ø 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)

verwendbar für:

- FMP51
-



34 Abmessungen; Zentrierstern PEEK  $\phi$  48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)

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.

 Zu Einzelheiten: SD02316F

- Werkstoff Zentrierstern: PEEK
- Werkstoff Sicherungsringe: PH15-7Mo (UNS S15700)
- Zulässiger Prozesstemperaturbereich:  $-60 \dots +250 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-76 \dots +482 \text{ }^\circ\text{F}$ )

**Bestellnummer Zubehör:**

71069064

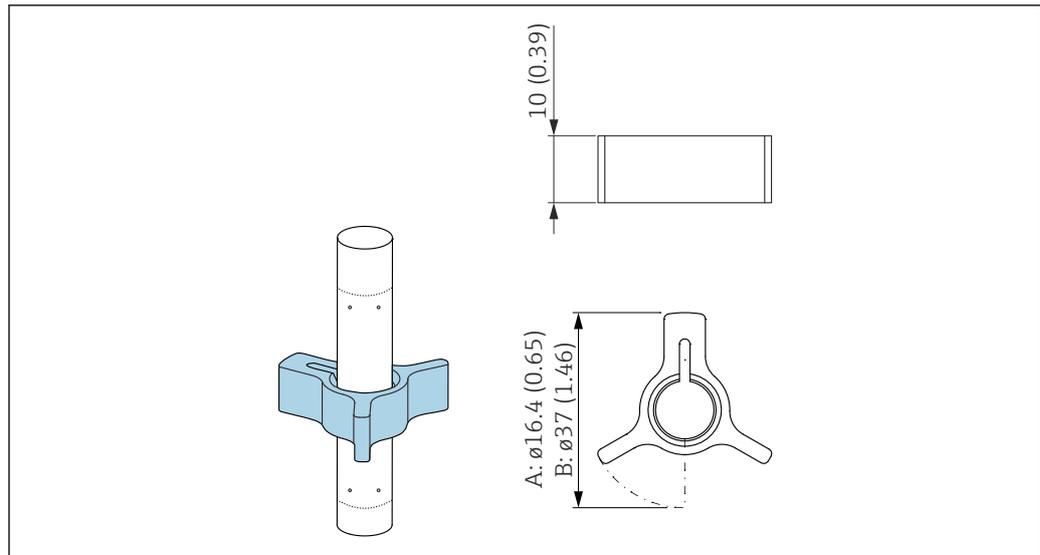
-  Wird der Zentrierstern in einem Bypass eingesetzt, so ist er unterhalb des unteren Bypassabgangs zu positionieren. Dies ist bei der Wahl der Sondenlänge zu berücksichtigen. Generell sollte der Zentrierstern nicht höher als 50 mm (1.97") vom Sondenende montiert werden. Es wird empfohlen, den PEEK-Zentrierstern nicht im Messbereich der Stabsonde einzusetzen.
-  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.

*Zentrierstern PFA*

verwendbar für:  
FMP51

Verfügbare Ausführungen:

- $\phi$  16,4 mm (0,65 in)
- $\phi$  37 mm (1,46 in)



A0014577

- A Für Sonde 8 mm (0,3 in)  
 B Für Sonden 12 mm (0,47 in) und 16 mm (0,63 in)

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.

 Zu Einzelheiten: BA00378F

- Werkstoff: PFA
- Zulässiger Prozess Temperaturbereich: -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)

