



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur

Flüssigkeits-  
analyse

Registrierung

Systeme  
Komponenten

Services



Solutions

## Technische Information

# Levelflex M FMP41C, FMP45

## Geführtes Füllstand-Radar

## Füllstandmessgerät für

- Füllstandmessung in Flüssigkeiten
- Trennschichtmessung in Flüssigkeiten



Zur Systemintegration stehen folgende Protokolle zur Verfügung:

- HART (Standard) mit 4...20 mA analog,
- PROFIBUS PA,
- FOUNDATION Fieldbus.

### Trennschichtmessung

Kontinuierliche Messung von Trennschichten zweier Flüssigkeiten mit deutlich unterschiedlichen Dielektrizitätskonstanten, wie z. B. bei Öl und Wasser.

- Messung unabhängig von Dichte, Leitfähigkeit und Temperatur.
- Elektronikvariante zur gleichzeitigen Messung der Füllhöhe von Trennschichten und des Gesamtfüllstandes in Flüssigkeiten. Zur Systemintegration steht das Protokoll HART mit 4...20 mA analog zur Verfügung.
- Sondervariante zur Messung der Füllhöhe von Trennschichten bei konstantem Gesamtfüllstand. Zur Systemintegration stehen die Protokolle PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus zur Verfügung.

### Ihre Vorteile

- **Messung unabhängig** von Produkteigenschaften wie:
  - Dichte,
  - Dielektrizitätskonstante,
  - Leitfähigkeit.
- **Messung auch bei sehr unruhigen Oberflächen und bei Schaum möglich.**
- Einfache menügeführte Vor-Ort-Bedienung über vierzeiliges Klartext-Display.
- Komfortable Fernbedienung, Diagnose und Dokumentation der Messstelle über das kostenlos mitgelieferte Bedienprogramm.
- Optional abgesetzte Anzeige und Bedienung.
- Hüllkurvendarstellung Vor-Ort auf dem Display zur einfachen Diagnose.
- Elektronik ohne Öffnen des Tanks wechselbar.
- Einsatz in Sicherheitssystemen (Überfüllsicherung) mit Anforderungen an die funktionale Sicherheit bis SIL 2 gemäß IEC 61508/IEC 61511-1.
- Zulassungen:
  - Europa: ATEX, EHEDG (FMP41C), PED (FMP45), WHG, Dampfkessel EN 12952-11/EN 12953-9
  - Nordamerika: FM, CSA, boiler act (FMP45).

### Anwendungsbereich

#### Füllstandmessung

Der Levelflex M dient der kontinuierlichen Füllstandmessung von Flüssigkeiten.

#### FMP41C für korrosive Flüssigkeiten und hygienische Anforderungen

- Höchste chemische Beständigkeit
- Stabsonden bis 4 m, Seilsonden bis 30 m Messbereich
- mit Stabsonde auch für Lebensmittel und Pharma
- Alle medienberührten Teile: PTFE, FDA-gelistet und USP Class VI konform, **spaltfrei**

#### FMP45 für höchste Drücke und/oder Temperaturen

- Temperaturbereich: -200 °C...+400 °C
- Druckbereich: -1...400 bar
- mit zweiter Dichtstufe: gasdichte Glasdurchführung
- Stab- und Koaxsonden bis 4 m Messbereich, Seilsonden bis 35 m Messbereich

# Inhaltsverzeichnis

<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>4</b>
Messprinzip .....	4
Messeinrichtung .....	6
<b>Eingangskenngrößen</b> .....	<b>11</b>
Messgröße .....	11
Messbereich .....	11
Blockdistanz .....	12
Nutzfrequenzspektrum .....	12
<b>Ausgangskenngrößen</b> .....	<b>13</b>
Ausgangssignal .....	13
Ausfallsignal .....	13
Linearisierung .....	13
Daten zur FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle .....	13
<b>Hilfsenergie</b> .....	<b>15</b>
Elektrischer Anschluss .....	15
Erdanschluss .....	15
Kabelverschraubung .....	15
Klemmen .....	15
Klemmenbelegung .....	16
Anschlussstecker .....	17
Bürde HART .....	18
Versorgungsspannung .....	18
Kabeleinführung .....	18
Leistungsaufnahme .....	18
Stromaufnahme .....	19
FISCO .....	19
Überspannungsschutz .....	19
<b>Messgenauigkeit</b> .....	<b>20</b>
Referenzbedingungen .....	20
Messabweichung .....	20
Auflösung .....	21
Reaktionszeit .....	21
Einfluss der Umgebungstemperatur .....	21
Einfluss der Gasphase .....	22
Installation des FMP45 mit Gasphasenkompensation (nur Koax-Sonde) .....	23
<b>Einsatzbedingungen: Einbau bei Füllstandmessung.</b> ..	<b>24</b>
Allgemeine Hinweise zur Füllstandmessung .....	24
Einbau FMP45 mit Wärmeisolation .....	28
Spezielle Hinweise .....	29
<b>Einsatzbedingungen: Einbau bei Trennschichtmessung</b> <b>30</b>	
Allgemeine Hinweise zur Trennschichtmessung .....	30
Spezielle Hinweise zur Trennschichtmessung .....	32
<b>Einsatzbedingungen: Einbau - Allgemeine Hinweise zu besonderen Einbausituationen</b> .....	<b>33</b>
Schräger Einbau .....	33
Ersatz eines Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse .....	33

Einbau bei schlecht zugänglichen Prozessanschlüssen .....	34
<b>Einsatzbedingungen: Umgebung</b> .....	<b>35</b>
Umgebungstemperatur .....	35
Umgebungstemperaturgrenze .....	35
Lagerungstemperatur .....	36
Klimaklasse .....	36
Schutzart .....	36
Schwingungsfestigkeit .....	36
Reinigung der Sonde .....	36
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	36
<b>Einsatzbedingungen: Prozess.</b> .....	<b>37</b>
Prozesstemperaturbereich .....	37
Prozessdruckgrenze .....	38
Dielektrizitätszahl .....	38
<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>39</b>
Bauform, Maße .....	39
Allgemeiner Hinweis zu	
Flanschen .....	42
Sondenlängentoleranzen .....	42
Gewicht .....	42
Werkstoffe	
(nicht prozessberührt) .....	43
Werkstoffe	
(prozessberührt) .....	47
Prozessanschluss .....	49
Sonde .....	49
<b>Anzeige und Bedienoberfläche</b> .....	<b>50</b>
Bedienkonzept .....	50
Anzeigeelemente .....	50
Bedienelemente .....	51
Vor-Ort-Bedienung .....	52
Fernbedienung .....	53
<b>Zertifikate und Zulassungen.</b> .....	<b>56</b>
CE-Zeichen .....	56
Ex-Zulassung .....	56
Eignung für hygienische Prozesse	
(Levelflex M FMP41C) .....	58
Überfüllsicherung .....	58
Telekommunikation .....	58
Angewandte Richtlinien und Normen .....	58
Druckgeräterichtlinie .....	58
Dampfkesselzulassung .....	58
<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>59</b>
Levelflex M FMP41C .....	59
Levelflex M FMP45 .....	62
<b>Zubehör</b> .....	<b>66</b>
Wetterschutzhaube .....	66
Einschweissmuffe für Universaladapter	

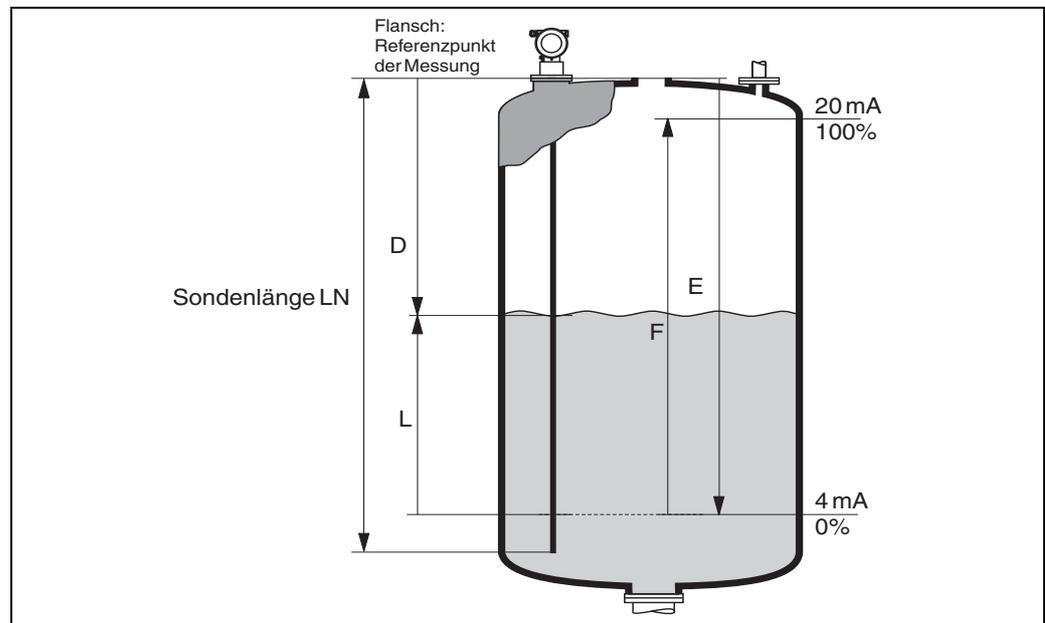
---

(nur FMP41C) .....	66
Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40 .....	67
Zentrierscheiben .....	69
Commubox FXA195 HART .....	70
Commubox FXA291 .....	70
ToF Adapter FXA291 .....	70
Befestigungssatz isoliert (FMP45) .....	70
Spezielle Prozessanschlüsse (nur FMP45) .....	71
<b>Ergänzende Dokumentation .....</b>	<b>72</b>
Sonder-Dokumentation .....	72
Technische Information .....	72
Betriebsanleitung .....	72
Herstellererklärung .....	72

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Der Levelflex ist ein "nach unten schauendes" Messsystem, das nach der Laufzeitmethode (ToF = Time of Flight) arbeitet. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt (Prozessanschluss des Messgerätes, → [40](#)) 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.



L00-FMP4xxxx-15-00-00-de-006

Referenzpunkt der Messung, Details → [40](#)

### Dielektrizitätskonstante

Die Dielektrizitätskonstante (DK) des Mediums beeinflusst direkt das Maß der Reflexion der Hochfrequenzimpulse. Bei großen DK, wie zum Beispiel bei Wasser oder Ammoniak werden die Impulse stark reflektiert, bei kleinen DK, 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 des Impulses "t":

$D = c \cdot t/2$ ,  
wobei "c" die Lichtgeschwindigkeit ist.

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

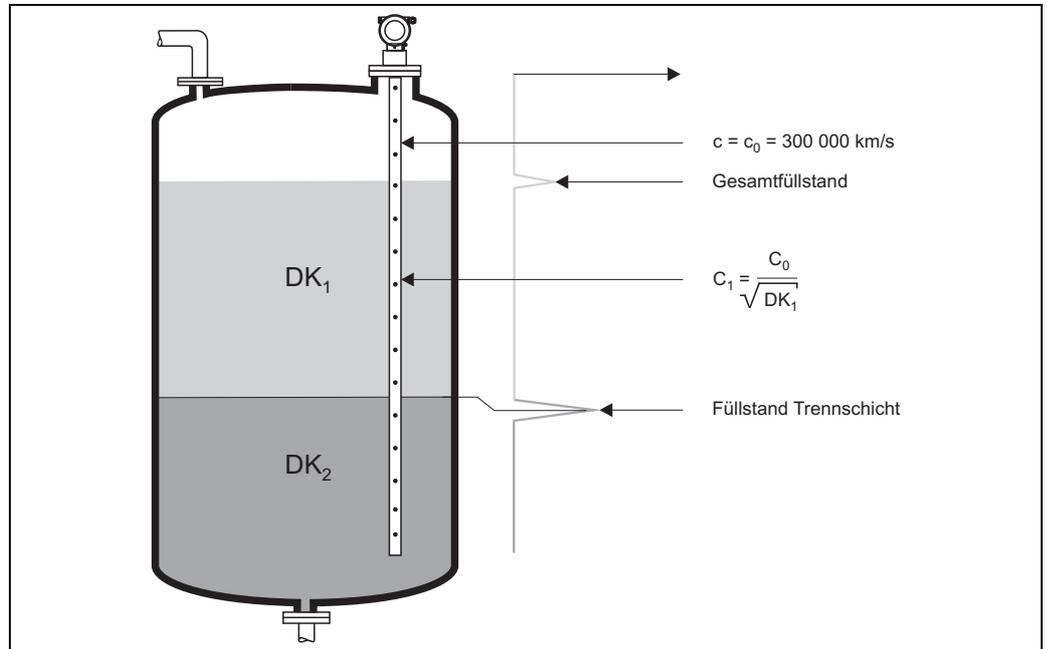
$$L = E - D$$

Referenzpunkt für "E" siehe obige Abbildung.

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

### Trennschichtmessung

Beim Auftreffen der Hochfrequenzimpulse auf die Mediumsoberfläche wird nur ein Teil des Sendeimpulses 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.



L00-FMP4xxxx-15-00-00-de-007

### 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 entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt "E" und Spanne "F" 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.

**Messeinrichtung**

**Sondenauswahl**

Die verschiedenen Sondentypen in Kombination mit den Prozessanschlüssen sind für folgende Anwendungen geeignet:

**FMP41C**

Komplett beschichtete Sonden zur Messung in korrosiven/chemisch aggressiven Flüssigkeiten.

Sondentyp:	Stabsonde	Seilsonde
		
<b>Medienberührende Werkstoffe:</b>	Stab und Seil : PFA Flanschplattierung: PTFE (TFM 1600)	
<b>Sondenlänge:</b>	0,3...4 m	1...30 m
<b>Anwendung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ korrosive Flüssigkeiten</li> <li>■ Flüssigkeiten im Bereich Lebensmittel/Pharma</li> <li>■ Trennschichtmessung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ korrosive Flüssigkeiten</li> </ul>
<b>Seitliche Belastbarkeit:</b>	30 Nm	nicht relevant
<b>Zugbelastbarkeit (min.):</b>	nicht relevant	2000 N
<b>Übrige Werkstoffe:</b>	Gehäuse: siehe Bestellinformationen Flansch und Gehäuseadapter: 316L (1.4435)	
<b>Merkmal 20:</b>	<b>Variante "K, M"</b>	<b>Variante "A, B, C, D, E, G"</b>

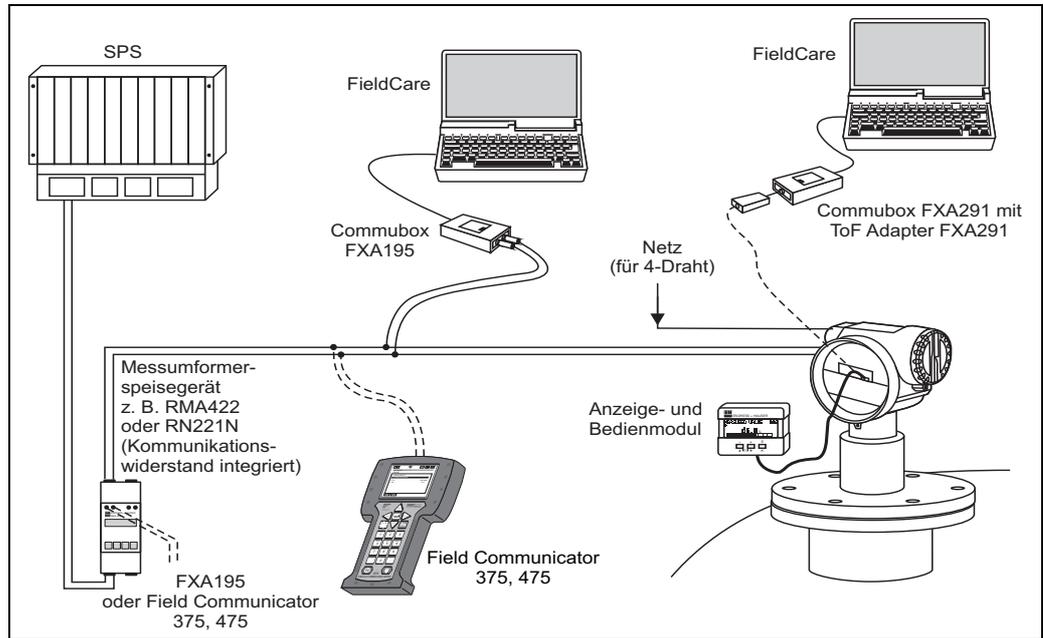
**FMP45**

Für höchste Drücke und/oder Temperaturen.

Sondentyp:	Stabsonde	Teilbare Stabsonde	Seilsonde	Koaxsonde
				
<b>Medienberührende Werkstoffe:</b>	rostfreier Stahl 316L (1.4404), Keramik Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7%, Reingraphit, Alloy C22		rostfreier Stahl 316L (1.4435) und 316 (1.4401), Keramik Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7%, Reingraphit, Alloy C22	rostfreier Stahl 316L (1.4435), Keramik Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7%, Reingraphit, Alloy C22
<b>Sondenlänge:</b>	0,3...4 m	max. 10 m	1...35 m	0,3...4 m
<b>Anwendung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flüssigkeiten</li> <li>■ Trennschichtmessung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flüssigkeiten</li> <li>■ beengte Montageverhältnisse (Kopf- und Deckefreiheit)</li> <li>■ Trennschichtmessung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flüssigkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flüssigkeiten</li> <li>■ Trennschichtmessung</li> </ul>
<b>Seitliche Belastbarkeit:</b>	30 Nm	20 Nm	nicht relevant	300 Nm
<b>Zugbelastbarkeit (min.):</b>	nicht relevant	nicht relevant	10 kN	nicht relevant
<b>Übrige Werkstoffe:</b>	Gehäuse: siehe Bestellinformationen Flansch und Gehäuseadapter: 316L (1.4435)			
<b>Merkmal 30:</b>	Variante "K, M"	Variante "S, T, U, V"	Variante "A, C"	Variante "L, N"

**Einzelmessstelle**

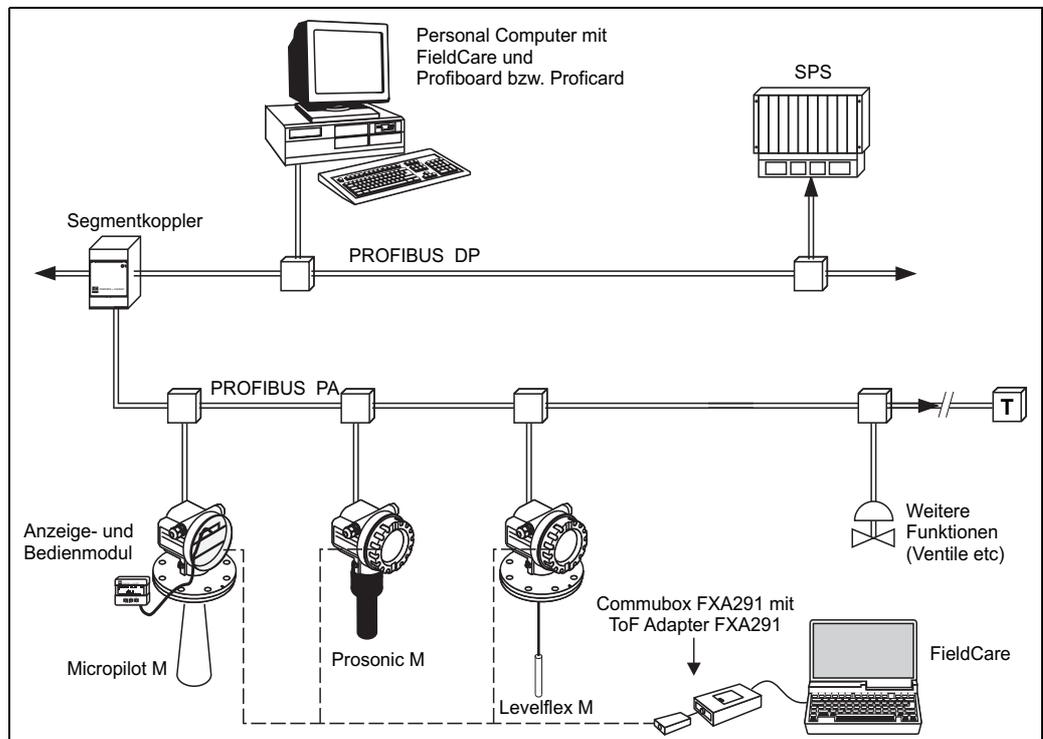
- Versorgung direkt vom Netz (4-Draht) oder vom Messumformerspeisegerät (2-Draht).
- Vorortbedienung mit eingebautem Display oder Fernbedienung mit HART Protokoll.



L00-FMxxxxxx-14-00-06-de-008

**Systemintegration über PROFIBUS PA**

Maximal 32 Messumformer (abhängig vom Segmentkoppler, 10 im explosionsgefährdeten Bereich Ex ia IIC nach dem FISCO-Modell) können am Bus angeschlossen werden. Die Busspannung wird vom Segmentkoppler bereitgestellt. Es ist sowohl Vor-Ort- als auch Fernbedienung möglich.



L00-FMxxxxxx-14-00-06-de-001



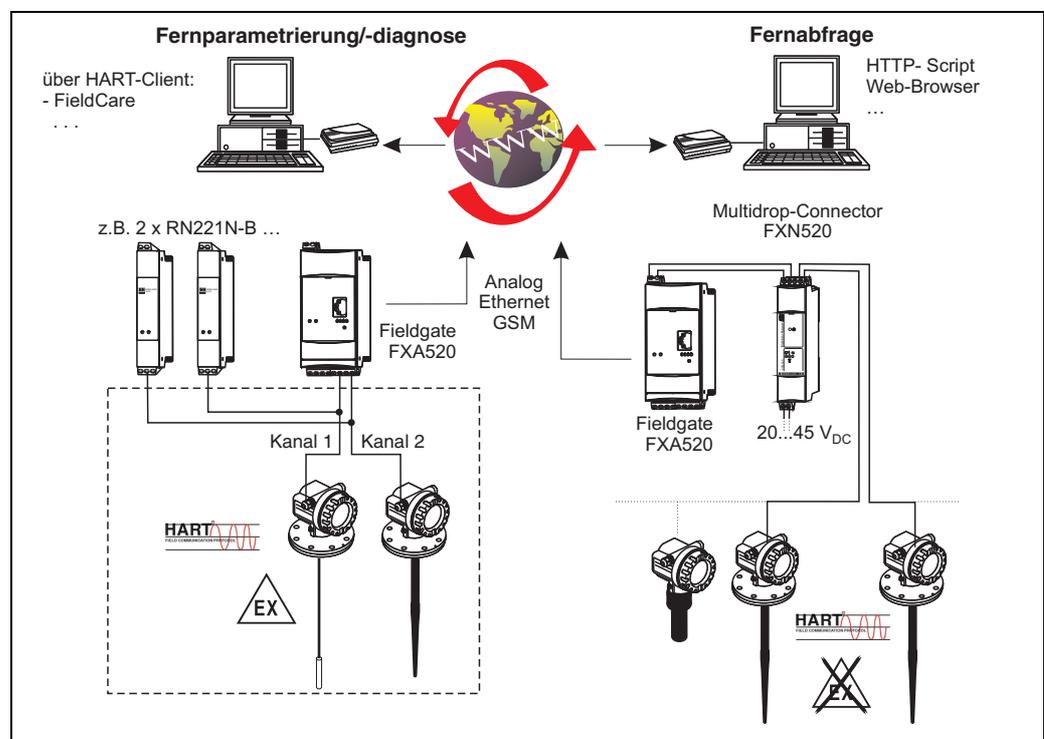
## Systemintegration über Fieldgate

### Vendor Managed Inventory

Durch die Fernabfrage von Tank- bzw. Siloständen über Fieldgates kann sich der Lieferant von Rohstoffen jederzeit über die aktuellen Vorräte bei seinen Kunden informieren, und z. B. in seiner eigenen Produktionsplanung berücksichtigen. Die Fieldgates überwachen ihrerseits die konfigurierten Grenzstände und lösen bei Bedarf automatisch die nächste Belieferung aus. Das Spektrum der Möglichkeiten reicht hier von einer einfachen Bedarfsmeldung per Email bis hin zur vollautomatischen Auftragsabwicklung durch Einkopplung von XML-Daten in die Planungssysteme auf beiden Seiten.

### Fernwartung von Messeinrichtungen

Fieldgates übertragen nicht nur die aktuellen Messwerte, sondern alarmieren bei Bedarf per E-Mail oder SMS das zuständige Bereitschaftspersonal. Im Alarmfall oder auch zur Routinekontrolle können Servicetechniker aus der Ferne die angeschlossenen HART-Geräte diagnostizieren und konfigurieren. Benötigt wird hierfür nur die entsprechende HART-Bediensoftware (z. B. FieldCare) für das angeschlossene Gerät. Fieldgate reicht die Informationen transparent weiter, somit stehen alle Möglichkeiten der jeweiligen Bediensoftware aus der Ferne zur Verfügung. Durch Ferndiagnose und Fernparametrierung lassen sich manche Service-Einsätze vor Ort vermeiden, alle anderen zumindest besser planen und vorbereiten.