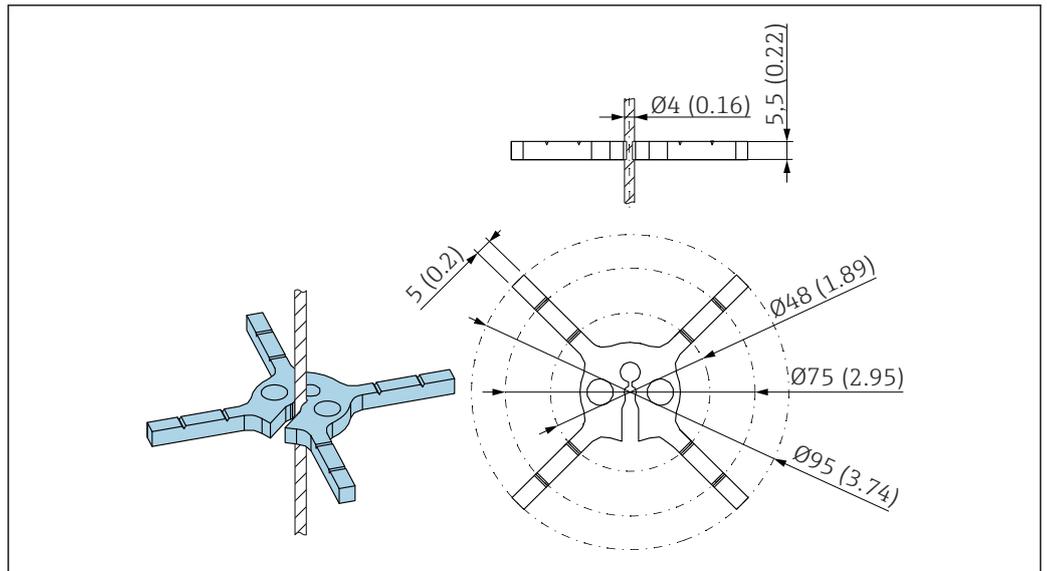
**Bestellnummer Zubehör:**

- Sonde 8 mm (0,3 in)  
71162453
- Sonde 12 mm (0,47 in)  
71157270
- Sonde 16 mm (0,63 in)  
71069065

 Der PFA-Zentrierstern kann auch direkt mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur Levelflex, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung OE).

Zentrierstern PEEK,  $\varnothing$  48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)

verwendbar für:  
FMP51



Der Zentrierstern passt für Sonden mit Seildurchmesser 4 mm ( $\frac{1}{8}$  in) (auch beschichtete Seilsonden).



Zu Einzelheiten: SD01961F

- Werkstoff: PEEK
- Zulässiger Prozesstemperaturbereich:  $-60 \dots +250 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-76 \dots +482 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )

**Bestellnummer Zubehör:**

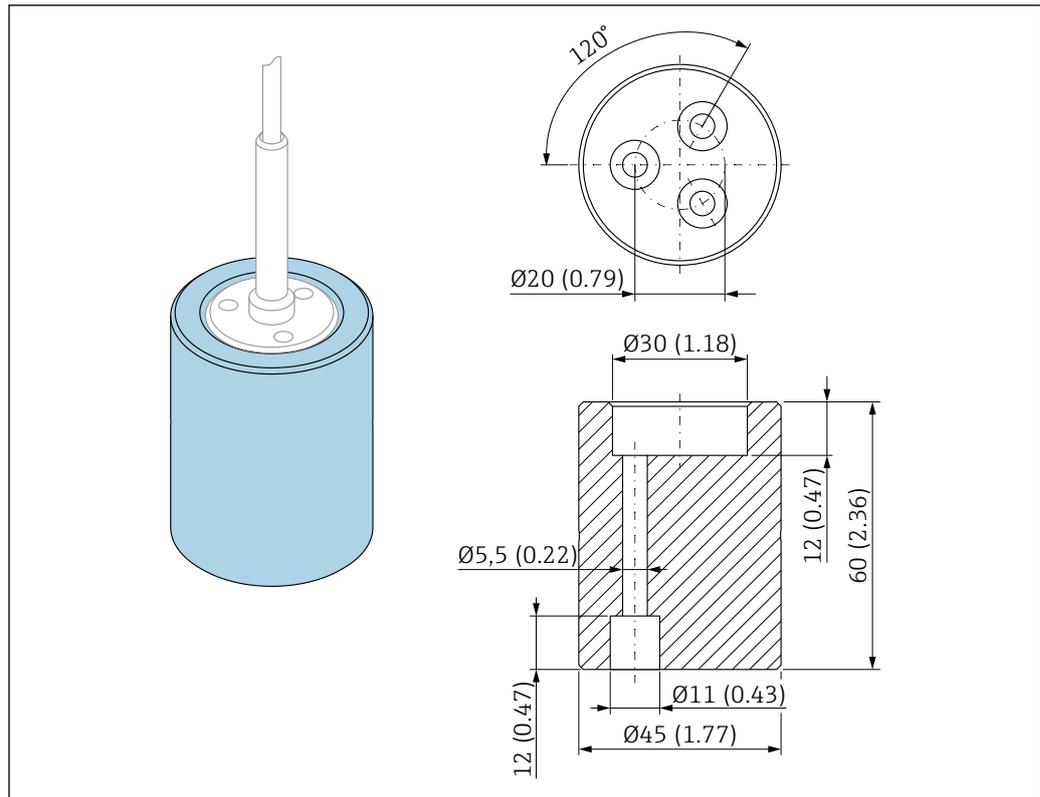
- 71373490 (1 St.)
- 71373492 (5 St.)