### Hinweis!

Die Zahl der im Multidrop-Betrieb anschließbaren Geräte lässt sich mit dem Programm "FieldNetCalc" berechnen. Eine Beschreibung dieses Programms finden Sie in der Technischen Information TI00400F/00/DE (Multidrop Connector FXN520). Sie können dieses Programm von Ihrer Endress+Hauser Vertriebsorganisation beziehen oder im Internet herunterladen unter: [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com) → Download → Suche: Fieldnetcalc.

## Eingangskenngrößen

### Messgröße

Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt (→  40) und der Füllgutoberfläche. Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz "E" (→  4) wird der Füllstand rechnerisch ermittelt. Wahlweise kann der Füllstand mittels einer Linearisierung (32 Punkte) in andere Größen (Volumen, Masse) umgerechnet werden.

### Messbereich

#### Füllstandmessung

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

Mediengruppe	DK (Er)	Typische Flüssigkeiten	Typ. Messbereich FMP41C	Typ. Messbereich FMP45
1	1,4...1,6	– verflüssigte Gase, z. B. N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	4 m, beim Einbau in metallische Rohre	4 m, Koaxsonde und beim Einbau in metallische Rohre
2	1,6...1,9	– Flüssiggas, z. B. Propan – Lösemittel – Frigen / Freon – Palmöl	9 m	25 m
3	1,9...2,5	– Mineralöle, Treibstoffe	12 m	30 m
4	2,5...4	– Benzol, Styrol, Toluol – Furan – Naphthalin	16 m	35 m
5	4...7	– Chlorbenzol, Chloroform – Nitrolack – Isocyanat, Anilin	25 m	35 m
6	> 7	– wässrige Lösungen – Alkohole – Säuren, Laugen	30 m	35 m

#### Hinweis!

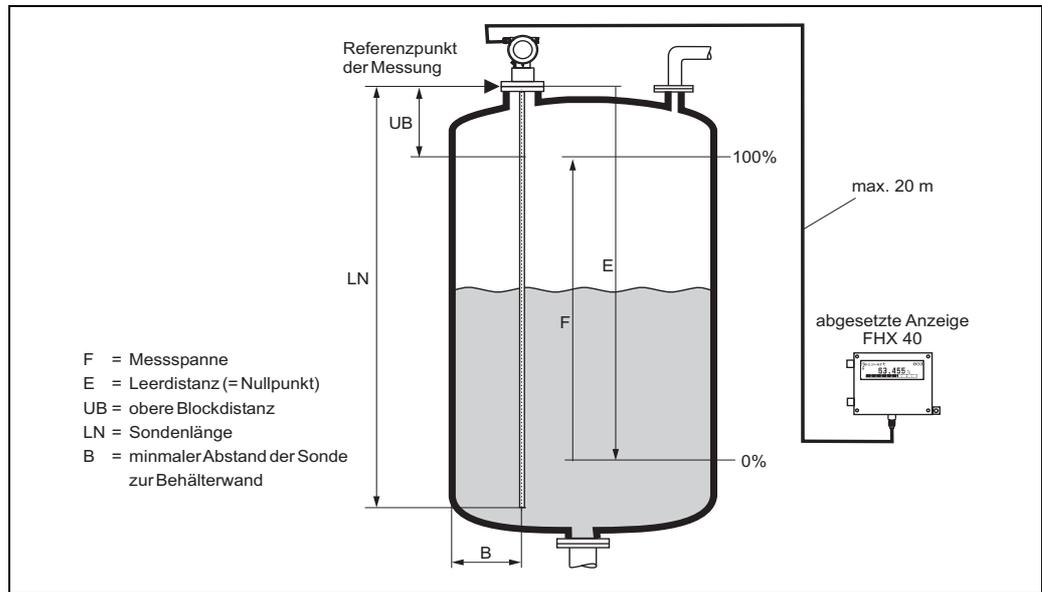
Aufgrund der hohen Diffusionsrate von Ammoniak wird für Messungen in diesem Medium der FMP45 mit gasdichter Durchführung empfohlen.

#### Trennschichtmessung

Der Messbereich für die Trennschichtmessung ist auf 10 m begrenzt. Größerer Messbereich auf Anfrage.

**Blockdistanz**

Die obere Blockdistanz (=UB) ist der minimale Abstand vom Bezugspunkt der Messung (Montageflansch) bis zum maximalen Füllstand. Im untersten Bereich der Sonde ist eine genaue Messung nicht möglich, siehe "Messgenauigkeit", → 20.



Referenzpunkt der Messung, Details → 40

**Blockdistanzen und Messbereich je nach Sondentyp, bei DK ≥ 1,6 für FMP41C und FMP45:**

Sondentyp	LN [m] min	LN [m] max	UB [m] min
Stabsonde	0,3	4	0,2 <sup>1)</sup>
Seilsonde	1	35 <sup>2)</sup> (FMP41C: 30)	0,2 <sup>1)</sup>
Koaxsonde (nicht FMP41C)	0,3	4	0

- 1) Die angegebenen Blockdistanzen sind voreingestellt. Bei Medien mit DK > 7 kann die obere Blockdistanz UB für Stab- und Seilsonden auf 0,1 m reduziert werden. Die obere Blockdistanz UB kann manuell eingegeben werden.
- 2) Größerer Messbereich auf Anfrage.

**Hinweis!**

Innerhalb der Blockdistanz kann eine zuverlässige Messung nicht garantiert werden.

**Blockdistanzen und Messbereich je nach Sondentyp (Trennschicht)**

Sondentyp	LN [m] min	LN [m] max	UB [m] min
Stabsonde im Bypass	0,3	4	0,1 <sup>1)</sup>
Seilsonde im Freifeld (nicht FMP41C) <sup>2)</sup>	1	35 <sup>3)</sup>	0,1 <sup>1)</sup>
Koaxsonde (nicht FMP41C)	0,3	4	0

- 1) Die angegebenen Blockdistanzen sind voreingestellt.
- 2) Messungen im Freifeld auf Anfrage.
- 3) Größerer Messbereich auf Anfrage.

**Nutzfrequenzspektrum**

100 MHz...1,5 GHz

## Ausgangskenngrößen

### Ausgangssignal

- 4...20 mA (invertierbar) mit HART-Protokoll
- PROFIBUS PA:
  - Signalkodierung: Manchester Bus Powered (MBP)
  - Übertragungsrate: 31.25 KBit/s Voltage Mode
- FOUNDATION Fieldbus (H1):
  - Signalkodierung: Manchester Bus Powered (MBP)
  - Übertragungsrate: 31.25 KBit/s Voltage Mode

### Ausfallsignal

Ausfallinformationen können über folgende Schnittstellen abgerufen werden:

- Lokale Anzeige:
  - Fehlersymbol
  - Klartextanzeige
- Stromausgang, Fehlerverhalten wählbar (z. B. gemäß NAMUR Empfehlung NE43)
- Digitale Schnittstelle

### Linearisierung

Die Linearisierungsfunktion des Levellflex M erlaubt die Umrechnung des Messwertes in beliebige Längen- oder Volumeneinheiten und Masse oder %. Linearisierungstabellen zur Volumenberechnung in zylindrischen Tanks sind vorprogrammiert. Beliebige andere Tabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halb-automatisch eingegeben werden. Besonders komfortabel ist die Erstellung einer Linearisierungstabelle mit FieldCare.

### Daten zur FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle

#### Grundlegende Daten

Device Type	1012 (hex)
Device Revision	04 (hex)
DD Revision	02 (hex)
CFR Revision	02 (hex)
ITK Version	4.61
ITK-Certification Driver-No.	www.endress.com / www.fieldbus.org
Link-Master-fähig (LAS)	Ja
Link Master / Basic Device wählbar	Ja; Werkseinstellung: Basic Device
Anzahl VCRs	24
Anzahl Link-Objekte in VFD	24

#### Virtual communication references (VCRs)

Permanente Einträge	1
Client VCRs	0
Server VCRs	24
Source VCRs	23
Sink VCRs	0
Subscriber VCRs	23
Publisher VCRs	23

#### Link-Einstellungen

Slot time	4
Min. Inter PDU delay	6
Max. response delay	10

**Transducer-Blöcke**

Block	Inhalt	Ausgabewerte
Sensor Block	Enthält alle messtechnischen Parameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Füllstand oder Volumen<sup>1)</sup> (Kanal 1)</li> <li>■ Distanz (Kanal 2)</li> </ul>
Diagnotic Block	Enthält Diagnose-Information	Keine Ausgabewerte
Display Block	Enthält Parameter zur Konfigurierung der Vor-Ort-Anzeige	Keine Ausgabewerte

1) Je nach Konfiguration des Sensor-Blocks.

**Funktionsblöcke**

Block	Inhalt	Ausführungszeit	Funktionalität
Resource Block	Dieser Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizieren; entspricht einem elektronischen Typenschild des Gerätes.		erweitert
Analog Input Block 1 Analog Input Block 2	Dieser Block erhält die vom Sensor-Block bereitgestellten Messdaten (auswählbar über eine Kanal-Nummer) und stellt sie am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung.	30 ms	standard
PID Block	Dieser Block dient als Proportional-Integral-Differential-Regler und kann universell zur Regelung im Feld eingesetzt werden. Er ermöglicht Kaskadierung und Störgrößenaufschaltung.	80 ms	standard
Arithmetic Block	Dieser Block ermöglicht die einfache Nutzung in der Messtechnik verbreiteter mathematischer Funktionen. Der Nutzer muss die Formeln nicht kennen. Der für die gewünschte Funktion nötige Algorithmus wird über seinen Namen ausgewählt.	50 ms	standard
Input Selector Block	Dieser Block ermöglicht die Auswahl von bis zu vier Eingängen und erzeugt einen Ausgangswert entsprechend der konfigurierten Aktion. Normalerweise erhält er seinen Eingang aus AI-Blöcken. Er ermöglicht die Auswahl von Maximum, Minimum, Mittelwert und erstem gültigen Wert.	30 ms	standard
Signal Characterizer Block	Dieser Block besteht aus zwei Teilen, jeweils mit einem Ausgangswert, der eine nicht-lineare Funktion des Eingangswertes darstellt. Die nicht-lineare Funktion wird über eine einfache Tabelle mit 21 beliebigen Wertepaaren generiert.	40 ms	standard
Integrator Block	Dieser Block integriert eine Messgröße über die Zeit oder summiert die Impulse von einem Puls-Eingangsblock. Der Block kann als Totalisator eingesetzt werden, der bis zu einem Reset summiert oder als ein Batch-Totalisator, bei dem der integrierte Wert mit einem vor oder während der Steuerung generierten Sollwert verglichen wird und ein binäres Signal erzeugt, wenn der Sollwert erreicht ist.	60 ms	standard

## Hilfsenergie

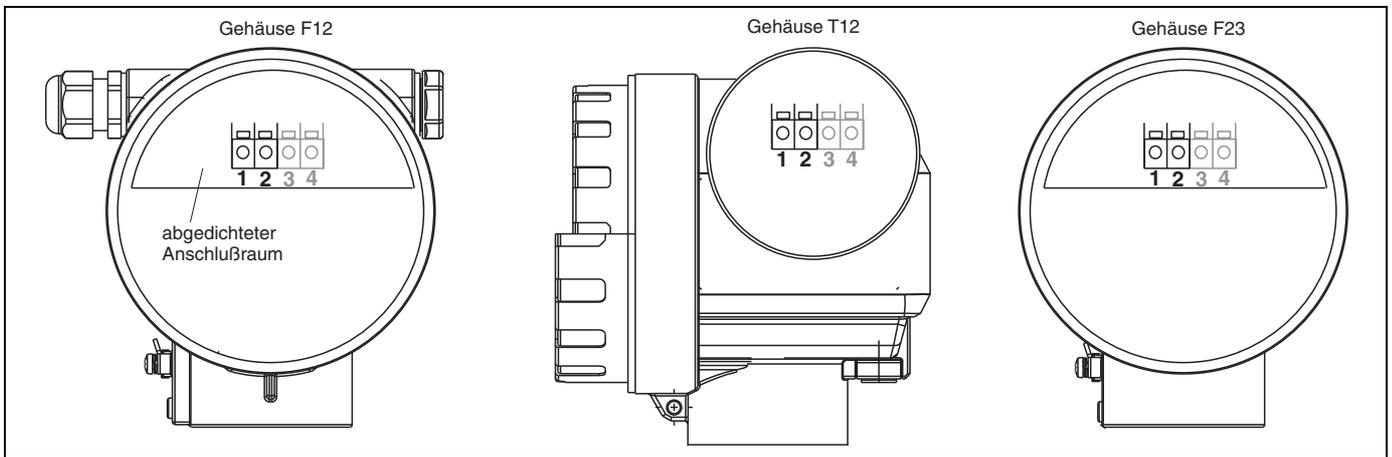
### Elektrischer Anschluss

### Anschlussraum

Es stehen drei Gehäuse zur Verfügung:

- Aluminium Gehäuse F12 mit zusätzlich abgedichtetem Anschlussraum für:
  - Standard,
  - Ex ia.
- Aluminium Gehäuse T12 mit separatem Anschlussraum für:
  - Standard,
  - Ex e,
  - Ex d,
  - Ex ia (mit Überspannungsschutz).
- Rostfreier Stahl 316L (1.4435) Gehäuse F23 für:
  - Standard,
  - Ex ia.

Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.



### Erdanschluss

Eine gute Erdung an der Erdklemme außen am Gehäuse ist notwendig, um die EMV-Festigkeit zu erreichen.

### Kabelverschraubung

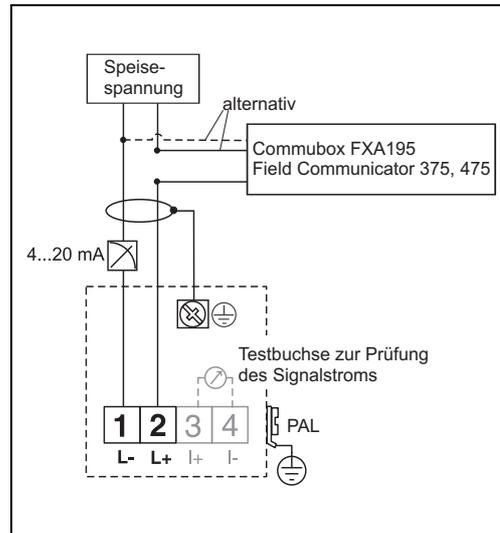
	Typ	Klemmbereich
Standard, Ex ia, IS	Kunststoff M20x1,5	5...10 mm
Ex em, Ex nA	Metall M20x1,5	7...10,5 mm

### Klemmen

Für Aderquerschnitte 0,5...2,5 mm<sup>2</sup>.

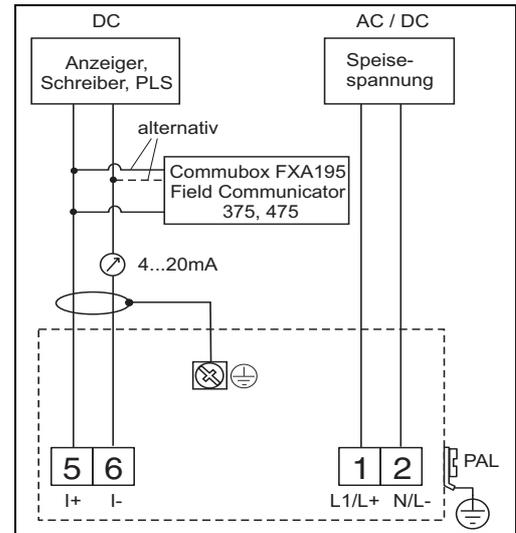
Klemmenbelegung

2-Draht, 4...20 mA mit HART



L00-FMxxxxxx-04-00-00-de-015

4-Draht, 4...20 mA aktiv mit HART



L00-FMxxxxxx-04-00-00-de-011

Hinweis!

**Wenn 4-Draht für Staub-Ex-Anwendungen eingesetzt wird, ist der Stromausgang eigensicher.**

Die Verbindungsleitung wird an den Schraubklemmen im Anschlussraum angeschlossen.

Kabelspezifikation:

Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend. Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

Hinweis!

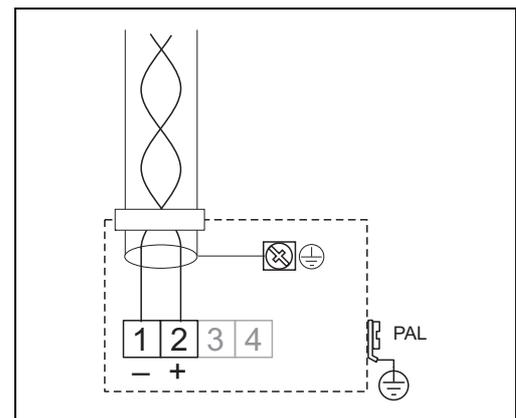
- Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut (siehe TI00241F/00/DE "EMV-Prüfgrundlagen").
- Verbindung mit Tank Side Monitor NRF590 siehe TI00402F/00/DE.

**PROFIBUS PA**

Das digitale Kommunikationssignal wird über eine zweiadrige Verbindungsleitung auf den Bus übertragen. Die Busleitung trägt auch die Hilfsenergie. Für weitere Informationen hinsichtlich Aufbau und Erdung des Netzwerkes sowie für weitere Bussystem-Komponenten wie Buskabel siehe entsprechende Literatur wie z. B. Betriebsanleitung BA034S/04/DE "PROFIBUS DP/PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme" und die PNO-Richtlinie.

Kabelspezifikation:

Verwenden Sie verdrehtes, abgeschirmtes Zweiadernkabel, vorzugsweise Kabeltyp A.



L00-FMxxxxxx-04-00-00-de-022

Hinweis!

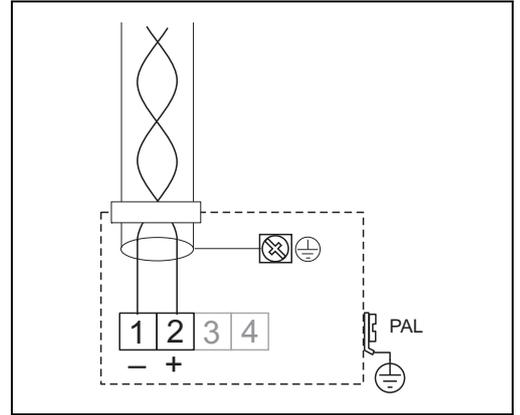
Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA034S/04/DE "PROFIBUS DP/PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme", die PNO-Richtlinie 2.092 "PROFIBUS PA User and Installation Guideline" sowie die IEC 61158-2 (MBP).

**FOUNDATION Fieldbus**

Das digitale Kommunikationssignal wird über eine zweiadrige Verbindungsleitung auf den Bus übertragen. Die Busleitung trägt auch die Hilfsenergie. Für weitere Informationen hinsichtlich Aufbau und Erdung des Netzwerkes sowie für weitere Bussystem-Komponenten wie Buskabel siehe entsprechende Literatur wie z. B. Betriebsanleitung BA013S/04/DE "FOUNDATION Fieldbus Overview" und die FOUNDATION Fieldbus-Richtlinie.

**Kabelspezifikation:**

Verwenden Sie verdrehtes, abgeschirmtes Zweierkabel, vorzugsweise Kabeltyp A.



L00-FMxxxxx-04-00-00-de-022

**Hinweis!**

Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA013S/04/DE "FOUNDATION Fieldbus Overview", die FOUNDATION Fieldbus-Richtlinie sowie die IEC 61158-2 (MBP).

**Anschlussstecker**

Bei den Ausführungen mit Anschlussstecker M12 oder 7/8", muss das Gehäuse zum Anschluss der Signalleitung nicht geöffnet werden.

**PIN-Belegung beim Stecker M12**

	PIN	Bedeutung
	1	Signal +
	2	nicht belegt
	3	Signal -
	4	Erde

A0011175

**PIN-Belegung beim Stecker 7/8"**

	PIN	Bedeutung
	1	Signal -
	2	Signal +
	3	Schirm
	4	nicht belegt

A0011176

**Bürde HART**

Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω

**Versorgungsspannung**
**HART, 2-Draht**

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

Kommunikation		Stromaufnahme	Klemmenspannung
HART	Standard	4 mA	16 V...36 V
		20 mA	7,5 V...36 V
	Ex ia	4 mA	16 V...30 V
		20 mA	7,5 V...30 V
	Ex em Ex d	4 mA	16 V...30 V
		20 mA	11 V...30 V
	Ex ic	4 mA	16 V ... 32 V
		20 mA	7,5 V ... 32 V
Feststrom, frei einstellbar, z. B. für Solarstrom-Betrieb (Messwert wird über HART übertragen)	Standard	11 mA	10 V...36 V
	Ex ia	11 mA	10 V...30 V
Feststrom für HART Multidrop-Betrieb	Standard	4 mA <sup>1)</sup>	16 V...36 V
	Ex ia	4 mA <sup>1)</sup>	16 V...30 V

1) Anlaufstrom 11 mA.

 Restwelligkeit HART, 2-Draht:  $U_{ss} \leq 200 \text{ mV}$ 
**HART, 4-Draht aktiv**

Version	Spannung	max. Bürde
DC	10,5...32 V	600 Ω
AC, 50/60 Hz	90...253 V	600 Ω

 Restwelligkeit HART, 4-Draht, DC-Version:  $U_{ss} \leq 2 \text{ V}$ , Spannung inkl. Welligkeit innerhalb der zulässigen Spannung (10,5...32 V).

**PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus**

Variante	Klemmenspannung
Standard	9 V...32 V
Ex ia (FISCO-Modell)	9 V...17,5 V
Ex ia (Entity-Konzept)	9 V...24 V

Versorgungsspannung	9 V ... 32 V <sup>1)</sup>
Einschaltspannung	9 V

1) Für Geräte mit Explosionsschutz-Zertifikat ist der zulässige Spannungsbereich eingeschränkt. Beachten Sie die zugehörigen Sicherheitshinweise (XA).

**Kabeleinführung**

- Kabelverschraubung: M20x1,5 (bei Ex d nur Kabeleinführung)
- Kabeleinführung: G½ oder ½NPT
- PROFIBUS PA M12-Stecker
- FOUNDATION Fieldbus 7/8"-Stecker

**Leistungsaufnahme**

Min. 60 mW, max. 900 mW.

**Stromaufnahme**

**HART**

Kommunikation	Ausgangsstrom	Stromaufnahme	Leistungsaufnahme
HART, 2-Draht	3,6...22 mA <sup>1)</sup>	—	min. 60 mW, max. 900 mW
HART, 4-Draht (90...250 V <sub>AC</sub> )	2,4...22 mA	~ 3...6 mA	~ 3,5 VA
HART, 4-Draht (10,5...32 V <sub>DC</sub> )	2,4...22 mA	~ 100 mA	~ 1 W

1) Der Anlaufstrom für HART-Multidrop beträgt 11 mA.

**PROFIBUS PA**

Max. 11 mA.

**FOUNDATION Fieldbus**

Nennstrom	15 mA
Einschaltstrom	≤ 15 mA
Fehlerstrom	0 mA
FISCO/FNICO konform	Erfüllt
Polaritätsabhängig	Nein

**FISCO**

U <sub>i</sub>	17,5 V
I <sub>i</sub>	500 mA; mit Überspannungsschutz 273 mA
P <sub>i</sub>	5,5 W; mit Überspannungsschutz 1,2 W
C <sub>i</sub>	5 nF
L <sub>i</sub>	0,01 mH

**Überspannungsschutz**

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

- das Messgerät mit integriertem Überspannungsschutz mit 600 V Gasableiter im T12-Gehäuse verwendet werden, siehe "Bestellinformationen", → 59
- oder**
- dieser Schutz durch zusätzliche geeignete Maßnahmen realisiert werden (externe Schutzmaßnahmen wie z. B. HAW562Z).