**Zentriergewicht**

Zentriergewicht 316L für Rohre DN50/2"

verwendbar für:

- FMP51
-



Das Zentriergewicht passt für Sonden mit Seildurchmesser 4 mm ( $\frac{1}{8}$  in) und kann in Röhren DN50/2" eingesetzt werden.

Das Zentriergewicht kann direkt mit dem Gerät (Produktstruktur Levelflex) oder als Sonde ohne Prozessanschluss (Produktstruktur XPF0005-) jeweils mit dem Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung **OK** (für Rohr DN50/2"), bestellt werden.

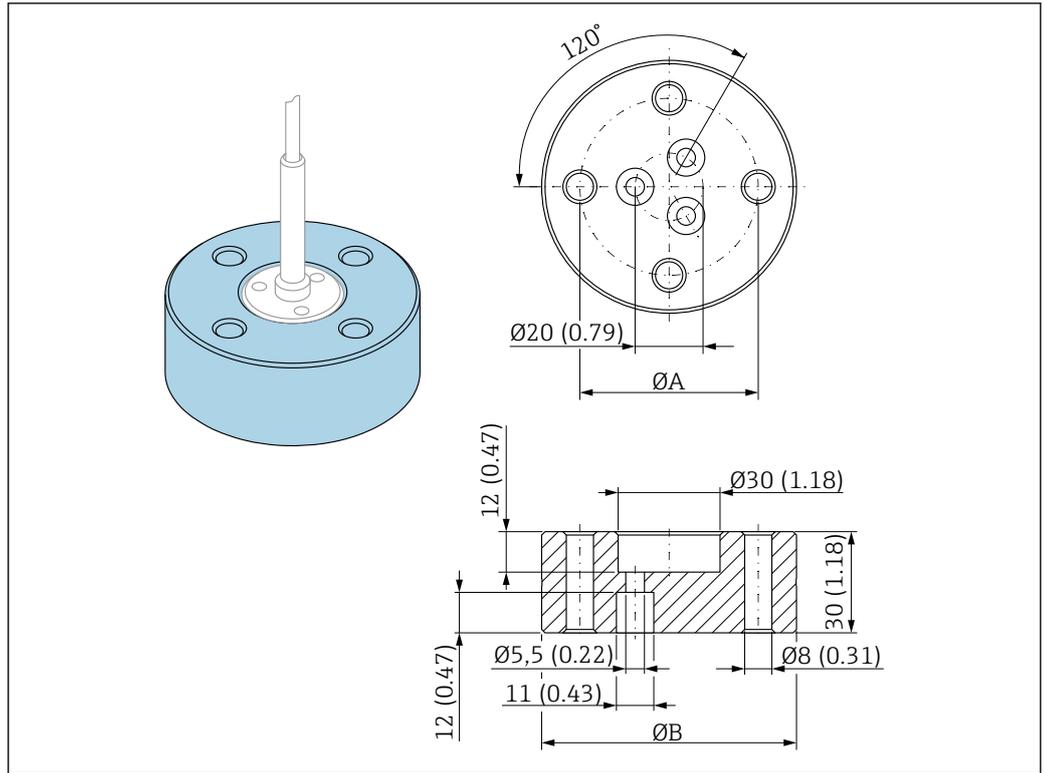
*Zentriergewicht 316L für Rohre  $\geq$  DN80/3"*

verwendbar für:

- FMP51
- 

Verfügbare Ausführungen:

- Ø 75 mm (2,95 in)
- Ø 95 mm (3,7 in)



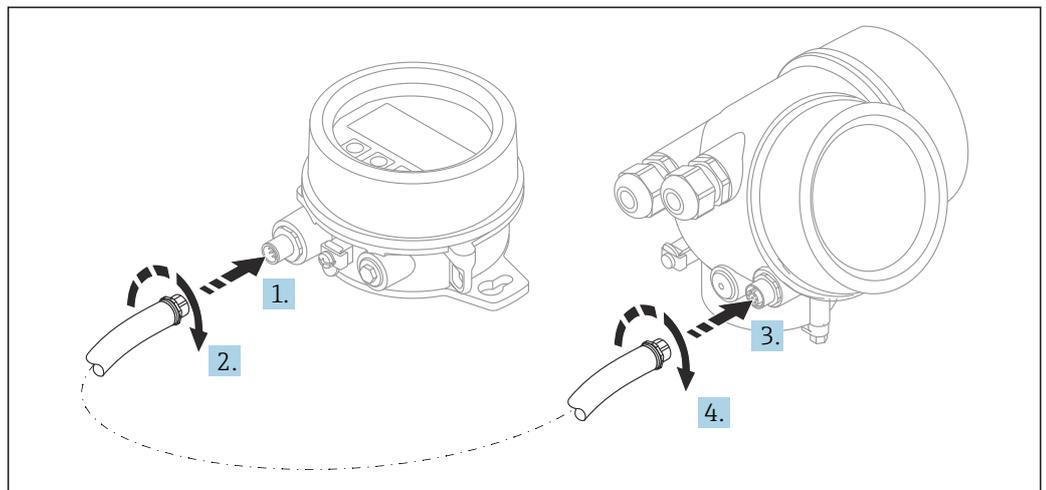
A0038924

- Ø A = 52,5 mm (2,07 in) für Rohr DN80/3"
- = 62,5 mm (2,47 in) für Rohr DN100/4"
- Ø B = 75 mm (2,95 in) für Rohr DN80/3"
- = 95 mm (3,7 in) für Rohr DN100/4"

Das Zentriergewicht passt für Sonden mit Seildurchmesser 4 mm (1/8 in) und kann in Rohren DN80/3" oder DN100/4" eingesetzt werden.

Das Zentriergewicht kann direkt mit dem Gerät (Produktstruktur Levelflex) oder als Sonde ohne Prozessanschluss (Produktstruktur XPF0005-) jeweils mit dem Merkmal 610 "Zubehör montiert", Ausprägung OL (für Rohr DN80/3") oder OM (für Rohr DN100/4"), bestellt werden.

**Abgesetzte Anzeige FHX50**



A0019128

**Technische Daten**

- Werkstoff:
    - Kunststoff PBT
    - 316L/1.4404
    - Aluminium
  - Schutzart: IP68 / NEMA 6P und IP66 / NEMA 4x
  - Passend für die Anzeigemodule:
    - SD02 (Drucktasten)
    - SD03 (Touch control)
  - Verbindungskabel:
    - Mitgeliefertes Kabel bis 30 m (98 ft)
    - Kundenseitiges Standardkabel bis 60 m (196 ft)
  - Umgebungstemperatur: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
  - Umgebungstemperatur (optional bestellbar): -50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F)
- HINWEIS** Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.

**Bestellinformationen**

- Wenn die abgesetzte Anzeige verwendet werden soll, muss das Gerät in der Ausführung "Vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt werden.  
Beim FHX50 muss unter "Ausführung Messgerät" die Option "Vorbereitet für Anzeige FHX50" gewählt werden.
- Wenn ein Messgerät nicht in der Ausführung "Vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt wurde und mit einem FHX50 nachgerüstet werden soll, muss bei FHX50 unter "Ausführung Messgerät" die Ausprägung "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.



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 *Grundspezifikationen*, "Anzeige, Bedienung" die Option "Vorbereitet für FHX50" aufgeführt ist.

Zusätzlich die Sicherheitshinweise (XA) des FHX50 beachten.

Kein Nachrüsten bei Transmittern mit:

- Zulassung für den Einsatz in Bereichen mit brennbaren Stäuben (Staub-Ex-Zulassung)
- Zündschutzart Ex nA



Für Einzelheiten: Dokument "Sonderdokumentation" SD01007F

**Kommunikationsspezifisches Zubehör****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

**Systemkomponenten****Memograph M RSG45**

Der Advanced Data Manager ist ein flexibles und leistungsfähiges System zur Organisation von Prozesswerten.

Der Memograph M dient zu elektronischen Erfassung, Anzeige, Aufzeichnung, Auswertung, Fernübertragung und Archivierung von analogen und digitalen Eingangssignalen sowie berechneten Werten.



Technische Information TI01180R und Betriebsanleitung BA01338R

**Dokumentation**

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

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

Folgende Dokumentationen können je nach bestellter Geräteausführung verfügbar sein:

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	<p><b>Planungshilfe für Ihr Gerät</b> Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.</p>
Kurzanleitung (KA)	<p><b>Schnell zum 1. Messwert</b> Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.</p>
Betriebsanleitung (BA)	<p><b>Ihr Nachschlagewerk</b> 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.</p>
Beschreibung Geräteparameter (GP)	<p><b>Referenzwerk für Ihre Parameter</b> Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.</p>
Sicherheitshinweise (XA)	<p>Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.</p> <p> Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.</p>
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	<p>Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.</p>



71670615

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

---