## Messgenauigkeit

### Referenzbedingungen

- Temperatur = +20 °C ±5 °C
- Druck = 1013 mbar abs. ±20 mbar
- Luftfeuchte = 65 % ±20 %
- Reflexionsfaktor ≥ 0,8 (Wasseroberfläche bei Koaxsonde, Metallplatte bei Stab- und Seilsonde mit min. 1 m Ø)
- Flansch bei Stab- oder Seilsonde ≥ 30 cm Ø
- Abstand zu Hindernissen ≥ 1 m
- Für Trennschichtmessung:
  - Koaxsonde
  - DK des unteren Mediums = 80 (Wasser)
  - DK des oberen Mediums = 2 (Öl)

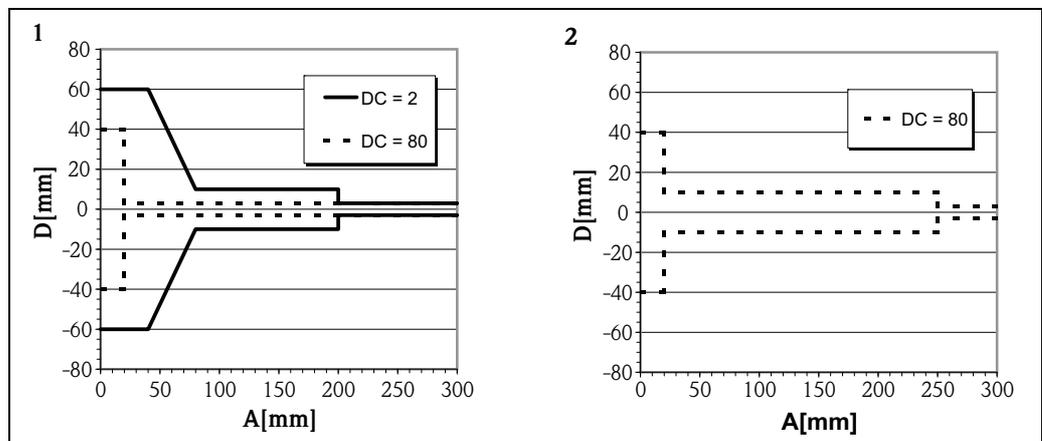
### Messabweichung

Typische Angaben unter Referenzbedingungen:  
DIN EN 61298-2, prozentuale Werte bezogen auf die Spanne.

Ausgang:	digital	analog
Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese	<b>Füllstand (Elektronikvarianten Füllstand und Trennschicht)</b> <b>Messbereich FMP41C:</b> – bis 10 m: ±5 mm – > 10 m: ±0,05 %  <b>Messbereich FMP45:</b> – bis 10 m: ±3 mm – > 10 m: ±0,03 %  <b>FMP45 mit Koaxsonde:</b> – ±5 mm  <b>Trennschicht (nur Elektronikvariante "K" Trennschichtmessung):</b> – Messbereich bis 10 m: ±10 mm Bei Trennschichtdicken <60 mm kann die Trennschicht nicht mehr vom Gesamtfüllstand unterschieden werden, so dass beide Ausgangssignale identisch sind.	±0,06 %
Offset / Nullpunkt	±4 mm	±0,03 %

Bei Abweichung von den Referenzbedingungen kann der Offset/Nullpunkt, der sich durch die Einbauverhältnisse ergibt, bei Seil- und Stabsonden bis zu ±12 mm betragen. Dieser zusätzliche Offset/Nullpunkt kann durch eine Korrektur Eingabe (Funktion "**Füllhöhenkorrektur**" (057)) bei der Inbetriebnahme beseitigt werden.

**Im Bereich des unteren Sondenendes ergibt sich abweichend für die Füllstandmessung folgende Messabweichung (Elektronikvarianten Füllstand und Trennschicht):**

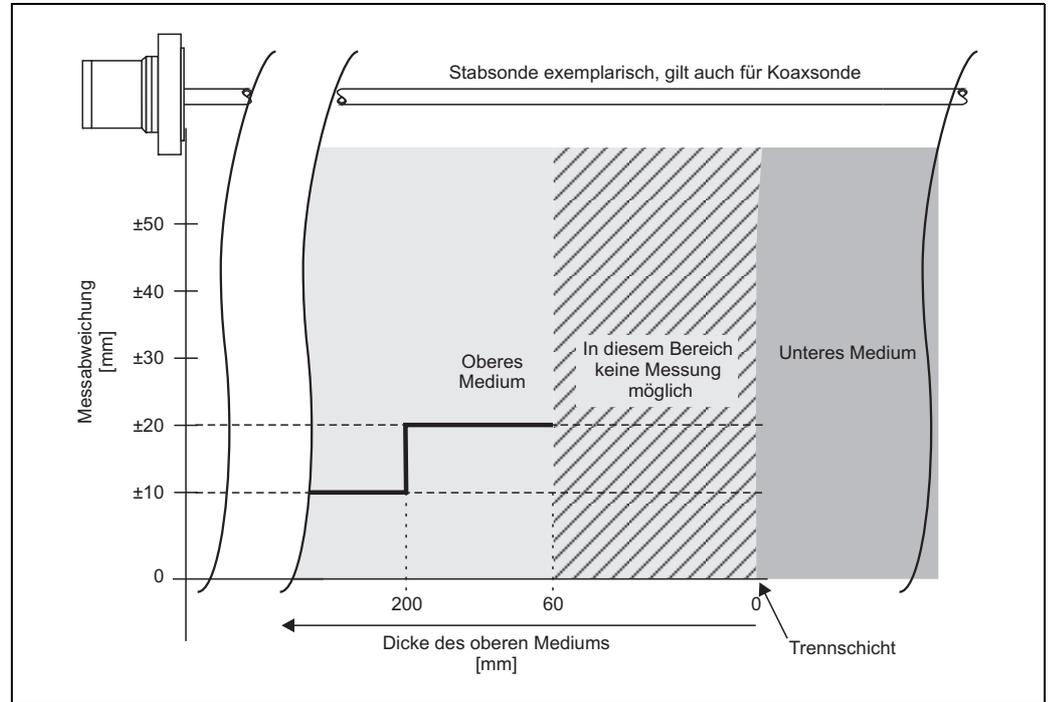


1 Stabsonde und Koaxsonde  
 2 Seilsonde  
 A Abstand vom Sondenende  
 D Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese

Hinweis!

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).

**Für dünne Trennschichten ergibt sich davon abweichend folgende Messabweichung (nur Elektronikvariante "K" Trennschichtmessung):**



L00-FMP41xx-05-00-00-de-001

**Auflösung**

- Digital: 1 mm
- Analog: 0,03 % des Messbereichs

**Reaktionszeit** Die Reaktionszeit hängt von der Parametrierung ab.  
 Kürzeste Zeit:

- 2-Draht-Elektronik: 1 s
- 4-Draht-Elektronik: 0,7 s

**Einfluss der Umgebungstemperatur** Die Messungen sind durchgeführt gemäss EN 61298-3:

- digitaler Ausgang (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus):
  - mittlerer  $T_K$ : 0,6 mm/10 K, max.  $\pm 3,5$  mm über den gesamten Temperaturbereich  $-40$  °C... $+80$  °C

**2-Draht:**

- Stromausgang (zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA):
  - **Nullpunkt (4 mA)**  
mittlerer  $T_K$ : 0,032 %/10 K, max. 0,35 % über den gesamten Temperaturbereich  $-40$  °C... $+80$  °C
  - **Spanne (20 mA)**  
mittlerer  $T_K$ : 0,05 %/10 K, max. 0,5 % über den gesamten Temperaturbereich  $-40$  °C... $+80$  °C

**4-Draht:**

- Stromausgang (zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA):
  - **Nullpunkt (4 mA)**  
mittlerer  $T_K$ : 0,02 %/10 K, max. 0,29 % über den gesamten Temperaturbereich  $-40$  °C... $+80$  °C
  - **Spanne (20 mA)**  
mittlerer  $T_K$ : 0,06 %/10 K, max. 0,89 % über den gesamten Temperaturbereich  $-40$  °C... $+80$  °C

**Einfluss der Gasphase**

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

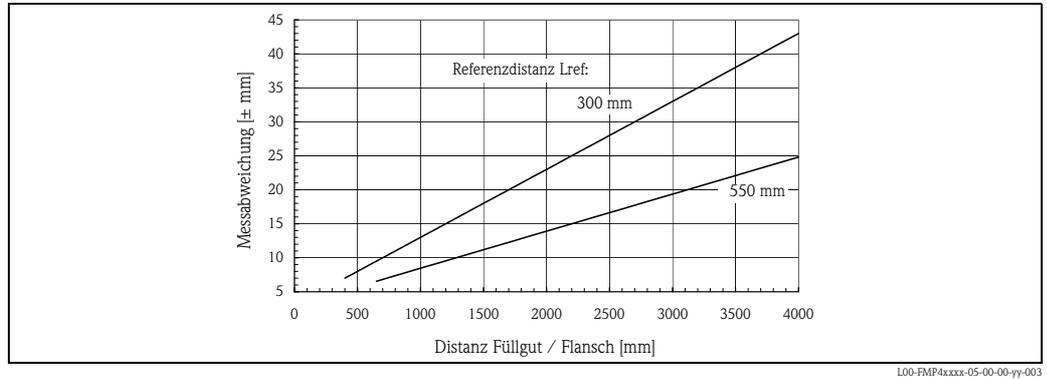
Gasphase	Temperatur		Druck					
	°C	°F	1 bar (14.5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)	400 bar (5801 psi)
Luft	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	4,9 %	9,5 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	3,0 %	6,0 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	2,1 %	4,2 %
Wasserstoff	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,5 %	4,9 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,6 %	3,1 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	1,1 %	2,2 %

Gasphase	Temperatur		Druck				
	°C	°F	1 bar (14.5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)
Wasserdampf (Sattdampf)	100	212	0,20 %	-	-	-	-
	180	356	-	2,10 %	-	-	-
	263	507	-	-	8,6 %	-	-
	310	592	-	-	-	22,0 %	-
	364	691	-	-	-	-	58 %

**Installation des FMP45 mit Gasphasenkompensation (nur Koax-Sonde)**

**Einsatzbereich**

Für Füllstandsmessungen in Dampf mit hohen Drücken und Temperaturen.  
 Bei hohen Drücken und Temperaturen verringert sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Mikrowellensignale im Dampf (polare Medien) oberhalb der zu messenden Flüssigkeit.  
 Die Funktion der automatischen Gasphasenkompensation ermöglicht die messtechnische Korrektur dieses physikalischen Effektes. Die Messgenauigkeit unter Referenzbedingungen ist umso höher, je größer die Referenzdistanz  $L_{ref}$  und je kleiner der Messbereich ist:



L00-FMP4xxxx-05-00-00-yy-003

Bei schnellen Druckwechseln kann es zu einem zusätzlichen Fehler kommen, da die gemessene Referenzdistanz mit der doppelten Zeitkonstante der Füllstandmessung gemittelt wird. Außerdem können Nichtgleichgewichtszustände (z. B. durch Beheizung) zu Dichte- und Druckgradienten im Medium sowie zu Kondensation von Dampf an der Sonde führen. Dadurch können an verschiedenen Stellen des Behälters gegebenenfalls unterschiedliche Füllstände gemessen werden. Durch diese applikationsbedingten Einflüsse kann sich die oben angegebene Messabweichung erhöhen, bis zu einem Faktor 2 bis 3.

**Hinweis!**

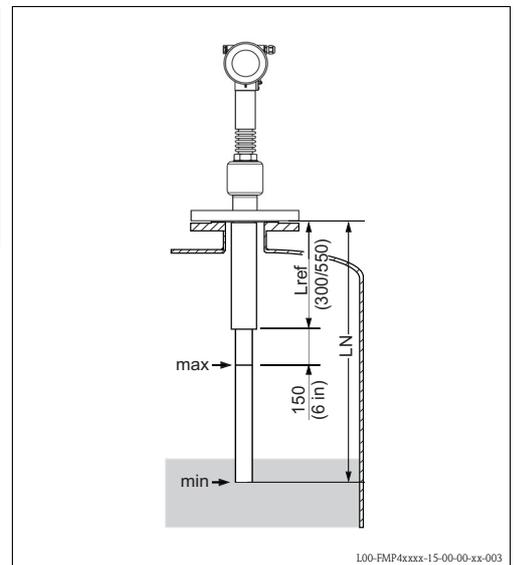
Koax-Sonden mit Referenzreflexion können in beliebige Behälter eingebaut werden (frei in den Tank oder in einen Bypass). Koax-Sonden sind werksseitig fertig montiert und abgeglichen und ohne weitere Parametrierung einsatzbereit.

**Installation**

In dieser Ausführung wird eine Referenzreflexion im Abstand  $L_{ref}$  vom Flansch erzeugt (→ 59, "Bestellinformationen" Variante U: 300 mm (11"); Variante V: 550 mm (21")). Diese Referenzreflexion muss mindestens 150 mm oberhalb des höchsten Füllstands liegen. Anhand der Verschiebung dieser Referenzreflexion wird die aktuelle Ausbreitungsgeschwindigkeit gemessen und der Füllstandswert automatisch korrigiert.

**Einschränkungen für Koax-Sonden**

Maximale Sondenlänge LN	$LN \leq 4000$ mm
Minimale Sondenlänge LN	$LN > L_{ref} + 200$ mm
Referenzdistanz $L_{ref}$	300 mm / 550 mm
Maximale Füllhöhe bezogen auf Flanschdichtfläche:	$L_{ref} + 150$ mm
Minimaler DK-Wert des Mediums:	$D_K > 7$



L00-FMP4xxxx-15-00-00-xx-003

## Einsatzbedingungen: Einbau bei Füllstandmessung

### Allgemeine Hinweise zur Füllstandmessung

#### Sondenauswahl (→ 6)

Verwenden Sie im Normalfall Stabsonden. Seilsonden werden verwendet für Messbereiche > 4 m oder wenn die Deckenfreiheit den Einbau von starren Sonden nicht zulässt.

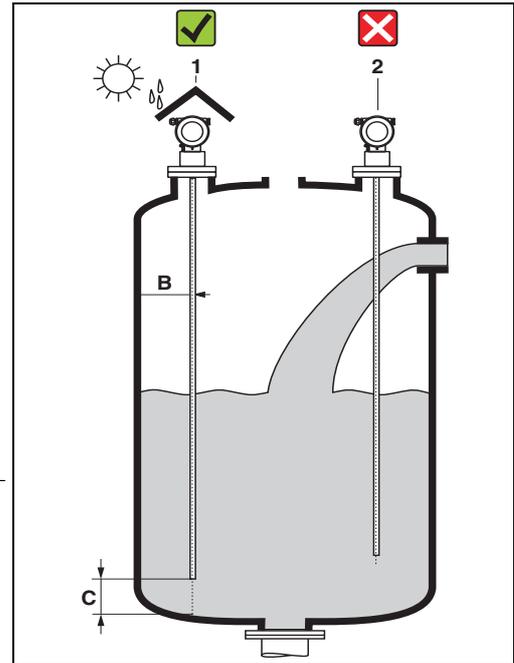
#### Sondenlänge

Hinweis!

Der Messbereich ist in erster Linie von der Sondenlänge abhängig. Sonde eher zu lang als zu kurz bestellen, da eine Kürzung im Bedarfsfall einfach möglich ist. Bei der Seilsonde zur Trennschichtmessung ist eine Kürzung am Sondenendgewicht möglich. Das Sondenendgewicht kann bis min. 500 mm Länge gekürzt werden.

#### Einbauort

- Stab- und Seilsonden nicht in den Befüllstrom montieren (2).
- Stab- und Seilsonden soweit von der Wand weg montieren (B), dass bei Ansatzbildung an der Wand ein Abstand der Sonde zu diesem Ansatz von min. 100 mm bleibt.
- Stab- und Seilsonden mit möglichst großem Abstand zu Einbauten montieren. Bei Abständen < 300 mm muss bei der Inbetriebnahme eine "Ausblendung" durchgeführt werden.
- Mindestabstand des Sondenendes zum Behälterboden (C):
  - Seilsonde: 150 mm
  - Stabsonde: 50 mm
  - Koaxsonde (nur FMP45): 10 mm
- Bei der Installation im Freien wird eine Wetterschutzhaube (1) empfohlen. ("Zubehör", → 66).



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-007

Hinweis!

#### Dichtung für Geräte mit G1½"-Einschraubstück

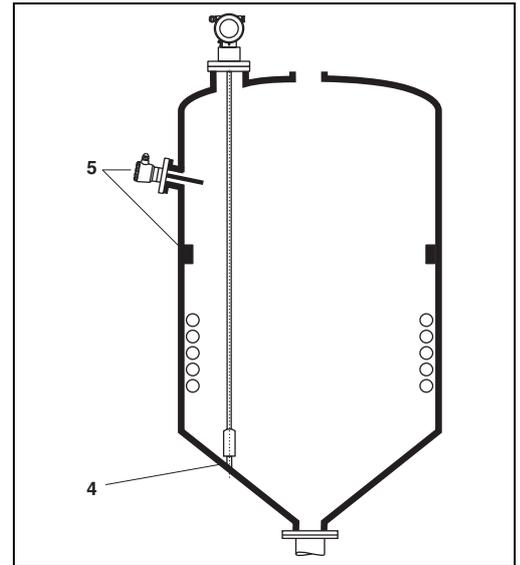
Dichtform am FMP45 entspricht der DIN 3852 Teil 1, Einschraubzapfen Form A. Der Einschraubzapfen hat eine Gesamtlänge von 45 mm (→ 41). Dazu passende Dichtringe nach DIN 7603 mit den Abmessungen 48x55 mm. Bitte verwenden Sie einen Dichtring nach dieser Norm in Form A, C oder D in einem für die Anwendung beständigem Werkstoff.

**Behältereinbauten**

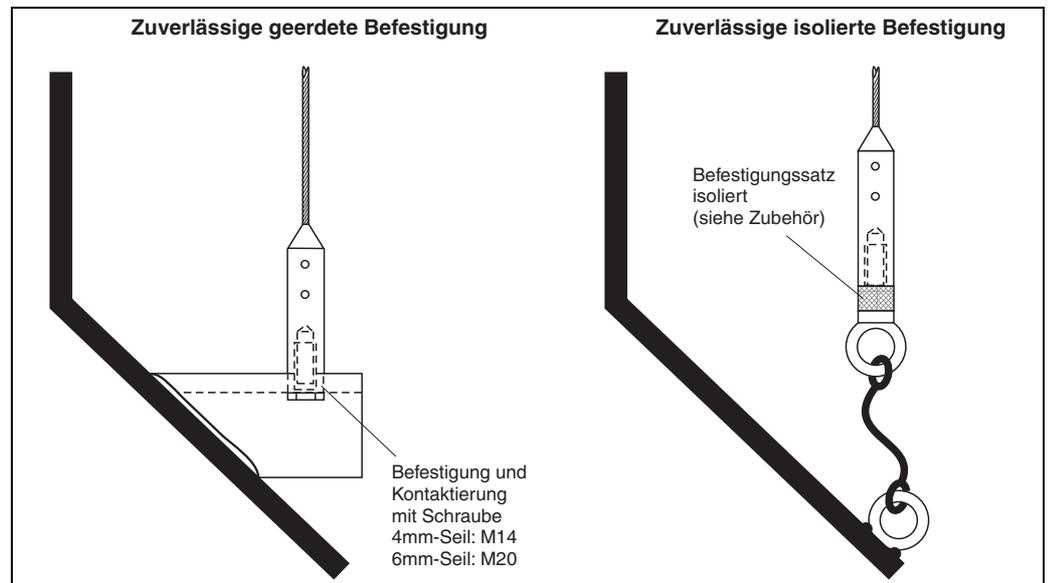
- Wählen Sie den Einbauort so, dass der Abstand zu Einbauten (5) (z. B. Grenzscharter, Verstrebrungen) über die ganze Sondenlänge > 300 mm beträgt, auch während des Betriebs.
- Sonde darf während des Betriebs innerhalb des Messbereiches keine Einbauten berühren. Wenn notwendig: bei Seilsonden Sondenende befestigen (4), dabei aber nicht straff abspannen.

**Optimierungsmöglichkeiten**

- Störeoausblendung: durch die elektronische Ausblendung von Störeoos kann die Messung optimiert werden.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-008

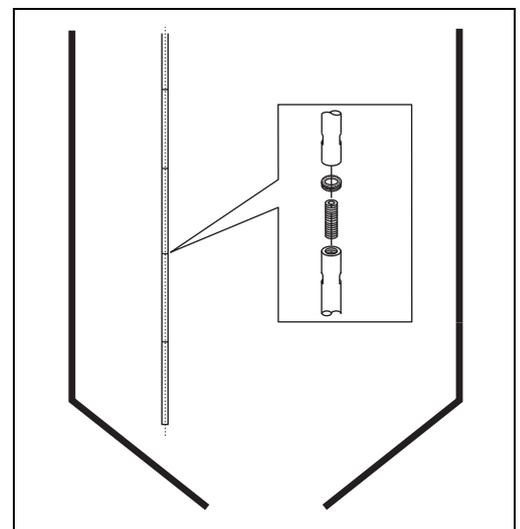


L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-027

**Teilbare Sonden**

Bei beengten Montageverhältnissen (Deckenfreiheit) ist die Verwendung von teilbaren Stabsonden (Ø16 mm) vorteilhaft.

- max. Sondenlänge: 10 m
- max. seitliche Belastbarkeit: 20 Nm
- Sonden sind mehrfach teilbar in den Längen:
  - 500 mm
  - 1000 mm
- Anzugsmoment: 15 Nm



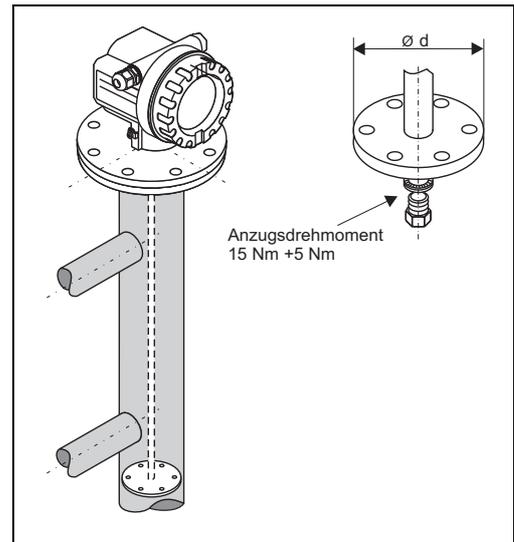
L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-015

### Sondenendzentrering (nur FMP45)

Wird am Ende des Sondenstabes eine Zentrierscheibe montiert, so ist das Signal zur Erkennung des Sondenendes zuverlässig definiert.

Siehe "Bestellinformationen", → 64.

- Zentrierscheiben für Stabsonden:
  - d = 45 mm (für DN50 (2"))
  - d = 75 mm (für DN80 (3") + DN100 (4"))



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-068

### Art der Sondenmontage

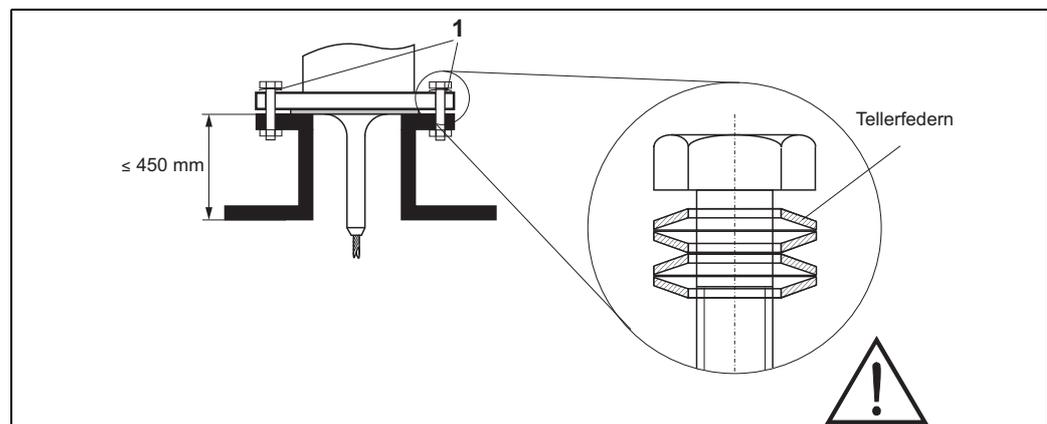
#### FMP41C

- Beim Einbau in Kunststofftanks muss der Stutzen mindestens DN50 (2") haben. Als Prozessanschluss ist der entsprechende Flansch zu verwenden.
- Für Stutzen bis 450 mm Höhe wählen Sie bei Seilsonden die Länge des Zentrierungsstabes passend zur Stutzenhöhe.
- Einbauhinweise beachten, → 24.
- Tellerfedern (1) benutzen (siehe Abb.).

Hinweis!

Es wird empfohlen die Befestigungsschrauben abhängig von Prozesstemperatur und -druck in regelmäßigen Abständen nachzuziehen. Empfohlenes Drehmoment: 60...100 Nm.

- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.



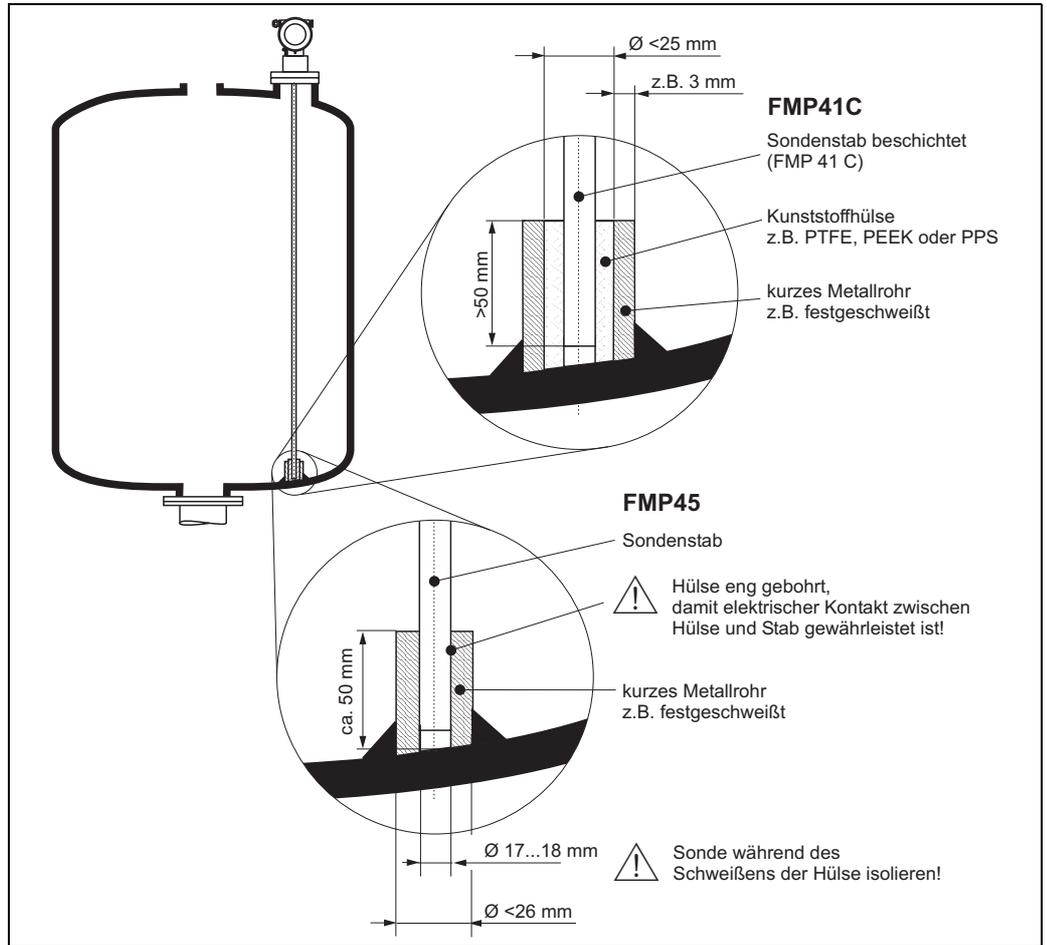
L00-FMP41Cxx-17-00-00-de-005

Hinweis!

Die PTFE-Plattierung des FMP41C dient als Dichtung zum Prozess. Normalerweise ist keine weitere Dichtung nötig.

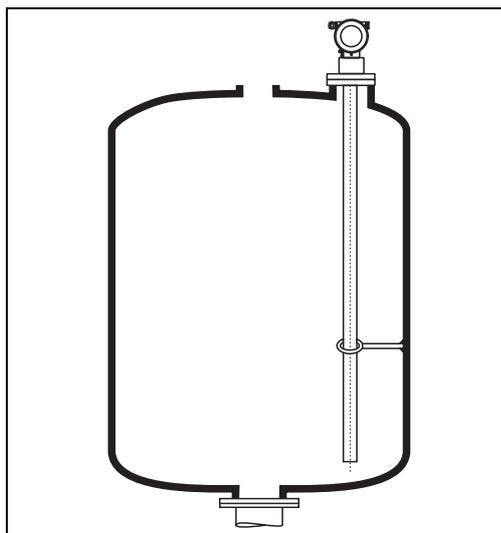
**Abstützung von Sonden gegen Verbiegen**

a. Stabsonden: FMP41C und FMP45



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-053

b. Koaxsonden: FMP45

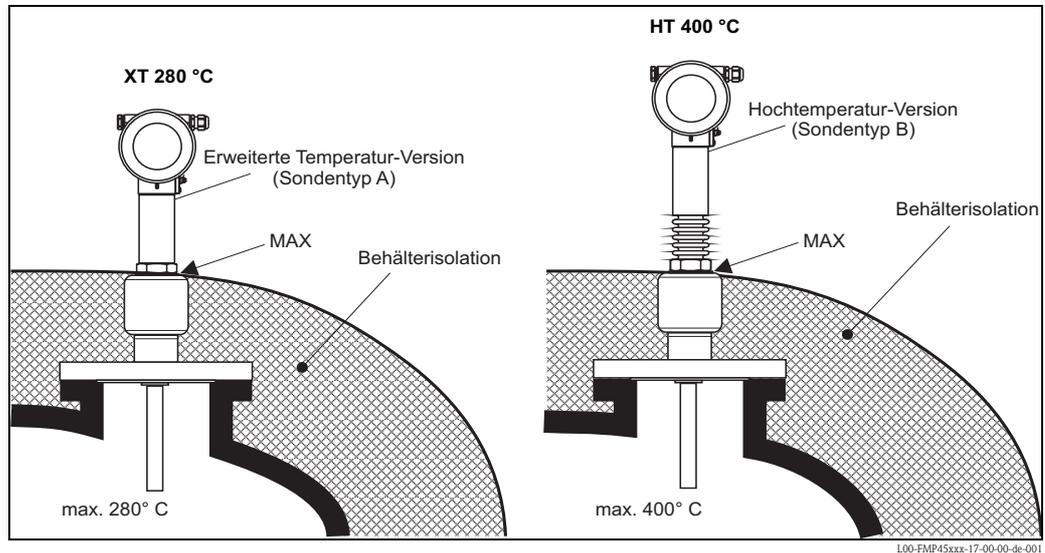


L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-054

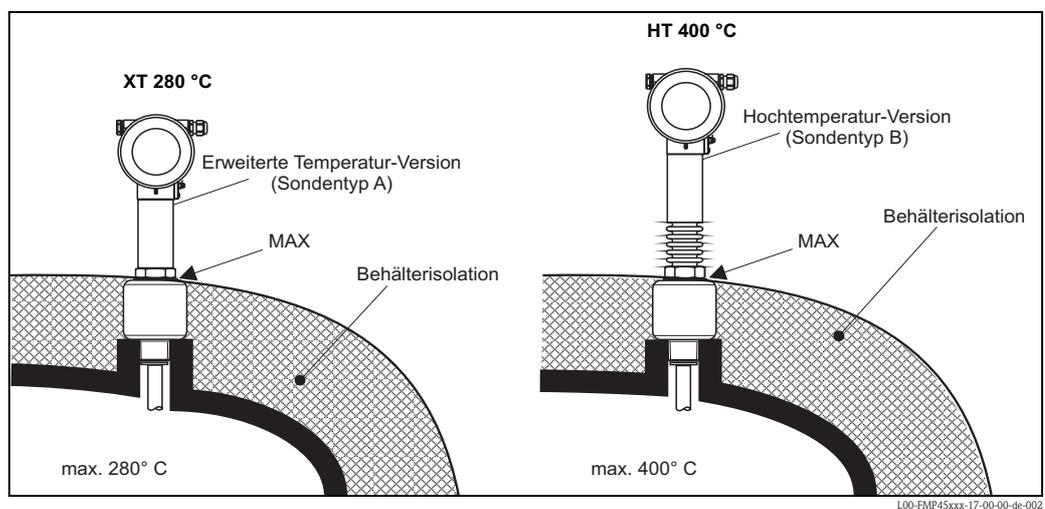
**Einbau FMP45 mit Wärmeisolation**

- Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung bzw. Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen ( $\geq 200\text{ °C}$ ) der FMP45 in die übliche Behälterisolation mit einzubeziehen.
- Die Isolation darf dabei nicht über die in den Skizzen mit "MAX" bezeichneten Punkte hinausgehen.

**Prozessanschluss mit Flansch DN50...DN100**



**Prozessanschluss mit Einschraubstück G1½" und 1½"NPT**



**Hinweis!**

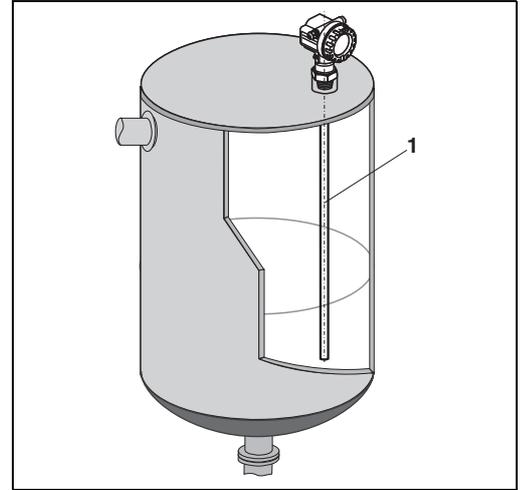
Für Sattdampf Anwendungen mit FMP45 XT sollte die Prozesstemperatur 200°C (392 °F) nicht überschreiten. Für höhere Prozesstemperaturen die HT-Variante verwenden.

**Spezielle Hinweise**

Beim Einbau in Rührwerksbehältern seitliche Belastbarkeit von Stabsonden (→ 6) beachten. Eventuell prüfen, ob nicht ein berührungsloses Verfahren, Ultraschall oder Füllstand-Radar besser geeignet ist, vor allem, wenn das Rührwerk große mechanische Belastungen an der Sonde erzeugt.

**Einbau in zylindrisch liegende und stehende Tanks**

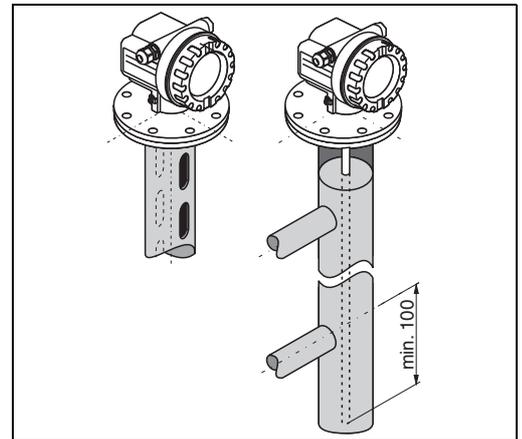
- Bei Messbereich bis 4 m Stabsonde einsetzen. Darüber oder bei zu geringer Deckenfreiheit Seilsonde einsetzen.
- Wandabstand beliebig, solange zeitweise Berührung vermieden wird.
- Bei Metallbehältern Sonden (1) vorzugsweise außermittig montieren.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-049

**Einbau im Schwallrohr oder Bypass**

- Stab- und Seilsonden können auch in Rohre (Schwallrohre, Bypass) eingebaut werden.
- Beim Einbau in Metallrohre bis DN150 (6") erhöht sich die Messempfindlichkeit des Gerätes, so dass Flüssigkeiten ab DK 1,4 gemessen werden können.
- Schweißnähte, die bis ca. 5 mm nach innen ragen beeinflussen die Messung nicht.
- Bei Verwendung von Stabsonden muss die Sondenslänge 100 mm länger sein als der untere Abgang.
- Eine Berührung der Sonde mit der Seitenwand muss verhindert werden. Benutzen Sie gegebenenfalls eine Zentrierscheibe am unteren Ende der Sonde (nur FMP45: "Sondenbauart:", → 62)



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-023

## Einsatzbedingungen: Einbau bei Trennschichtmessung

### Allgemeine Hinweise zur Trennschichtmessung

Der Levelflex M mit der Elektronik-Variante "Trennschicht" (Merkmal "Hilfsenergie, Ausgang") ist die ideale Wahl zum Messen von Trennschichten. Es ist jedoch auch möglich mit einer Sondervariante des Standardgerätes Trennschicht zu messen, allerdings muss dabei der Gesamtfüllstand konstant bleiben. Diese Variante ist auf Anfrage erhältlich.

	Elektronik Variante "Trennschicht"	Sondervariante
	<p>L00-FMP4xxxx-15-00-00-xx-001</p>	<p>L00-FMP4xxxx-15-00-00-xx-002</p>
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messung variabler Trennschichten und variabler Gesamtfüllstände.</li> <li>■ Variable Zuordnung der Ausgangsparameter.</li> <li>■ Erweiterte Trennschicht-Funktionalität</li> </ul>	Messung variabler Trennschichten mit der Voraussetzung eines konstanten Gesamtfüllstandes
Inbetriebnahme	Trennschicht-spezifische Menüführung via Vorort-Anzeige oder DTM	Spezielle Parametrierung, siehe Modifikationsinformation SV0107F/00/A2
Digitale Kommunikation	HART	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
Bestellinformation	FMP41C - ## ### K ##### FMP45 - ### ### K #####	FMP41C/45 - ... D ####Y (PROFIBUS PA) FMP41C/45 - ... F ####Y (FOUNDATION Fieldbus) Y = Sondervariante auf Anfrage

Des Weiteren sind folgende generelle Rahmenbedingungen zur Trennschichtmessung zu beachten:

- Die DK des oberen Mediums muss bekannt und konstant sein. Die DK kann mit Hilfe des DK-Handbuches CP00019F/00/DE ermittelt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit bei vorhandener und bekannter Trennschichtdicke die DK automatisch in FieldCare berechnen zu lassen.
- DK des oberen Mediums darf nicht größer als 10 sein.
- Der DK-Unterschied zwischen oberem und unterem Medium muss >10 sein.
- Die minimale Trennschichtdicke muss 60 mm (Elektronik-Variante Trennschicht) bzw. 100 mm (Sondervariante) sein.
- Emulsionsschichten im Bereich der Trennschicht können das Signal stark dämpfen. Jedoch sind Emulsionsschichten bis 50 mm zulässig.

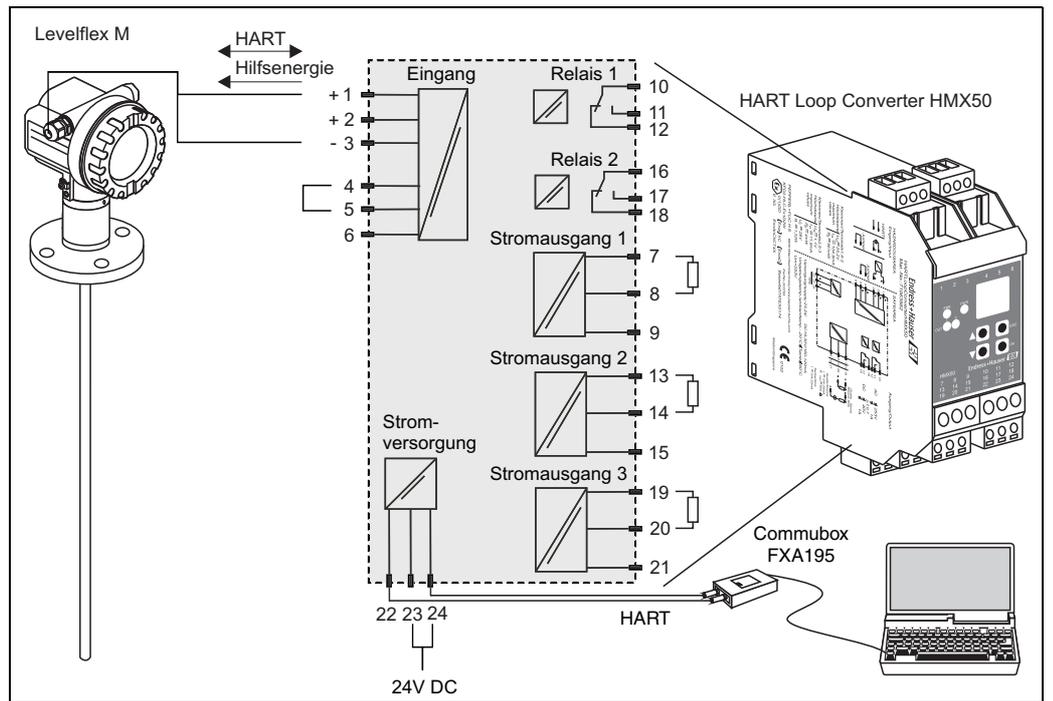
**Elektronik Variante Trennschicht:**

Das Gerät mit der Elektronik Variante Trennschicht ermöglicht die gleichzeitige Messung des Gesamtfüllstandes und des Trennschicht-Füllstandes. Die Ausgabe der daraus resultierenden Prozessvariablen erfolgt mittels der dynamischen Variablen des HART-Protokolls. Die Prozessvariablen können flexibel den dynamischen Variablen (Primary, secondary, tertiary, quaternary value) zugeordnet werden.

Dynamische Variablen des HART-Protokolls	Mögliche Zuordnung der Prozessvariablen	Bemerkung
Primary Value	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trennschicht</li> <li>■ Gesamtfüllstand</li> <li>■ Dicke der oberen Schicht</li> </ul>	Der "primary value" ist fix dem 4...20 mA Stromausgang zugeordnet
Secondary Value	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trennschicht</li> <li>■ Gesamtfüllstand</li> <li>■ Dicke der oberen Schicht</li> </ul>	—
Tertiary Value	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trennschicht</li> <li>■ Gesamtfüllstand</li> <li>■ Dicke der oberen Schicht</li> <li>■ Amplitude des Gesamtfüllstand-Signals</li> </ul>	—
Quaternary (4 <sup>th</sup> ) Value	Amplitude des Trennschichtfüllstand-Signals	keine variable Zuordnung

**Verwendung des HART-Loop-Converters HMX50:**

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



Anschlusschema HART Loop Converter HMX50  
(Beispiel: Passives 2-Leitergerät und Stromausgänge als Stromquelle beschaltet)

Der HART Loop Converter HMX50 ist über die Bestell-Nummer 71063562 erhältlich. Weiterführende Dokumentation: T001429F/00/DE und BA00371F/00/DE.

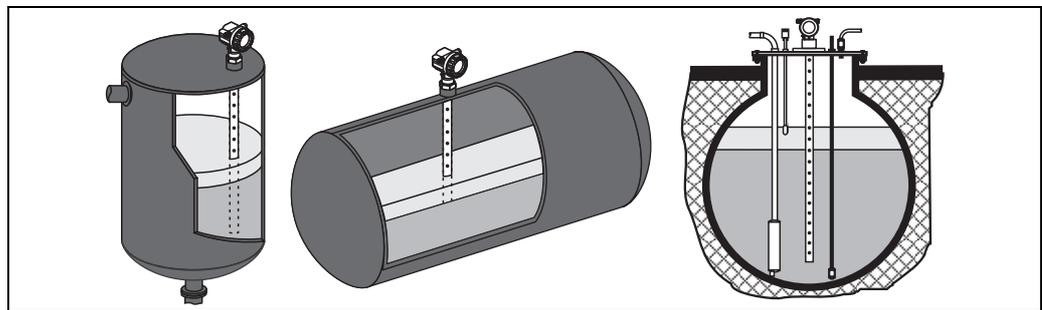
### Sondenauswahl (siehe auch Seite 6)

- 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. Darüber hinaus 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.
- Stab- oder Seilsonden zum Einbau frei in den Tank auf Anfrage. Seilsonden dürfen nicht im Bypass/Schwallrohr eingesetzt werden, da das Endgewicht immer eine Störreflexion verursacht, welche bei der Trennschichtmessung fehlinterpretiert werden kann.

### Spezielle Hinweise zur Trennschichtmessung

#### Einbau in zylindrisch liegende, stehende und unterirdische Tanks

- Koaxsonden oder Stabsonden im Bypass/Schwallrohr verwenden. Für längere Messbereiche ist eine teilbare Sonde als Spezialversion erhältlich (nur FMP45).
- Bei Koaxsonden oder Stabsonden im Schwallrohr ist der Wandabstand beliebig.



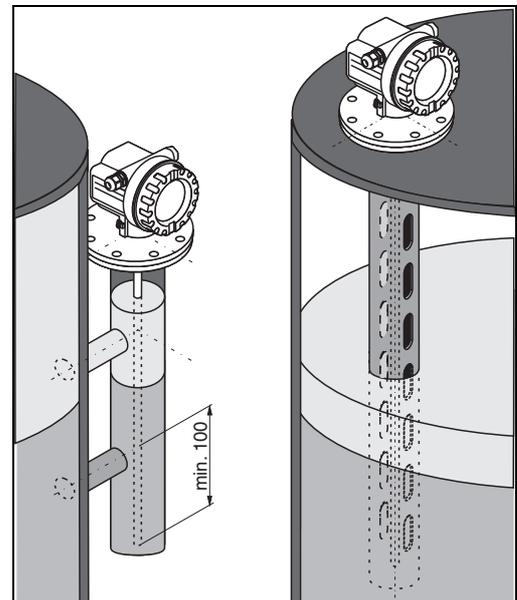
L00-FMP4xtlx-17-00-00-xx-002

#### Einbau im Schwallrohr oder Bypass

- Eine Stabsonde kann für Rohrdurchmesser größer als 40 mm benutzt werden.
- Der Einbau einer Stabsonde kann bis zu einem Durchmesser von 100 mm erfolgen. Bei größeren Durchmessern wird der Einsatz einer Koaxsonde empfohlen.
- Schweißnähte, die bis ca. 5 mm nach innen ragen beeinflussen die Messung nicht.
- Das Rohr darf keine Stufensprünge aufweisen.
- Bei Verwendung von Stabsonden muss die Sondenlänge 100 mm länger sein als der untere Abgang.
- Eine Berührung mit der Wandung muss bei Stabsonden ausgeschlossen werden. Benutzen Sie ggf. eine Zentrierscheibe am Ende der Sonde (nur FMP45).

#### Hinweis!

Die Zentrierscheibe muss bei der Trennschichtmessung unbedingt in Kunststoff ausgeführt sein ("Zubehör", → 69).

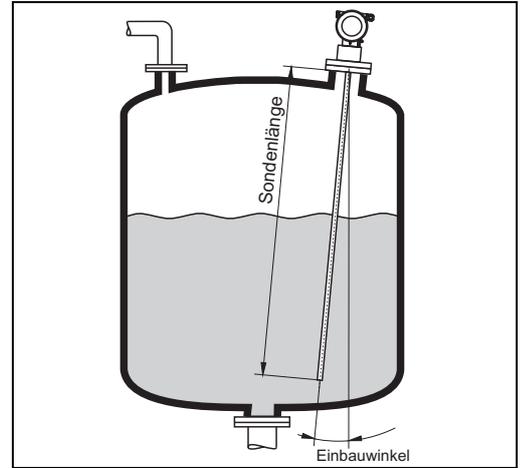


L00-FMP4xtlx-17-00-00-xx-003

## Einsatzbedingungen: Einbau - Allgemeine Hinweise zu besonderen Einbausituationen

### Schräger Einbau

- Die Sonde soll aus mechanischen Gründen möglichst senkrecht eingebaut werden.
- Bei schrägem Einbau muss die Sondenlänge abhängig vom Einbauwinkel begrenzt werden.
  - bis 1 m = 30°
  - bis 2 m = 10°
  - bis 4 m = 5°



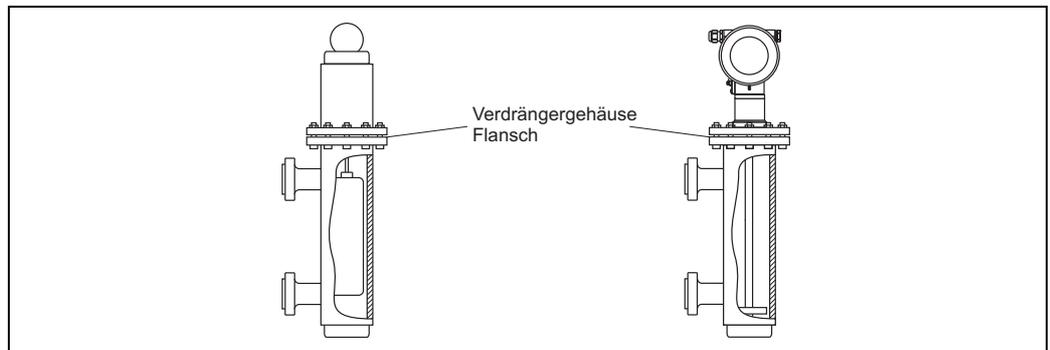
L00-FMP41xx-17-00-00-de-048

### Ersatz eines Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse

Der Levellflex M eignet sich hervorragend als Ersatz eines konventionellen Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse. Über die standardmäßig erhältlichen DIN und ANSI Flansche hinaus bietet Endress+Hauser zu diesem Zweck auch Flansche passend zu Fischer und Masoneilan Verdrängergehäusen an (Sonderprodukt). Durch die menügeführte Vorortbedienung beansprucht die Inbetriebnahme des Levellflex M 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.



L00-FMP41xx-17-00-00-de-002

Projektierungshinweise:

- Verwenden Sie im Normalfall eine Stabsonde. Beim Einbau in ein metallisches Verdrängergehäuse bis 150 mm haben Sie alle Vorteile einer Koaxsonde ("Sondenauswahl", → 6).
- Eine Berührung der Sonde mit der Seitenwand muss verhindert werden. Benutzen Sie gegebenenfalls eine Zentrierscheibe am unteren Ende der Sonde ("Sondenbauart", → 62).
- Eine Zentrierscheibe muss möglichst genau an den Innendurchmesser des Verdrängergehäuses angepasst sein um eine einwandfreie Funktion auch im Bereich des Sondenendes zu gewährleisten.

Zusätzliche Hinweise zur Trennschichtmessung

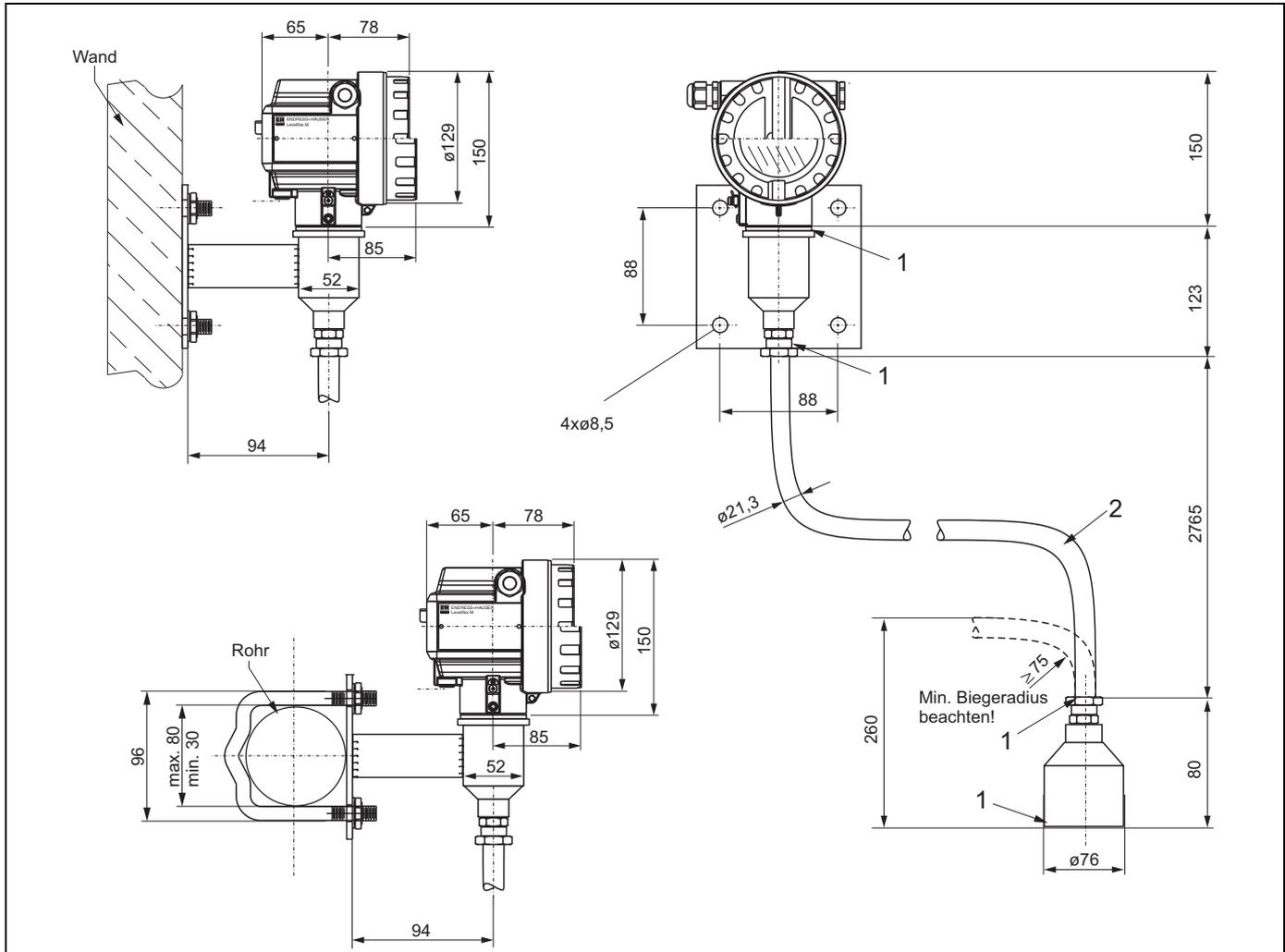
- Das Rohr darf keine Stufensprünge aufweisen. Verwenden Sie ggf. die Koaxsonde.
- Eine Berührung mit der Wandung muss bei Stabsonden ausgeschlossen werden. Benutzen Sie ggf. eine Zentrierscheibe am Ende der Sonde.

Hinweis!

Die Zentrierscheibe muss bei der Trennschichtmessung unbedingt in Kunststoff ausgeführt sein ("Zubehör", → 69).

**Einbau bei schlecht zugänglichen Prozessanschlüssen**
**Einbau mit abgesetzter Elektronik**

- Der Wand- und Rohrhalterung ist im Lieferumfang enthalten und bereits montiert.
- Bei Einbau beachten Sie bitte die Projektierungshinweise, → 24.
- Gehäuse an Wand bzw. Rohr (wahlweise senkrecht oder waagrecht) wie abgebildet montieren.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-015

**Hinweis!**

An diesen Stellen (1) kann der Schutzschlauch nicht demontiert werden.

Die Umgebungstemperatur für die Verbindungsleitung (2) zwischen Sonde und Elektronik darf bis max. 105 °C betragen.

FMP45: Bei abgesetzter Elektronik sind am Prozessanschluss je nach Ausführung bis 280 °C oder 400 °C zulässig. Die Ausführung mit abgesetzter Elektronik besteht aus der Sonde, einem Verbindungskabel und dem Gehäuse. Werden sie komplett bestellt, sind sie bei der Auslieferung zusammengebaut.

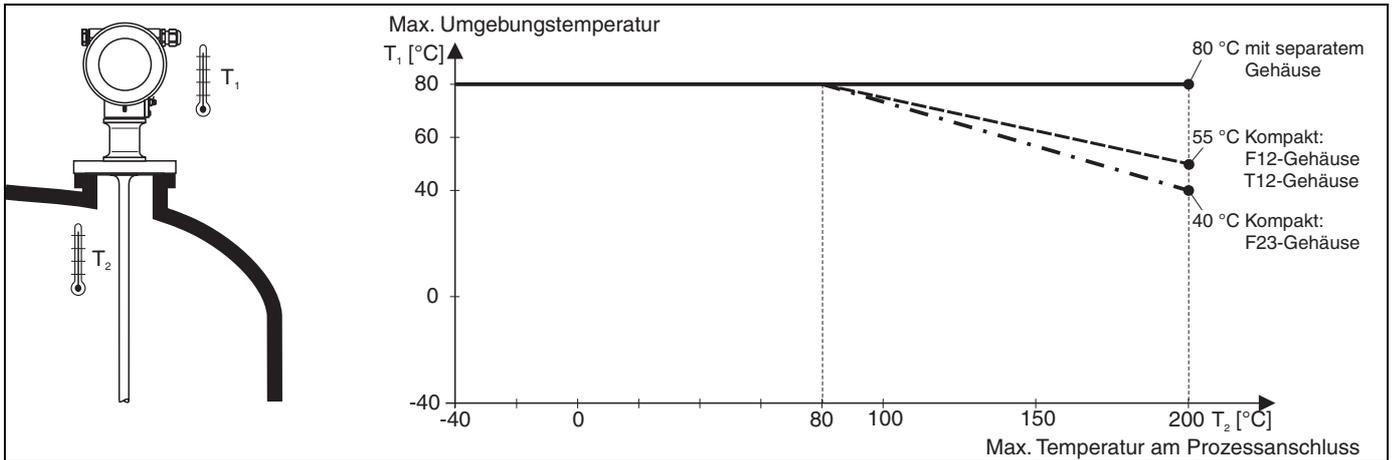
## Einsatzbedingungen: Umgebung

### Umgebungstemperatur

Umgebungstemperatur an der Elektronik:  $-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$ . Bei  $T_U < -20\text{ °C}$  und  $T_U > +60\text{ °C}$  ist die Funktionalität der LCD-Anzeige eingeschränkt. Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung sollte eine Wetzerschutzhäube vorgesehen werden.

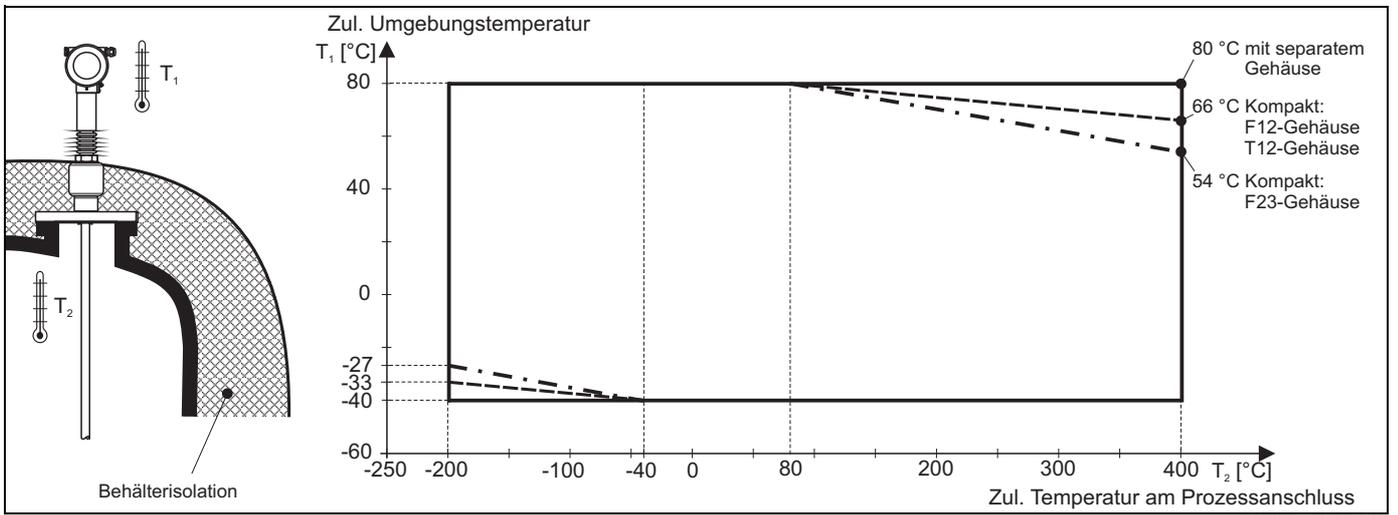
### Umgebungstemperaturgrenze FMP41C

Bei Temperatur ( $T_2$ ) am Prozessanschluss über  $80\text{ °C}$  verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur ( $T_1$ ) entsprechend dem folgenden Diagramm (temperature derating):



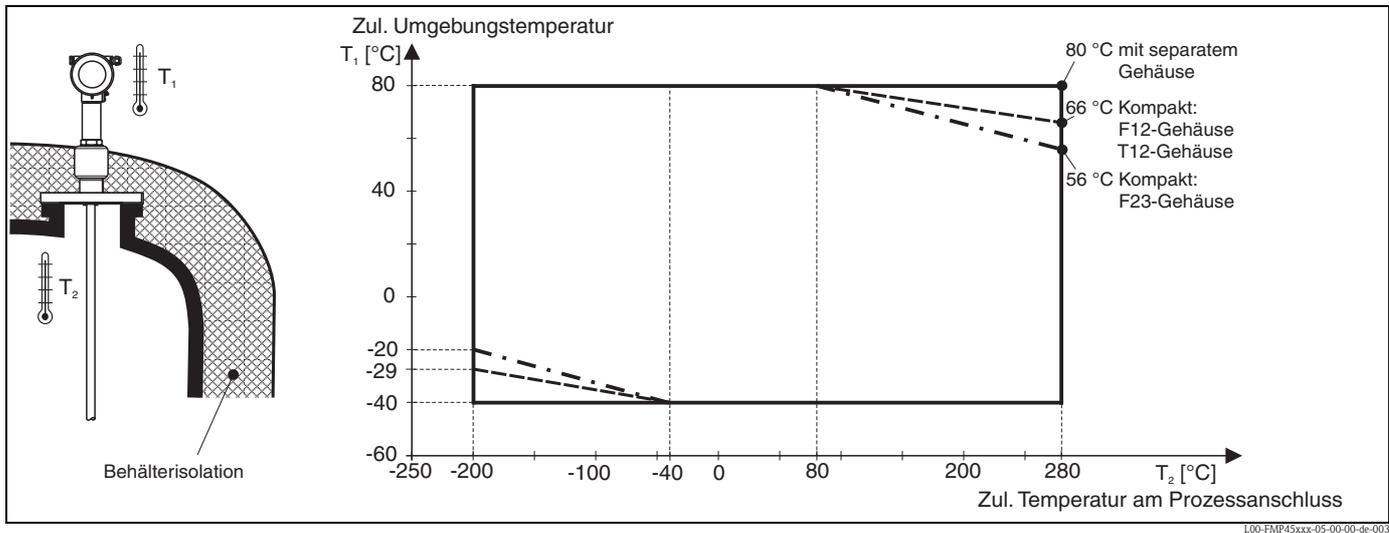
### FMP45 (HT 400 °C)

Bei Temperatur ( $T_2$ ) am Prozessanschluss unter  $-40\text{ °C}$  oder über  $+80\text{ °C}$  ist sich die zulässige Umgebungstemperatur ( $T_1$ ) entsprechend dem folgenden Diagramm eingeschränkt (temperature derating):



**FMP45 (XT 280 °C)**

Bei Temperatur ( $T_2$ ) am Prozessanschluss unter  $-40\text{ °C}$  oder über  $+80\text{ °C}$  ist sich die zulässige Umgebungstemperatur ( $T_1$ ) entsprechend dem folgenden Diagramm eingeschränkt (temperature derating):



Hinweis! Für Sattdampfanwendungen mit FMP45 XT sollte die Prozesstemperatur  $200\text{ °C}$  ( $392\text{ °F}$ ) nicht überschreiten. Für höhere Prozesstemperaturen die HT-Variante verwenden.

**Lagerungstemperatur**  $-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$

**Klimaklasse** DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)

**Schutzart**

- bei geschlossenem Gehäuse getestet nach:
  - IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser)
  - IP66, NEMA4X
- bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1 (auch Schutzart des Displays)

**Achtung!**  
Bei M12 PROFIBUS PA Stecker gilt die Schutzart IP68 NEMA6P nur, wenn das PROFIBUS-Kabel eingesteckt ist.

**Schwingungsfestigkeit** DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz,  $1\text{ (m/s}^2\text{)}^2\text{/Hz}$

**Reinigung der Sonde**  
Je nach Anwendung können sich Verschmutzungen bzw. Ablagerungen an der Sonde bilden. Eine dünne gleichmäßige Schicht beeinflusst die Messung wenig. Dicke Schichten können das Signal dämpfen und reduzieren dann den Messbereich. Stark ungleichmäßige Ansatzbildung, Anhaftung z. B. durch Kristallisation, kann zur Fehlmessung führen. In solchen Fällen empfehlen wir ein berührungsloses Messprinzip zu verwenden, oder die Sonde regelmäßig auf Verschmutzung zu prüfen.

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**  
Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326 und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich. Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist ein normales Installationskabel ausreichend. Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

Beim Einbau der Sonden in Metall- und Betonbehälter sowie bei Verwendung einer Koaxsonde:

- Störaussendung nach EN 61326 - x Reihe, Betriebsmittel der Klasse B.
- Störfestigkeit nach EN 61326 - x Reihe, Anforderungen für Industrielle Bereiche und NAMUR-Empfehlung NE21 (EMV)

Beim Einbau von Stab- und Seilsonden ohne schirmende/metallische Wand, z. B. Kunststoff- und in Holzsilos kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden.

- Störaussendung nach EN 61326 - x Reihe, Betriebsmittel der Klasse A.
- Störfestigkeit: der Messwert kann durch die Einwirkung starker elektromagnetischer Felder beeinflusst werden.

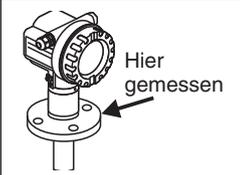
## Einsatzbedingungen: Prozess

### Prozesstemperaturbereich

Die maximal zulässige Temperatur am Prozessanschluss (Messpunkt siehe Abb.) wird vom bestellten Prozessanschluss bestimmt:

#### FMP41C

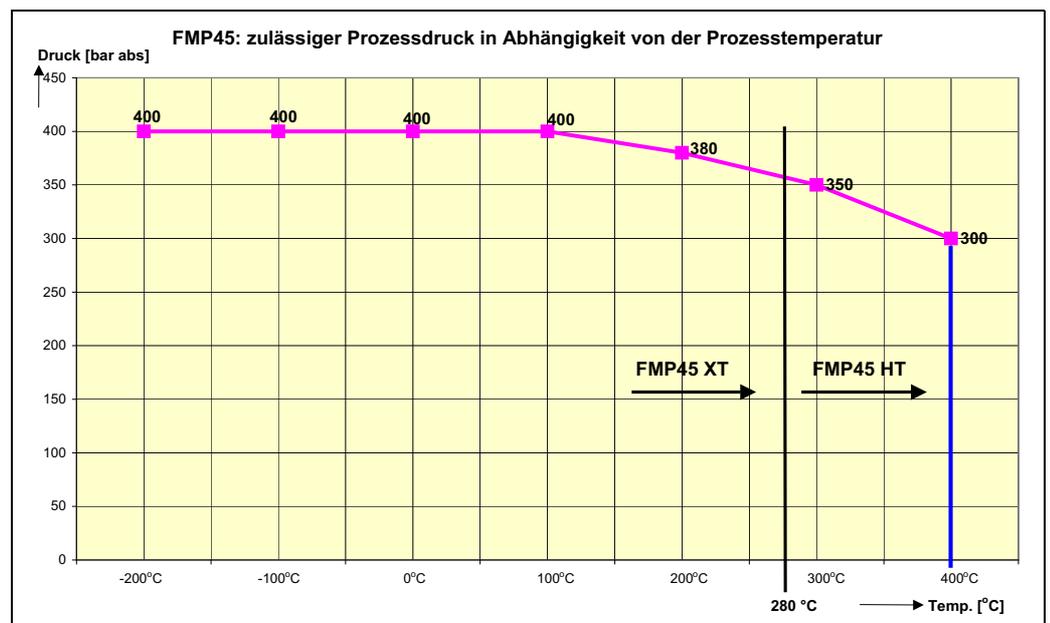
Min. Temperatur	Max. Temperatur
-40° C	+200° C



Hohe Prozesstemperaturen (> 150 °C) können gegebenenfalls die Diffusion des Prozessmediums durch die Sondenbeschichtung begünstigen, was zu einer eingeschränkten Standzeit führen kann.  
Empfehlung: FMP45 verwenden.

Für FMP41C mit Endress+Hauser Universaladapter: 0 °C...+150 °C.

#### FMP45



#### Hinweis!

Für Sattdampfanwendungen mit FMP45 XT sollte die Prozesstemperatur 200°C (392 °F) nicht überschreiten.  
Für höhere Prozesstemperaturen die HT-Variante verwenden.

**Prozessdruckgrenze**

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

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

- EN 1092-1: 2001 Tab. 18  
Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1 Tab.18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

**FMP41C**

Abhängig vom Prozessanschluss, -1...+40 bar (über den gesamten Temperaturbereich).

Für FMP41C mit Endress+Hauser Universaladapter: max. 6 bar.

Für FMP41C mit Clamp:

Variante		Druck (bar/psi)
TCK	Tri-Clamp ISO2852 1-1/2", PTFE >316L	16 (232)
TDK	Tri-Clamp ISO2852 2", PTFE >316L	16 (232)
TFK	Tri-Clamp ISO2852 3", PTFE >316L	10 (145)
TJK	Tri-Clamp ISO2852 1-1/2", PTFE >316L, 3A EHEDG	16 (232)
TLK	Tri-Clamp ISO2852 2", PTFE >316L, 3A EHEDG	16 (232)
TNK	Tri-Clamp ISO2852 3", PTFE >316L, 3A EHEDG	10 (145)

**FMP45**

Siehe Druck-/Temperaturdiagramm in Kapitel "Einsatzbedingungen: Prozess".

**Dielektrizitätszahl**

**FMP41C**

- Stab- und Seilsonde:  $\epsilon_r \geq 1,6$
- bei Einbau in metallische Rohre  $DN \leq 15$  mm:  $\epsilon_r \geq 1,4$

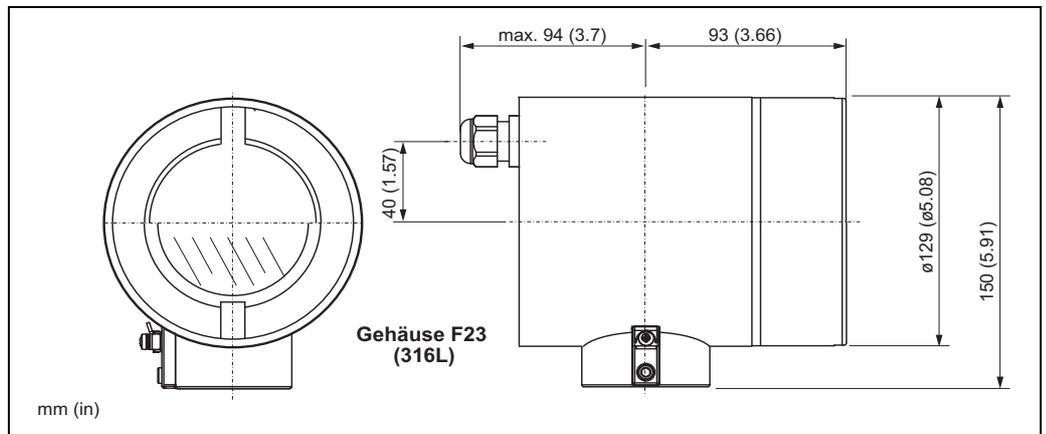
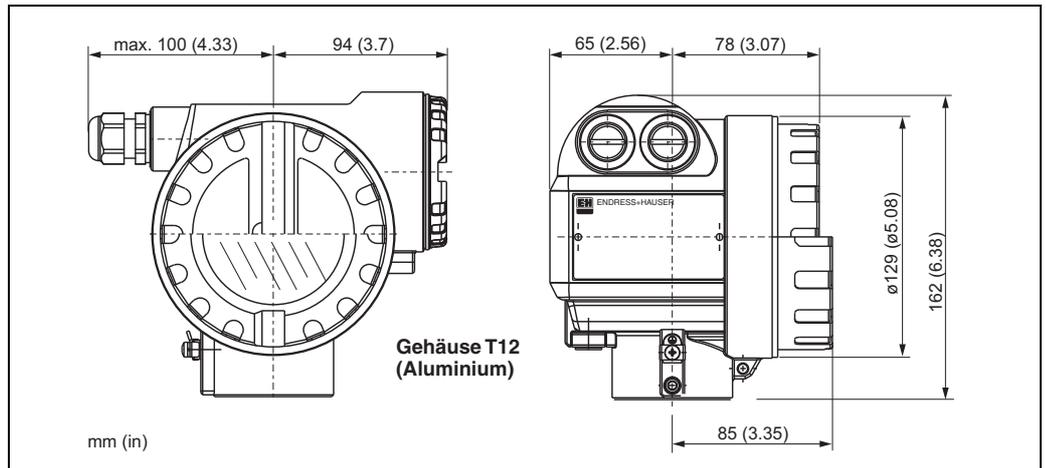
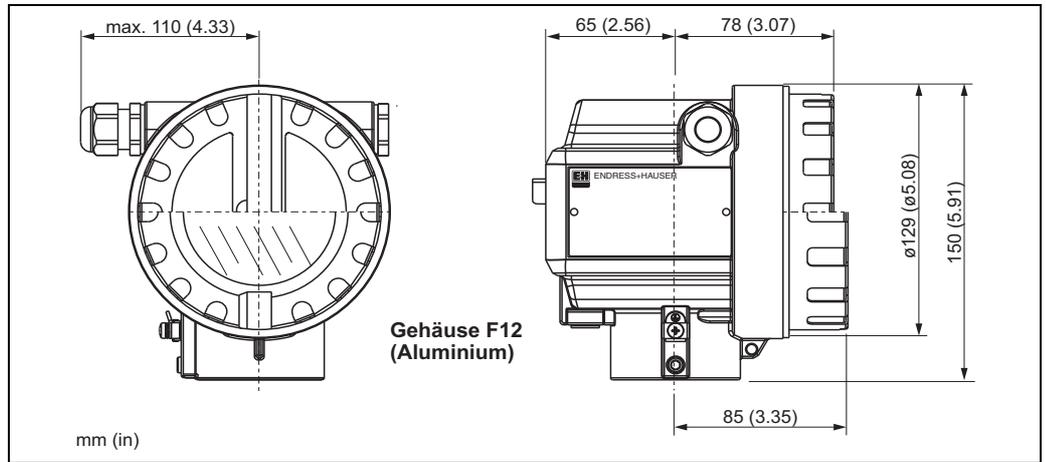
**FMP45**

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

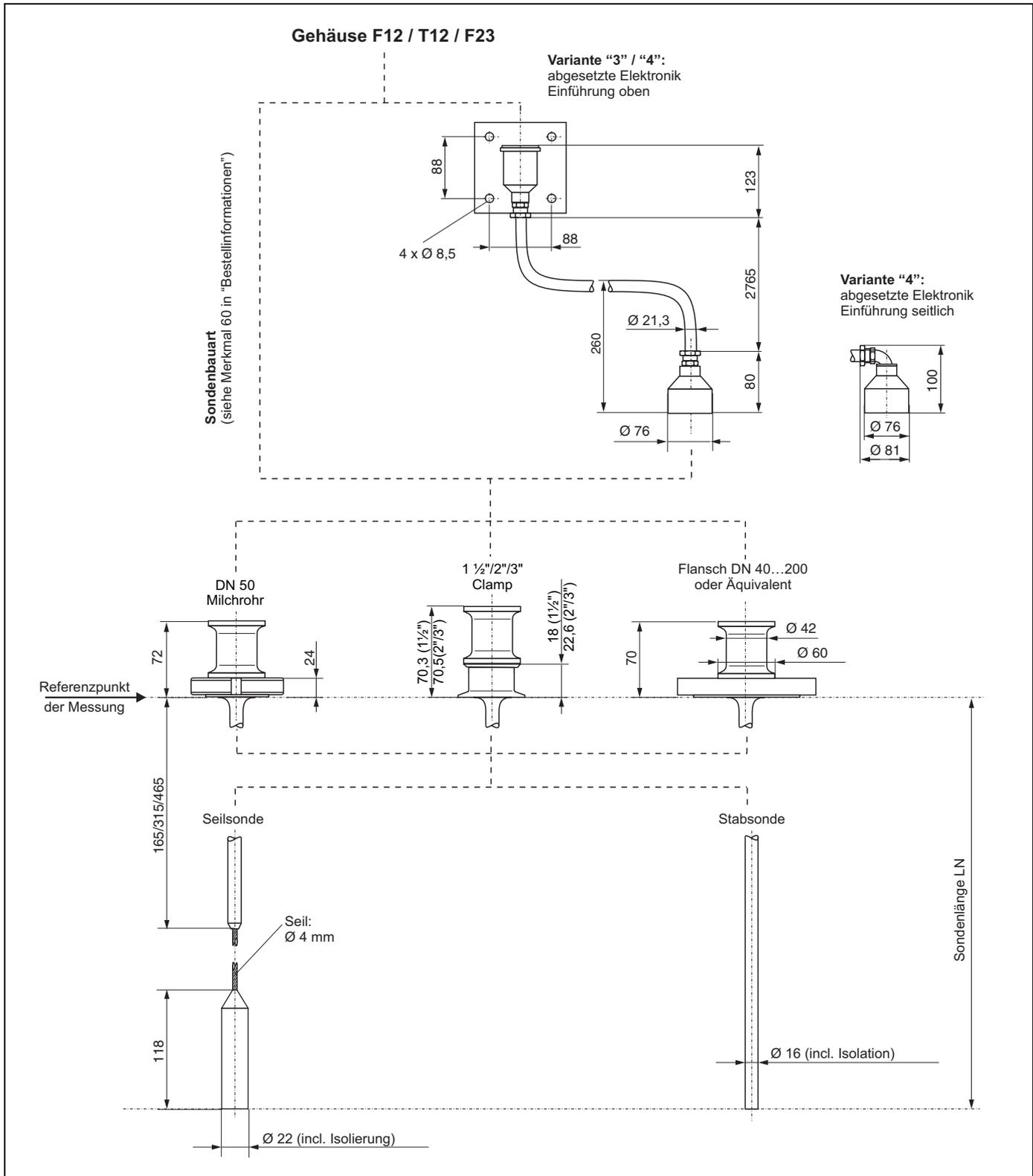
## Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Gehäuseabmessungen

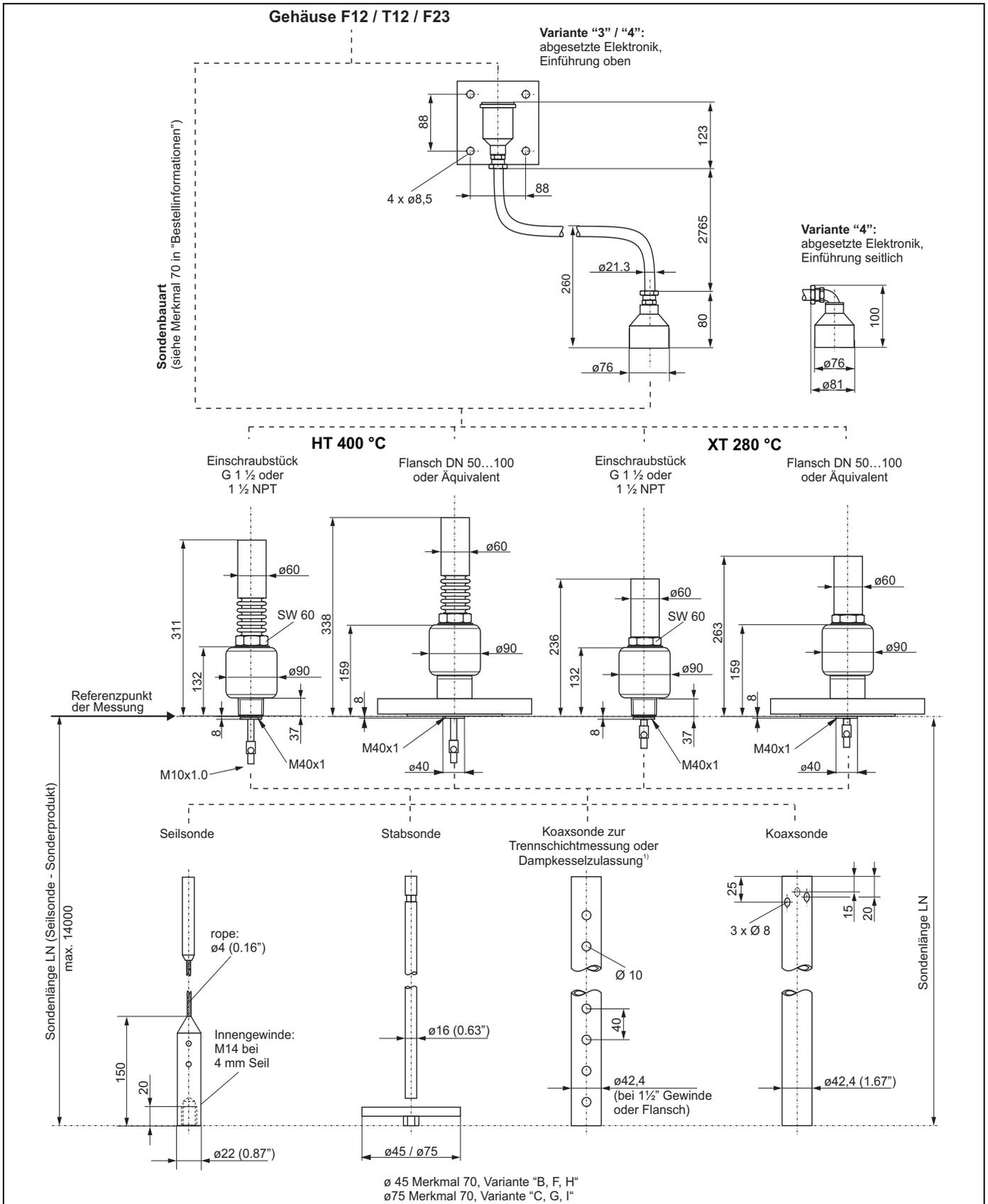


Levelflex M FMP41C - Prozessanschluss, Sondentyp



L00-FMP41xxx-06-00-00-de-001

Levellflex M FMP45 - Prozessanschluss, Sondentyp



100-FMP451xx-06-00-00-4e-001

1) siehe SD00288F/00/DE "Dampfkesselzulassung".

**Allgemeiner Hinweis zu Flanschen**

Die Rautiefe der medienberührten Oberfläche inklusive Dichtfläche der Flansche (alle Normen) aus Hastelloy C, Monel oder Tantal ist Ra 3.2. Geringere Rautiefen auf Anfrage.

**Sondenlängentoleranzen**

	Stabsonden/Koaxsonden				Seilsonden			
	über	1 m	3 m	6 m	über	1 m	3 m	6 m
<b>über</b>	-	1 m	3 m	6 m	-	1 m	3 m	6 m
<b>bis</b>	1 m	3 m	6 m	-	1 m	3 m	6 m	-
<b>zulässige Toleranz (mm)</b>	- 5	- 10	- 20	- 30	- 10	- 20	- 30	- 40

**Gewicht**

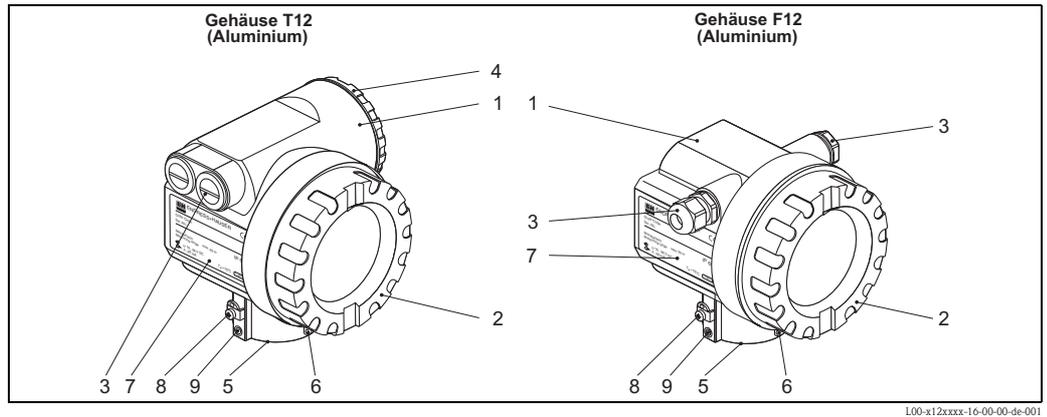
Levelflex M FMP41C	Stabsonde	Seilsonde
Gewicht mit F12- oder T12-Gehäuse	ca. 3,5 kg + ca. 1,1 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 3,5 kg + ca. 0,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht
Gewicht mit F23-Gehäuse	ca. 6,8 kg + ca. 1,1 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 6,8 kg + ca. 0,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht

Levelflex M FMP45	XT-Version (max. 280 °C)		
	Stabsonde	Seilsonde	Koaxsonde
Gewicht mit F12- oder T12-Gehäuse	ca. 8,5 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 8,5 kg + ca. 0,1 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 8,5 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht
Gewicht mit F23-Gehäuse	ca. 12 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 12 kg + ca. 0,1 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 12 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht

Levelflex M FMP45	HT-Version (max. 400 °C)		
	Stabsonde	Seilsonde	Koaxsonde
Gewicht mit F12- oder T12-Gehäuse	ca. 9,5 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 9,5 kg + ca. 0,1 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 9,5 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht
Gewicht mit F23-Gehäuse	ca. 13 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 13 kg + ca. 0,1 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 13 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht

**Werkstoffe  
(nicht prozessberührt)**

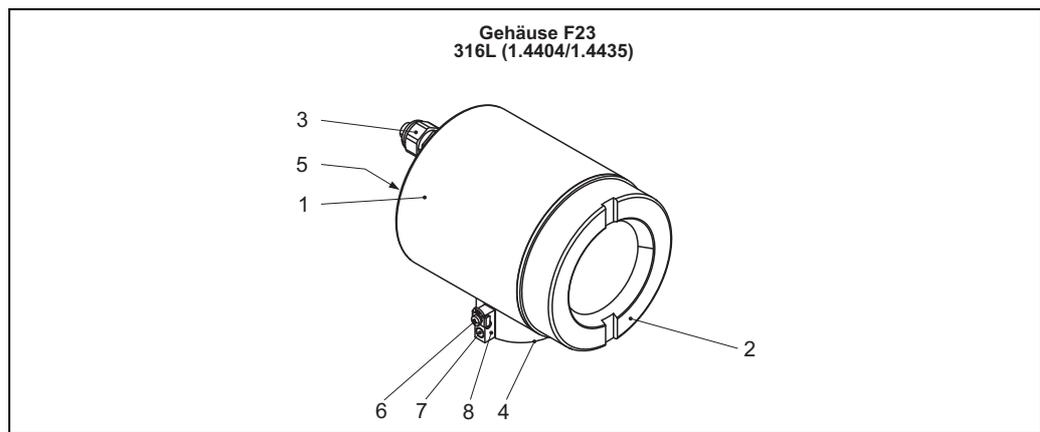
**T12 und F12-Gehäuse (seewasserbeständig\*, pulverbeschichtet)**



L00-x12xxxx-16-00-00-de-001

Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Gehäuse T12 und F12	AlSi10Mg	
2	Deckel (Display)	AlSi10Mg	
	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	
	Sichtscheibe	ESG-K-Glas	
	Sichtscheibendichtung	Silikondichtungsmasse Gomastit 402	
3	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70 pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502
	Kabelverschraubung	Polyamid (PA), CuZn vernickelt	
	Stopfen	PBT-GF30	1.0718 verzinkt
		PE	3.1655
Adapter	316L (1.4435)	AlMgSiPb (eloxiert)	
4	Deckel (Anschlussraum)	AlSi10Mg	
	Deckeldichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502/E7515
	Kralle	Schraube: A4; Kralle: Ms vernickelt; Federring: A4	
5	Dichtring	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502/E7515
6	Anhängeschild*	304 (1.4301)	
	Seil	316 (1.4401)	
	Crimphülse	Aluminium	
7	Typenschild*	304 (1.4301)	
	Kerbnagel*	A2	
8	Erdungsklemme*	Schraube: A2; Federring: A4; Klemmbügel: 304 (1.4301); Bügel: 301 (1.4310)	
9	Schraube*	A2-70	

\* Seewasserbeständig auf Anfrage (komplett in 316L (1.4404)).

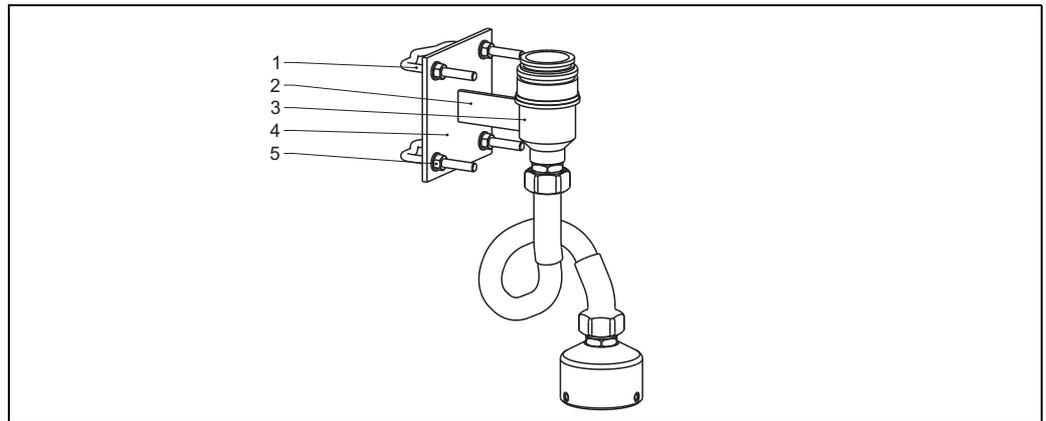
**F23-Gehäuse (seewasserbeständig\*, korrosionsbeständig)**


L00-x12xxxx-16-00-00-de-001

Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Gehäuse F23	Gehäusekörper: 316L (1.4404); Sensorhals: 316L (1.4435); Erdungsblock: 316L (1.4435)	
2	Deckel	316L (1.4404)	
	Deckeldichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	
	Sichtscheibe	ESG-K-Glas	
	Sichtscheibendichtung	Silikondichtungsmasse Gomastit 402	
3	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502
	Kabelverschraubung	Polyamid (PA), CuZn vernickelt	
	Stopfen	PBT-GF30	1.0718 verzinkt
		PE	3.1655
Adapter	316L (1.4435)		
4	Dichtring	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502
5	Typenschild*	304 (1.4301)	
	Kerbnagel*	A2	
6	Erdungsklemme*	Schraube: A2; Federring: A4; Klemmbügel: 304 (1.4301); Bügel: 301 (1.4310)	
7	Schraube*	A2-70	
8	Anhängeschild*	304 (1.4301)	
	Seil	316 (1.4401)	
	Crimphülse	Aluminium	

\* Seewasserbeständig auf Anfrage (komplett in 316L (1.4404)).

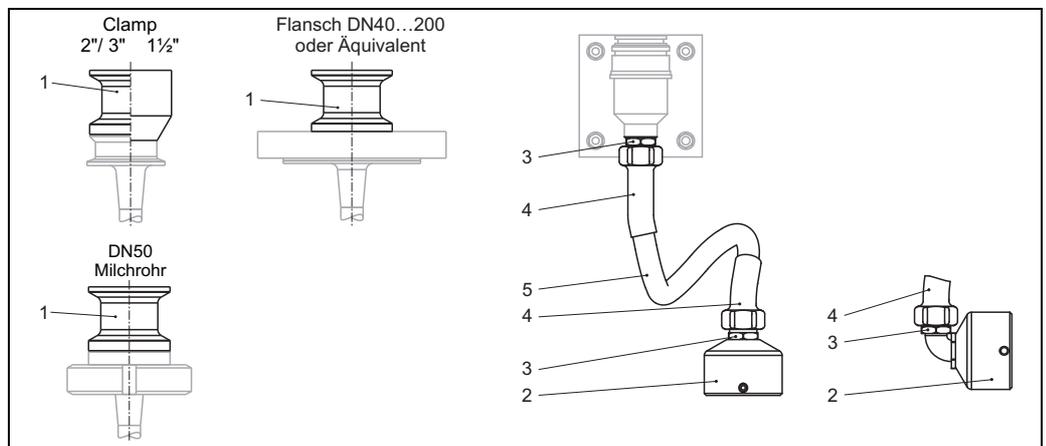
### Wand- und Rohrhalter



L00-FMP4xxxx-16-00-00-xx-005

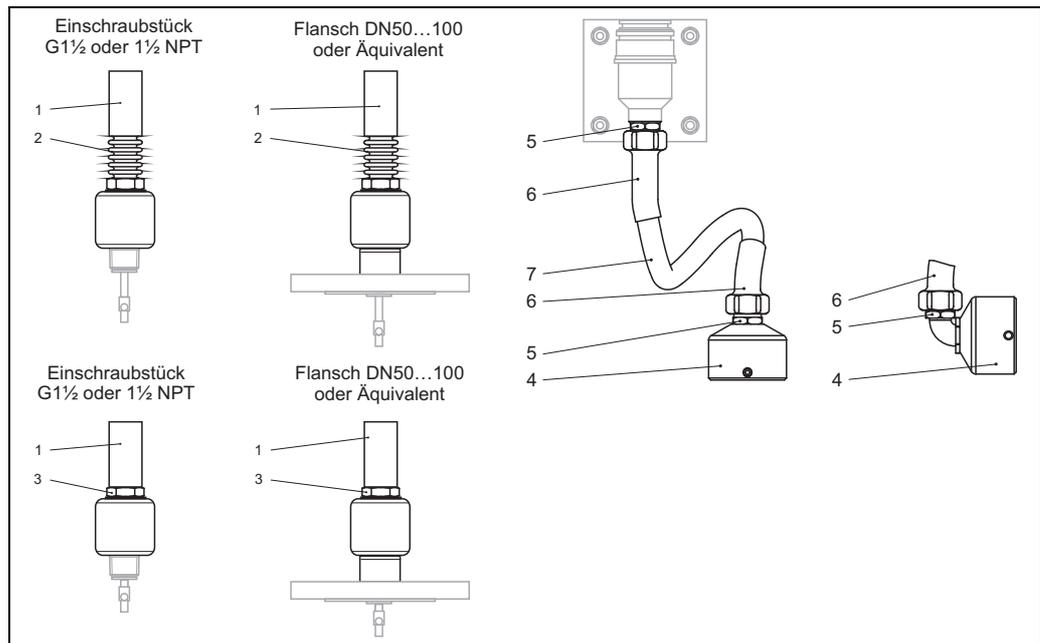
Pos.	Bauteil	Werkstoff
1	Bügel	304 (1.4301)
2	Steg	304 (1.4301)
3	Gehäuseadapter	316L (1.4435)
4	Platte	304 (1.4301)
5	Mutter	A4
	Unterlegscheibe	A2

### Verbindungssteile FMP41C



L00-FMP41Cxx-16-00-00-de-001

Pos.	Bauteil	Werkstoff
1	Anschlussstück	316L (1.4435)
2	Anschlussstück	316L (1.4404/1.4435)
	Gewindestift	A2
3	Schlauchverschraubung	CuZn vernickelt
4	Schrumpfschlauch	Polyolefin
5	Schlauch	PVC

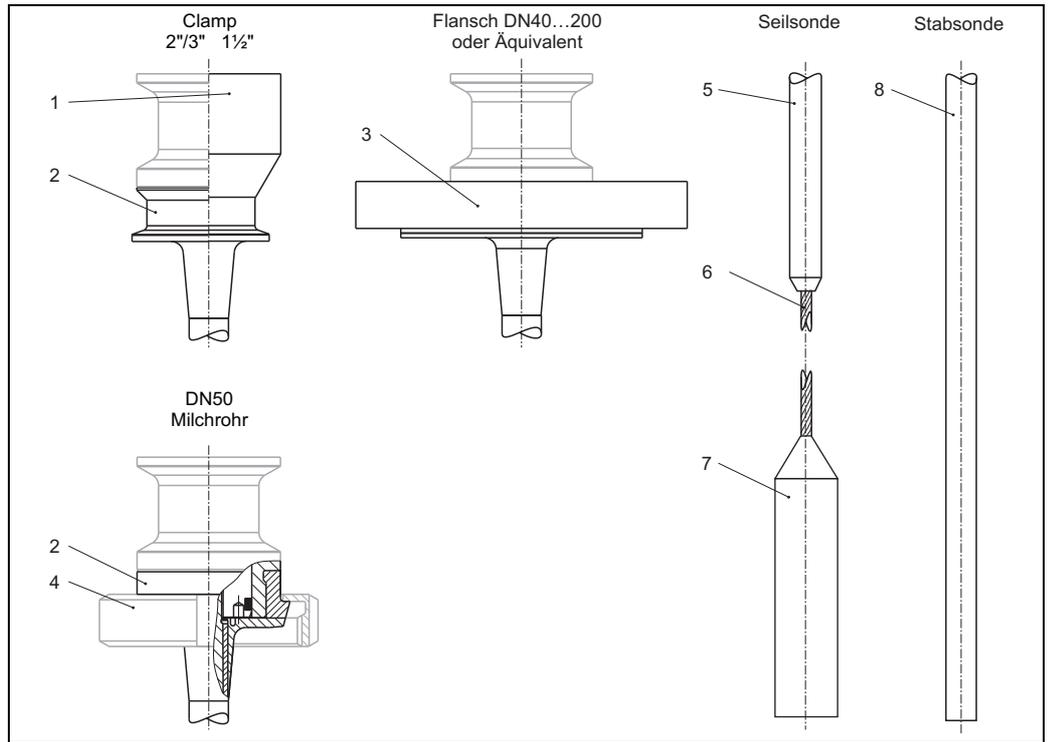
**Verbindungssteile FMP45**


L00-FMP41 Cxx-16-00-00-de-001

Pos.	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuseadapter	304 (1.4301)
2	Temperaturreduzierung (400 °C)	316L (1.4404)
3	Temperaturreduzierung (280 °C)	316L (1.4404)
4	Anschlussstück	316L (1.4404/1.4435)
	Gewindestift	A2
5	Schlauchverschraubung	CuZn vernickelt
6	Schrumpfschlauch	Polyolefin
7	Schlauch	PVC

**Werkstoffe  
(prozessberührt)**

**FMP41C**



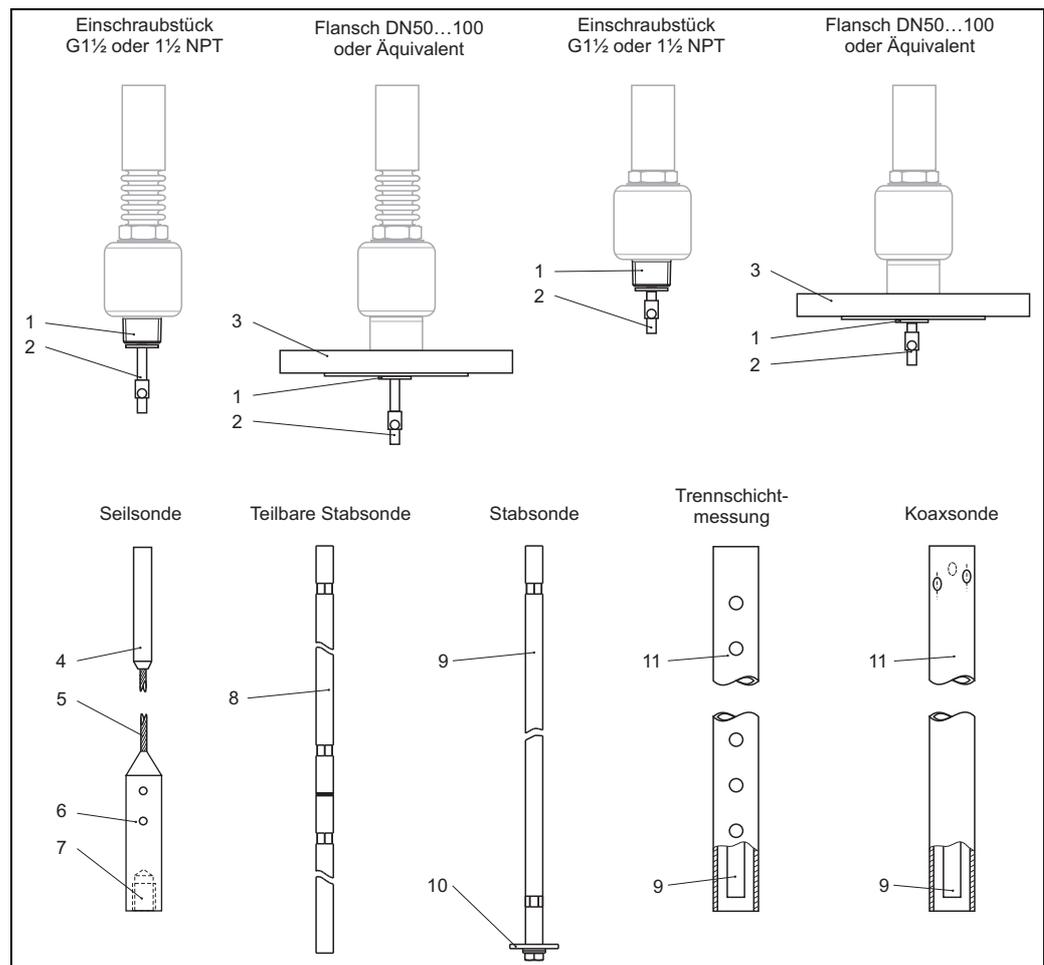
100-FMR230cx-16-00-00-de-003

Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Prozessadapter	316L (1.4435)	
2	Prozessanschluss (Clamp)	316L (1.4435)	Beschichtung: PFA (2,6 mm)/PTFE
	Prozessanschluss (Milchrohr)	316L (1.4435)	Beschichtung: PFA (4 mm)/PTFE
3	Flansch	316L (1.4404/1.4435)	Beschichtung: PFA (2 mm)/PTFE
4	Überwurfmutter	1.4307	
5	Einpresshülse	316L (1.4404/1.4435)	Beschichtung: PFA (2 mm)/PTFE
6	Seil	316 (1.4401)	Beschichtung: PFA (0.75 mm)/PTFE
7	Sondenendgewicht	316L (1.4435)	Beschichtung: PFA (2 mm)/PTFE
8	Stabsonde	316L (1.4404)	Beschichtung: PFA (2 mm)/PTFE

**Hinweis!**

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

FMP45



L00-FMP45lex-16-00-00-de-003

Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Einkopplung	316L (1.4404)	
2	Innenleiter	2.4602	
	Kontermutter	316L (1.4435)	
	Nordlockscheibe	1.4547	
3	Flansch	316L (1.4404/1.4435)	
4	Einpresshülse	316L (1.4404/1.4435)	
5	Seil	316 (1.4401)	
6	Sondenendgewicht	316L (1.4435)	
	Gewindestift	A4-70	
7	Schraube	A2-70	
8	Stab	316L (1.4404/1.4435)	
	Verbindungsbolzen	318LN (1.4462)	
	Nordlockscheibe	1.4547	
9	Stab	316L (1.4404/1.4435)	
10	Sondenendzentrierung	Scheibe: 316L (1.4404); Schraube: A4; Nordlock: 1.4547	
11	Koaxsonde	316L (1.4435)	Trennschichtmessung: 316L (1.4404)
	Abstandshalter	Keramik Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; Sprengring: 1.4568	

### **DIN/EN-Flansche**

Endress+Hauser liefert DIN/EN-Flansche in Edelstahl entsprechend AISI 316L (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4404 oder 1.4435) aus. Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 sind in ihrer Festigkeit-Temperature-Eigenschaft in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.

---

**Prozessanschluss** Siehe "Bestellinformationen", →  59-57.

---

**Sonde** Siehe "Bestellinformationen", →  59-57.

## Anzeige und Bedienoberfläche

### Bedienkonzept

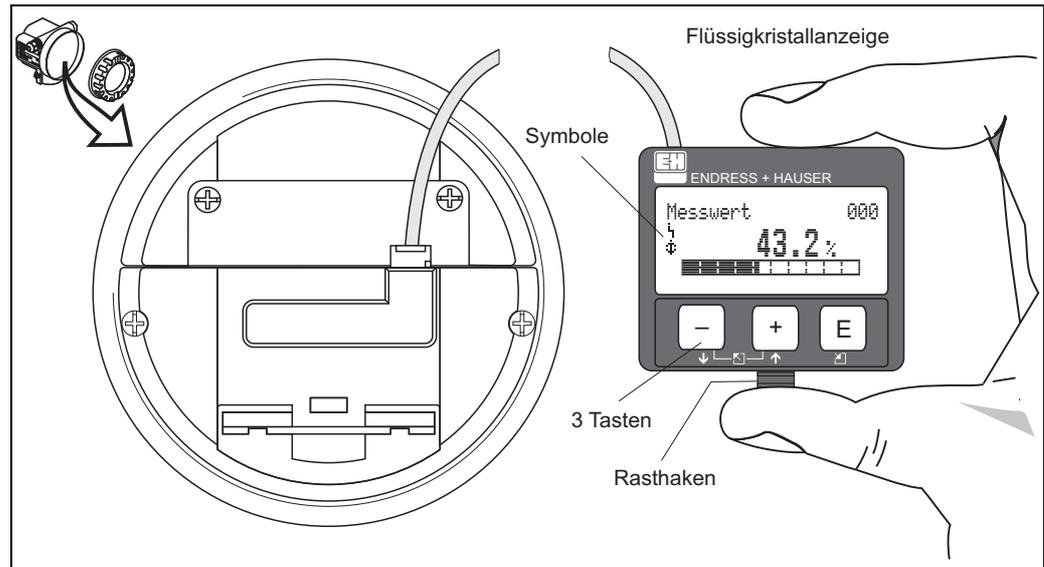
Die Anzeige des Messwerts sowie die Parametrierung des Levellflex erfolgt vor Ort über ein grosses 4-zeiliges Klartext-Display. Die Menüführung mit integrierten Hilfetexten gewährleistet eine schnelle und sichere Inbetriebnahme. Für den Zugang zum Display kann der Deckel des Elektronikraumes auch im Ex-Bereich (Ex ia und Ex em, Ex d) geöffnet werden.

Eine Fernparametrierung mit Dokumentation der Messstelle, aber auch tiefergehende Analysefunktionen unterstützt FieldCare, das grafische Bedienprogramm für Endress+Hauser Laufzeitmessverfahren.

### Anzeigeelemente

#### Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige):

Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigekontrast über Tastenkombination einstellbar.



L00-FMxxxxxx-07-00-00-de-001

Die LCD-Anzeige VU331 kann zur einfachen Bedienung durch Drücken des Rasthakens entnommen werden (siehe Abb.). Sie ist über ein 500 mm langes Kabel mit dem Gerät verbunden.

Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

Symbol	Bedeutung
	<b>ALARM_SYMBOL</b> Dieses Alarm-Symbol wird angezeigt, wenn sich das Gerät in einem Alarmzustand befindet. Wenn das Symbol blinkt handelt es sich um eine Warnung.
	<b>LOCK_SYMBOL</b> Dieses Verriegelungs-Symbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist, d.h. wenn keine Eingabe möglich ist.
	<b>COM_SYMBOL</b> Dieses Kommunikations-Symbol wird angezeigt wenn eine Datenübertragung über z. B. HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus stattfindet.
	<b>SIMULATION_SWITCH_ENABLE</b> Dieses Kommunikations-Symbol wird angezeigt, wenn die Simulation in FOUNDATION Fieldbus mit dem DIP Schalter aktiviert ist.

**Bedienelemente**

Die Bedienelemente befinden sich innerhalb des Gehäuses und können nach Öffnen des Gehäusedeckels bedient werden.

**Funktion der Tasten**

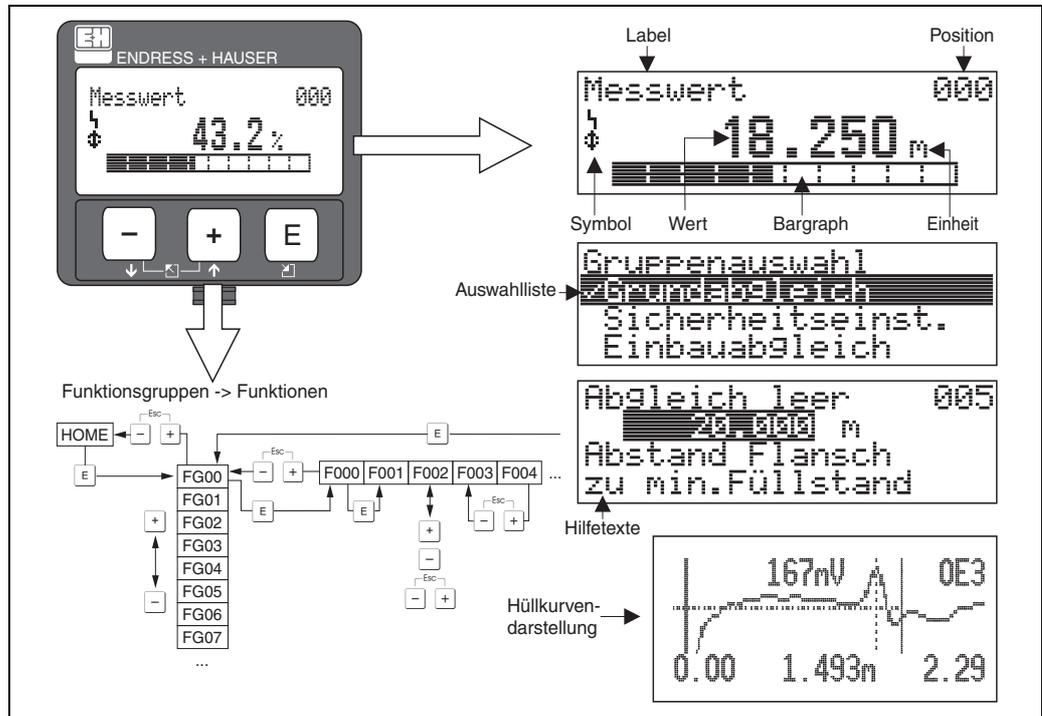
Taste(n)	Bedeutung
 oder 	Navigation in der Auswahlliste nach oben. Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion.
 oder 	Navigation in der Auswahlliste nach unten. Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion.
  oder 	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach links.
	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach rechts, Bestätigung.
 und  oder  und 	Kontrasteinstellung der Flüssigkristallanzeige.
 und  und 	Hardware-Verriegelung / Entriegelung Nach einer Hardware-Verriegelung ist eine Bedienung über Display und Kommunikation nicht möglich! Die Entriegelung kann nur über das Display erfolgen. Es muss dabei ein Freigabecode eingegeben werden.

Vor-Ort-Bedienung

Bedienung mit VU331

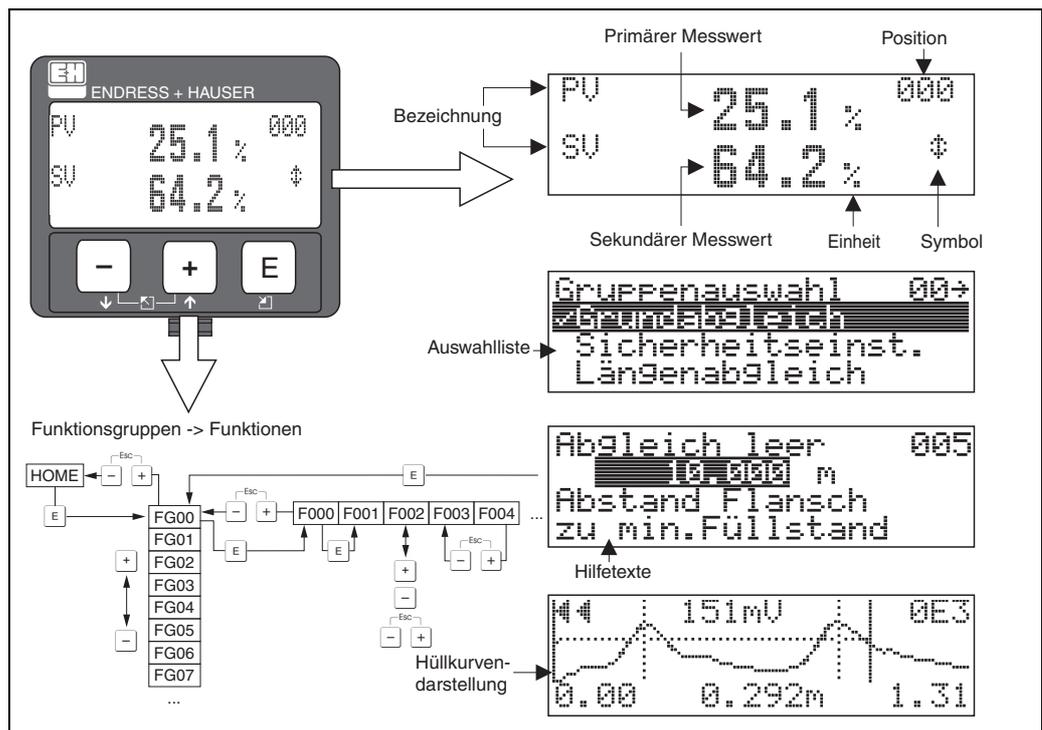
Mit der LCD-Anzeige VU331 kann die Konfiguration über 3 Tasten direkt am Gerät erfolgen. Über eine Menübedienung können alle Gerätefunktionen eingestellt werden. Das Menü besteht aus Funktionsgruppen und Funktionen. In den Funktionen können Anwendungsparameter abgelesen oder eingestellt werden. Der Anwender wird dabei durch die komplette Inbetriebnahme geführt.

Darstellung bei Füllstandmessung



L00-FMRxxxxx-07-00-00-de-007

Darstellung bei Trennschichtmessung



L00-FMP41tzz-07-00-00-de-008

## Fernbedienung

Die Fernbedienung des Levelflex M kann über HART, PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus erfolgen. Einstellungen vor Ort sind möglich.

### Bedienung mit FieldCare

FieldCare ist ein auf der FDT-Technologie basierendes Anlagen-Asset-Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können Sie alle Endress+Hauser-Geräte sowie Fremdgeräte, welche den FDT-Standard unterstützen, parametrieren. Hard- und Softwareanforderungen finden Sie im Internet: [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com) → Suche: FieldCare → FieldCare → Technische Daten.

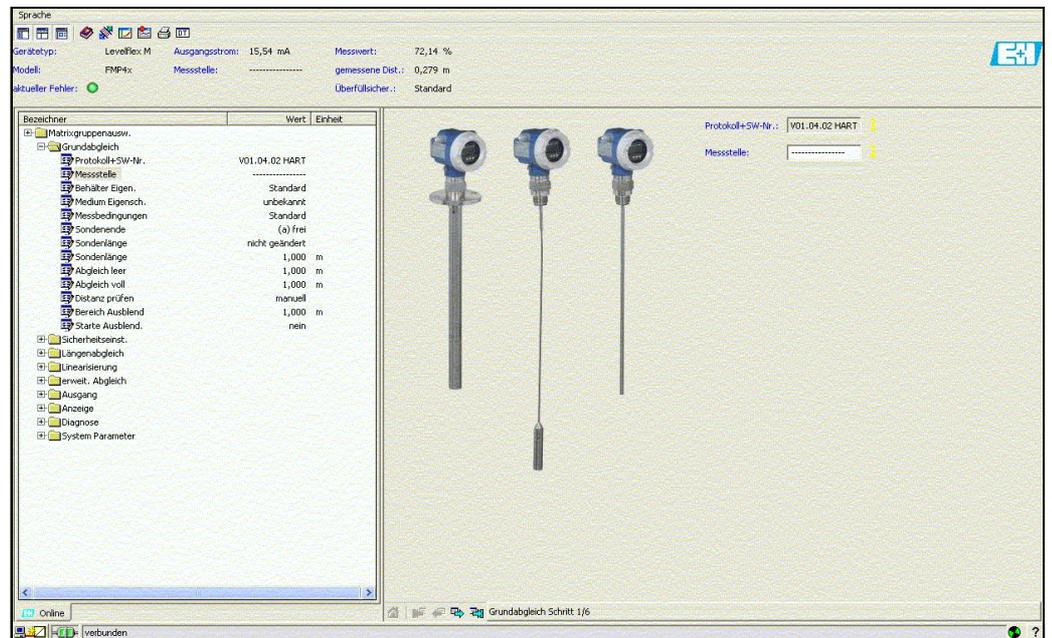
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

- Parametrierung von Messumformern im Online-Betrieb
- Signalanalyse durch Hüllkurve
- Tanklinearisierung
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle

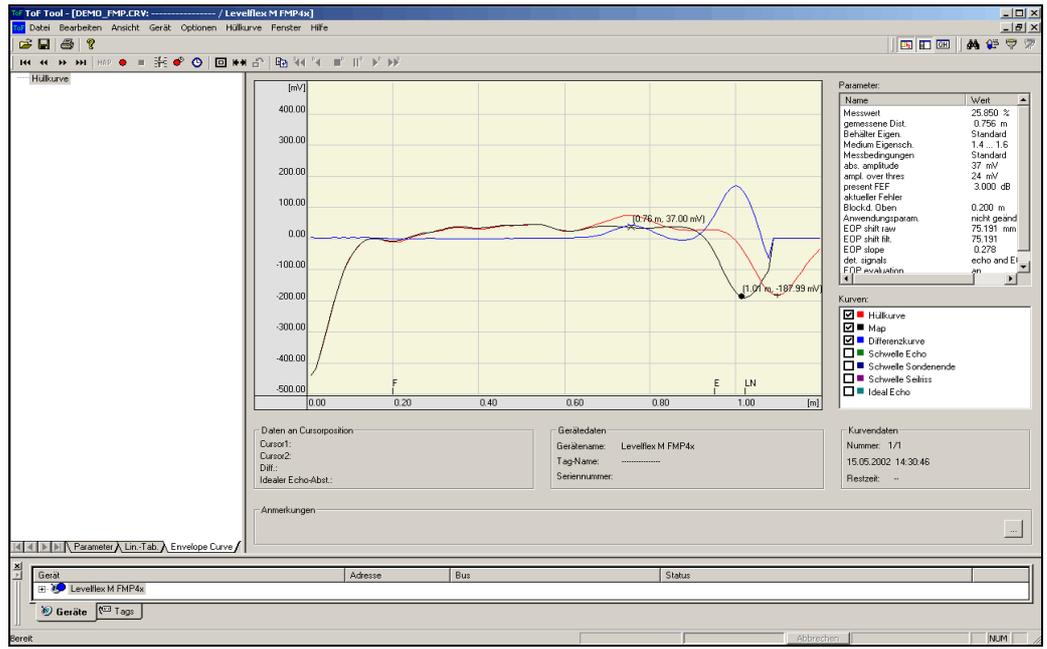
Verbindungsmöglichkeiten:

- HART über Commubox FXA195 und der USB-Schnittstelle eines Computers
- PROFIBUS PA über Segmentkoppler und PROFIBUS-Schnittstellenkarte
- Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 über Service-Schnittstelle

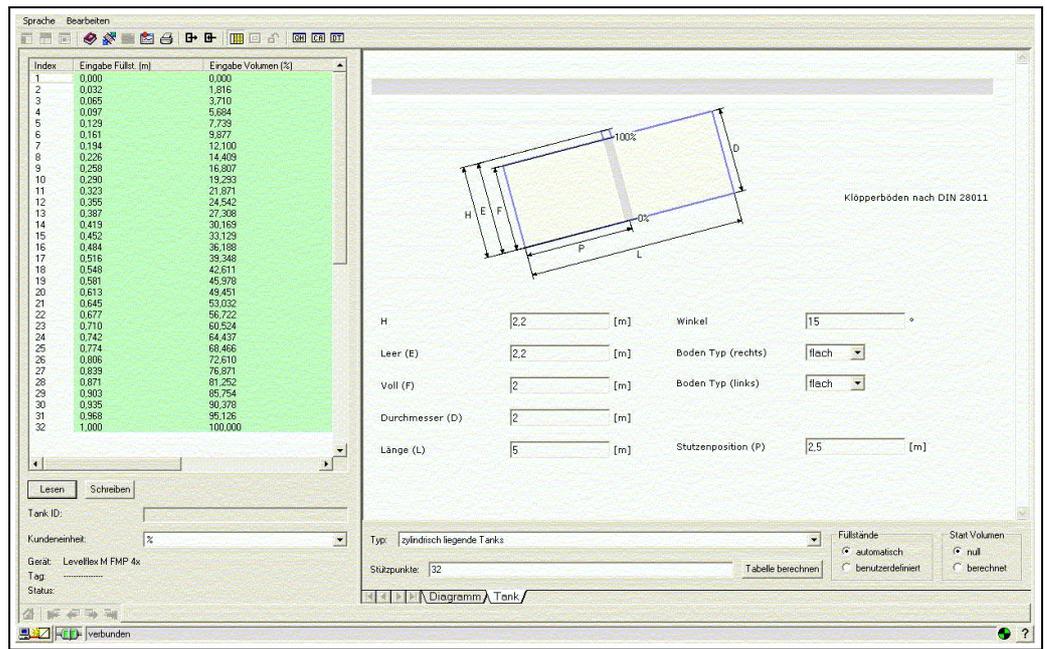
### Menügeführte Inbetriebnahme



Signalanalyse durch Hüllkurve



Tanklinearisierung

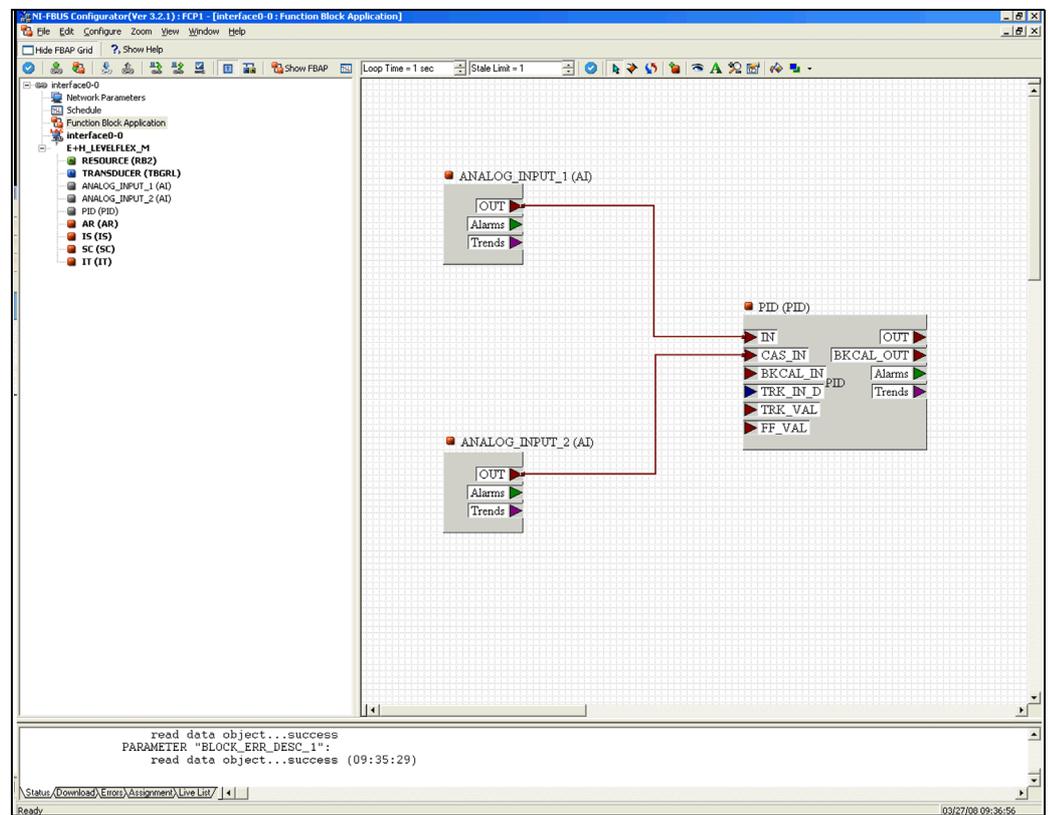


### Bedienung mit NI-FBUS Konfigurator (nur FOUNDATION Fieldbus)

Mit dem NI-FBUS Konfigurator kann man sehr einfach unter einer graphischen Oberfläche Verbindungen, feldbasierte Regelungen und zeitsynchrone Funktionen aufbauen, basierend auf dem FOUNDATION Fieldbus Konzept.

Der NI-FBUS Konfigurator kann für folgende Netzwerk Konfigurationen verwendet werden:

- Vergabe der Funktionsblock- und Gerätenamen
- Einstellung der Geräteadresse
- Aufbau und Änderung von feldbasierenden Steuerungen und Regelungen
- Konfigurierung der sensorspezifischen Parameter
- Aufbau und Änderung von zeitsynchronen Funktionen
- Lesen und speichern von Steuerungen und Regelungen
- Ausführung von Methoden, die in der herstellerspezifischen DD aufgeführt sind (z. B. Grundeinstellungen des Gerätes)
- Anzeige der DD Menüs (z. B. Reiter für Abgleichdaten)
- Speichern der Geräte- und Netzwerkkonfiguration
- Prüfung und Vergleich der gespeicherten mit der aktuellen Konfiguration
- Visualisierung der gespeicherten Konfiguration
- Ersetzen eines virtuellen Gerätes durch ein reales Gerät
- Speichern und ausdrucken der Konfiguration



### Bedienung mit dem Field Communicator 375, 475

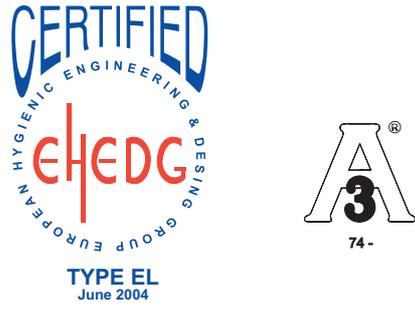
Mit dem Field Communicator 375, 475 können über eine Menübedienung alle Gerätefunktionen eingestellt werden.

Hinweis!

Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche des Field Communicator 375, 475 befindet.



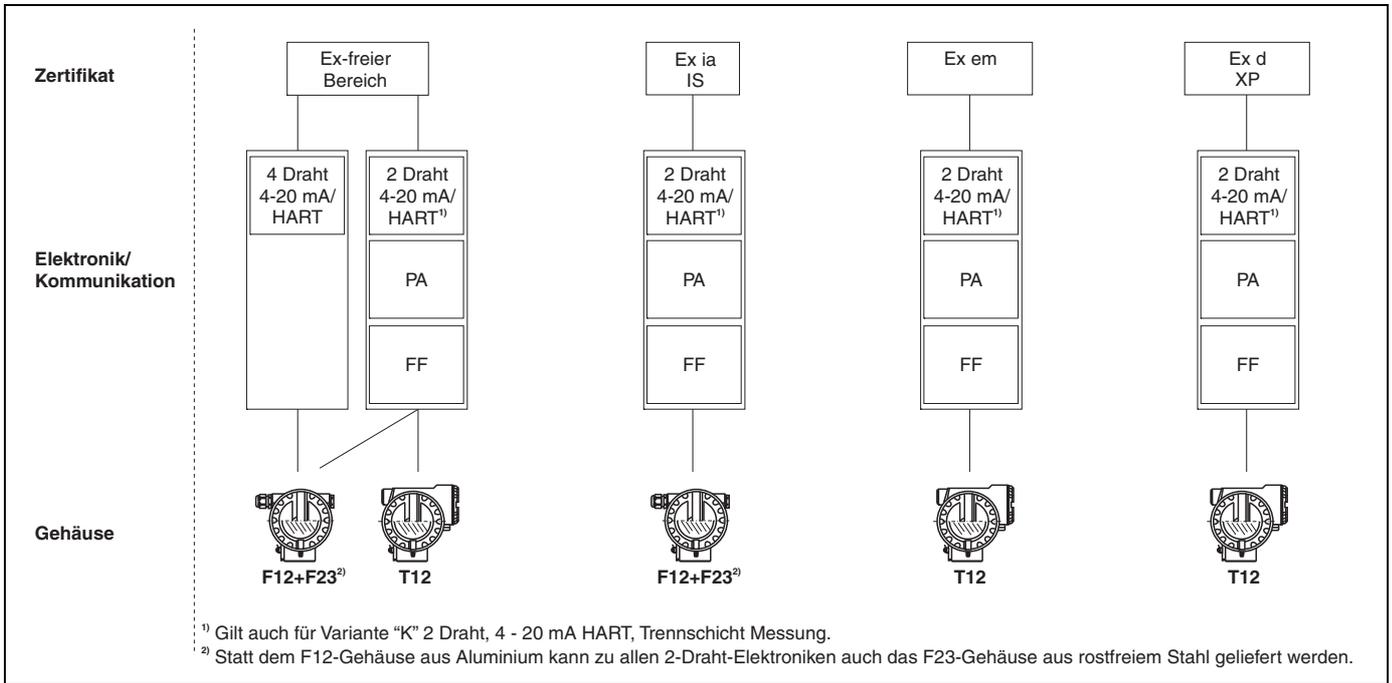


<p><b>Eignung für hygienische Prozesse</b> (Levelflex M FMP41C)</p>	<p>Übersicht über zugelassene Prozessanschlüsse ab, → 59.</p>	
<p>Hinweis! Die spaltfreien Verbindungen lassen sich mit den branchenüblichen Reinigungsmethoden rückstandslos reinigen.</p> <p>Viele Varianten des Levelflex M erfüllen die Anforderungen des 3A-Sanitary Standard Nr. 74. Endress+Hauser bestätigt dies mit der Anbringung des 3A-Symbols.</p>		
<p><b>Überfüllsicherung</b></p>	<p>WHG. Siehe "Bestellinformationen", → 59 (siehe ZE00256F/00/DE). SIL 2, für 4...20 mA Ausgangssignal (siehe SD00174F/00/DE "Handbuch zur funktionalen Sicherheit).</p>	
<p><b>Telekommunikation</b></p>	<p>Erfüllt "Part 15" der FCC-Bestimmungen für einen "Unintentional Radiator". Alle Sonden erfüllen die Anforderungen an ein "Class A Digital Device". Alle Sonden in metallischen Behältern sowie die Koaxsonde des FMP45 erfüllen darüber hinaus die Anforderungen an ein "Class B Digital Device".</p>	
<p><b>Angewandte Richtlinien und Normen</b></p>	<p>Die angewandten Europäischen Richtlinien und Normen können den zugehörigen EG-Konformitätserklärungen entnommen werden. Für den Levelflex M wurden außerdem angewandt:</p> <p>EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).</p> <p>NAMUR - Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NE21 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik.</li> <li>■ NE43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern.</li> </ul>	
<p><b>Druckgeräterichtlinie</b></p>	<p>Der FMP45 entspricht der EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie). Es handelt sich um ein druckhaltendes Ausrüstungsteil mit einem Volumen &lt; 0,1 l entsprechend Kategorie I. Die Konformitätsbewertung erfolgte nach Modul A, die Auslegung nach EN 13445 und AD 2000-Regelwerk. Der FMP45 ist nicht geeignet zur Verwendung mit instabilen Gasen bei Nenndrücken über 200 bar.</p>	
<p><b>Dampfkesselzulassung</b></p>	<p>Der FMP45 ist zugelassen als Begrenzungseinrichtung für Hochwasser (HW) und Niedrigwasser (NW) für Flüssigkeiten in Behältern, welche den Anforderungen nach EN 12952-11 und EN 12953-9 unterliegen (zertifiziert durch TÜV Nord). Siehe "Bestellinformationen", → 64. Weitere Informationen entnehmen Sie den Sicherheitshinweisen zur Dampfkesselzulassung (SD00288F/00/DE).</p>	

## Bestellinformationen

Levelflex M FMP41C

Geräteauswahl



**Hinweis!**

Bei Bestellung mit Display wird der Gehäusedeckel mit Sichtscheibe geliefert. Ohne Display wird ein Blinddeckel geliefert.

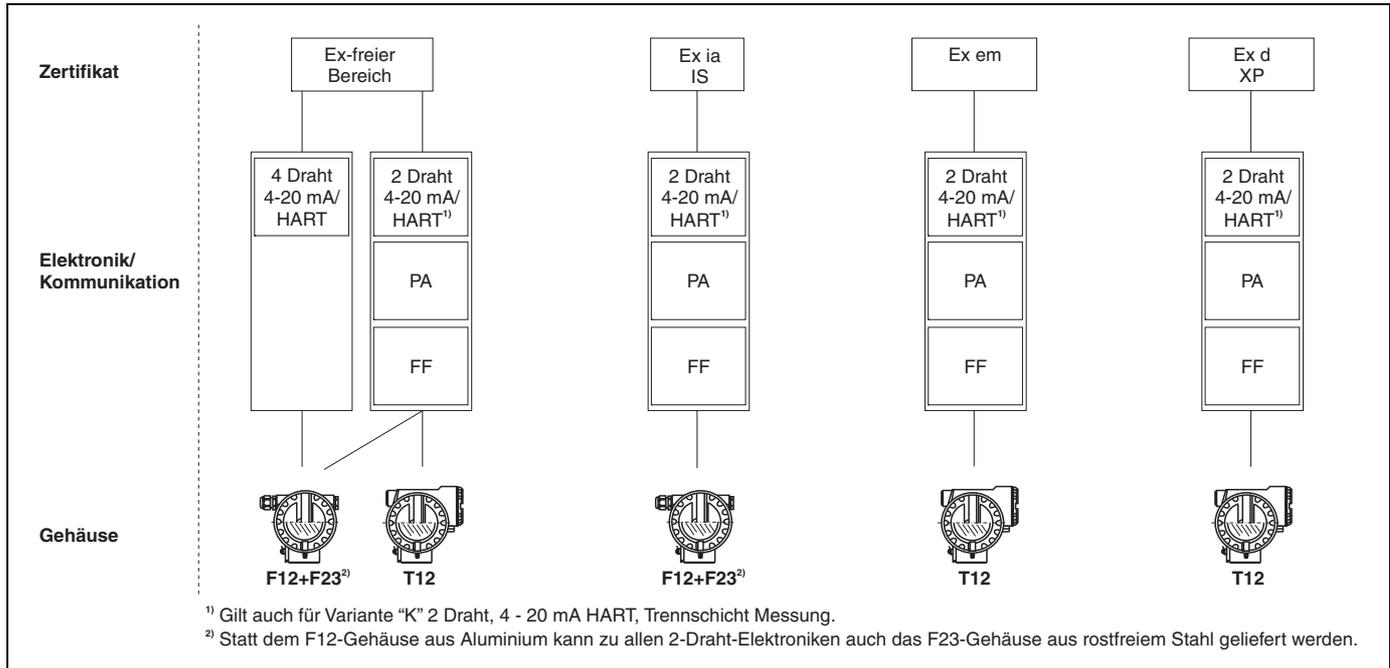
Ausnahme: Bei Bestellung mit dem Staub-Ex Zertifikat ATEX II 1/2 D wird in jedem Fall, auch mit eingebautem Display ein Blinddeckel geliefert.

**Bestellinformationen Levelflex M FMP41C**

10	Zulassung:
A	Ex-freier Bereich
F	Ex-freier Bereich, WHG
1	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
3	ATEX II 2G Ex em (ia) IIC T6 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
5	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
6	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
7	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
8	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
G	ATEX II 3G Ex nA II T6
C	NEPSI Ex emb (ia) IIC T6
I	NEPSI Ex ia IIC T6
J	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
Q	NEPSI DIP (In Vorbereitung)
R	NEPSI Ex nA II T6
S	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G N.I., Zone 0, 1, 2
T	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G, Zone 1, 2
N	CSA General Purpose
U	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D,G + coal dust, N.I., Zone 0, 1, 2
V	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D,G + coal dust, N.I., Zone 1, 2
K	TIIS Ex ia IIC T4 (In Vorbereitung)
L	TIIS Ex d (ia) IIC T4
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
20	Sonde:
A	..... mm, Seil PFA>316, 150mm, Zentrierstab, Stutzhöhe max 150mm
B	..... mm, Seil PFA>316, 300mm, Zentrierstab, Stutzhöhe max 300mm
C	..... mm, Seil PFA>316, 450mm, Zentrierstab, Stutzhöhe max 450mm
D	..... inch, Seil PFA>316, 6inch, Zentrierstab, Stutzhöhe max 6inch
E	..... inch, Seil PFA>316, 12inch, Zentrierstab, Stutzhöhe max 12inch
G	..... inch, Seil PFA>316, 18inch, Zentrierstab, Stutzhöhe max 18inch
K	..... mm, Stab PFA>316L
M	..... inch, Stab PFA>316L
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
30	Prozessanschluss:
AEK	1-1/2" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
AFK	2" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
AGK	3" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
AHK	4" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
AJK	6" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
AOK	1-1/2" 300lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
ARK	2" 300lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
ASK	3" 300lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
ATK	4" 300lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
CEK	DN40 PN16-40, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
CFK	DN50 PN10-40, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
CGK	DN80 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
CHK	DN100 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
CJK	DN150 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
CSK	DN80 PN25/40, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
CTK	DN100 PN25/40, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
KEK	10K 40A, PTFE >316L Flansch JIS B2220
KFK	10K 50A, PTFE >316L Flansch JIS B2220
KGK	10K 80A, PTFE >316L Flansch JIS B2220
KHK	10K 100A, PTFE >316L Flansch JIS B2220
MRK	DIN11851 DN50 PN40 Nutmutter, PTFE >316L
TCK	Tri-Clamp ISO2852 1-1/2", PTFE >316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 2", PTFE >316L
TFK	Tri-Clamp ISO2852 3", PTFE >316L

<b>30</b>										<b>Prozessanschluss:</b>
										TJK Tri-Clamp ISO2852 1-1/2", PTFE >316L, 3A EHEDG
										TLK Tri-Clamp ISO2852 2", PTFE >316L, 3A EHEDG
										TNK Tri-Clamp ISO2852 3", PTFE >316L, 3A EHEDG
										YY9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>40</b>										<b>Hilfenergie; Ausgang:</b>
										B 2-Leiter; 4...20mA SIL HART
										D 2-Leiter; PROFIBUS PA
										F 2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus
										G 4-Leiter 90...250VAC; 4...20mA SIL HART
										H 4-Leiter 10.5...32VDC; 4...20mA SIL HART
										K 2-Leiter; 4-20mA HART, Trennschicht Messung
										Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>50</b>										<b>Bedienung:</b>
										1 ohne Anzeige, via Kommunikation
										2 4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort
										3 Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)
										9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>60</b>										<b>Sondenbauart:</b>
										1 Kompakt, Grundauführung
										3 getrennt, Kabel 3m, Einführung oben
										4 getrennt, Kabel 3 m, Einführung seitlich
										9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>70</b>										<b>Gehäuse:</b>
										A F12 Alu, besch. IP68 NEMA6P
										B F23 316L IP68 NEMA6P
										C T12 Alu, besch. IP68 NEMA6P, getrennter Anschlussraum
										D T12 Alu, besch. IP68 NEMA6P + OVP <sup>1)</sup> , getrennter Anschlussraum,
										Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>80</b>										<b>Kabeleinführung:</b>
										2 Verschr. M20 (EEx d > Gewinde M20)
										3 Gewinde G1/2
										4 Gewinde NPT1/2
										5 Stecker M12
										6 Stecker 7/8"
										9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>90</b>										<b>Zusatzausstattung:</b>
										A Grundauführung
										C EN10204-3.1 Material, drucktragend, (316/316L drucktragend) Abnahmeprüfzeugnis
										H 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez.
										K 5-Punkt, 3.1, drucktragend, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez., EN10204-3.1 Material, drucktragend (316/316L drucktragend), Abnahmeprüfzeugnis
										Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>995</b>										<b>Kennzeichnung:</b>
										1 Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.
										2 Busadresse, siehe Zusatzspez.
<b>FMP41C-</b>										Vollständige Produktbezeichnung

<sup>1)</sup> OVP = Überspannschutz



**Hinweis!**

Bei Bestellung mit Display wird der Gehäusedeckel mit Sichtscheibe geliefert. Ohne Display wird ein Blinddeckel geliefert.

Ausnahme: Bei Bestellung mit dem Staub-Ex Zertifikat ATEX II 1/2 D wird in jedem Fall, auch mit eingebautem Display, ein Blinddeckel geliefert

Bestellinformationen Levellflex M FMP45

<b>10</b>	<b>Zulassung:</b>	
	A	Ex-freier Bereich
	F	Ex-freier Bereich, WHG
	1	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6/IECEx Zone 0/1
	2	ATEX II 1/2D / IEC Ex td A20/21, Alu Blinddeckel
	3	ATEX II 1/2G Ex emb (ia) IIC T6/IECEx Zone 0/1
	4	ATEX II 1/3D / IEC Ex td A20/22
	5	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D
	6	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG
	7	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6 / IEC Ex d(ia) IIC T6
	8	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG
	G	ATEX II 3G Ex nA II T6
	H	ATEX II 3G ic IIC T6 Gc
	C	NEPSI Ex emb (ia) IIC T6
	I	NEPSI Ex ia IIC T6
	J	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
	Q	NEPSI DIP (In Vorbereitung)
	R	NEPSI Ex nA II T6
	M	FM DIP Cl.II Div.1 Gr. E-G N.I.
	S	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G N.I., Zone 0, 1, 2
	T	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G, Zone 1, 2
	N	CSA General Purpose
	P	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr. G + coal dust, N.I.
	U	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D, G+coal dust, N.I., Zone 0, 1, 2
	V	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D, G+coal dust, N.I., Zone 1, 2
	K	TIIS Ex d (ia) IIC T1
	L	TIIS Ex d (ia) IIC T2
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>20</b>	<b>Prozesstemperatur:</b>	
	A	-200...+280 °C (XT); Sattdampfanwendungen max. 200 °C
	B	-200...+400 °C (HT)
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>30</b>	<b>Sonde:</b>	
	A	..... mm, Seil 4mm, 316
	C	..... inch, Seil 1/6", 316
	K	..... mm, Stab 16 mm, 316L
	L	..... mm, Koax, 316L
	M	..... inch, Stab 16 mm, 316L
	N	..... inch, Koax, 316L
	S	..... mm, Stab 16 mm, 316L, 500 mm teilbar
	T	..... mm, Stab 16 mm, 316L, 1000 mm teilbar
	U	..... inch, Stab 16 mm, 316L, 20 in teilbar
	V	..... inch, Stab 16 mm, 316L, 40 in teilbar
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>40</b>	<b>Prozessanschluss:</b>	
	AFJ	2" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AGJ	3" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AHJ	4" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	ARJ	2" 300/600lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	ASJ	3" 300/600lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	ATJ	4" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A1J	2" 1500lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A2J	3" 1500lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A3J	4" 600lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A4J	4" 900lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A5J	4" 1500lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	CHJ	DN100 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CRJ	DN50 PN10-40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CSJ	DN80 PN10-40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CTJ	DN100 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	C1J	DN50 PN63 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	C2J	DN50 PN100 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	C3J	DN80 PN63 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	C4J	DN80 PN100 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	C5J	DN100 PN63 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)



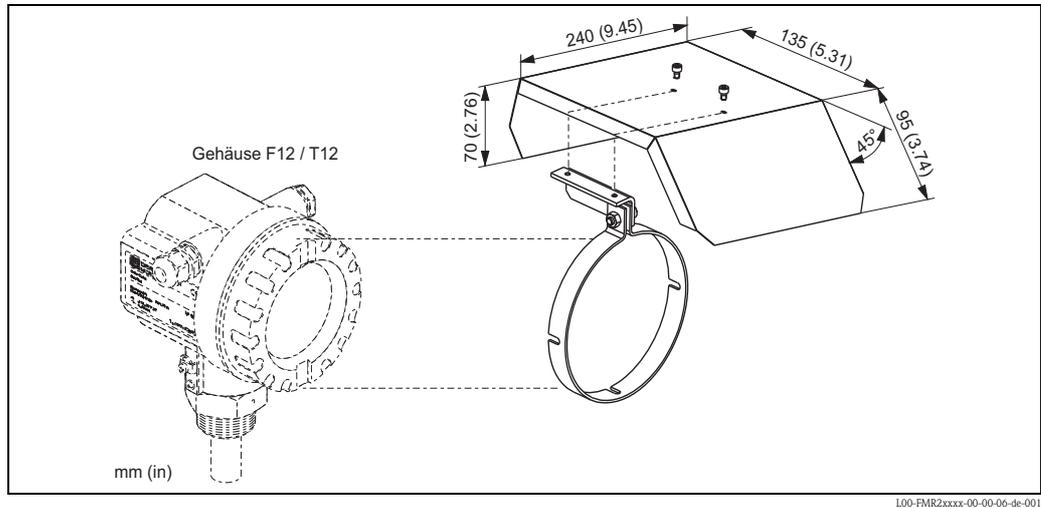
<b>100</b>	<b>Zusatzausstattung:</b>
	J 5-Punkt, 3.1, NACE, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez. EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt), Abnahmeprüfzeugnis
	N EN10204-3.1 Material, NACE MR0175, (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
	U Dampfkesselzul. + Gasphasenkomp. 300 mm / 11", Dampfkesselzulassung EN12952-11/12953-9, Gasphasenkomp. 300 mm / 11" Referenzstab, EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
	V Dampfkesselzul. + Gasphasenkomp. 550 mm / 21", Dampfkesselzulassung EN12952-11/12953-9, Gasphasenkomp. 550 mm / 21" Referenzstab, EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt), Abnahmeprüfzeugnis
	Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>995</b>	<b>Kennzeichnung:</b>
	1 Messstelle, siehe Zusatzspez.
	2 Busadresse, siehe Zusatzspez.
<b>FMP45-</b>	Vollständige Produktbezeichnung

<sup>1)</sup> OVP = Überspannschutz

## Zubehör

### Wetterschutzhaube

Für die Außenmontage steht eine Wetterschutzhaube aus Edelstahl (Bestell-Nr.: 543199-0001) zur Verfügung. Die Lieferung beinhaltet Schutzhaube und Spannschelle.



L00-FMR2xxxx-00-00-06-de-001

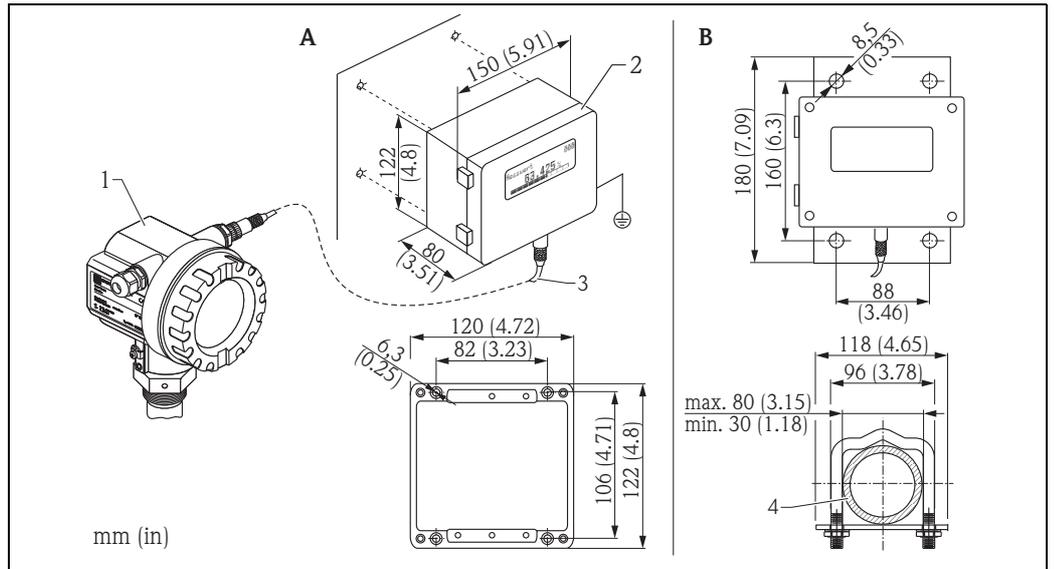
### Einschweissmuffe für Universaladapter (nur FMP41C)

Maße des Einschweissringes		Bestell-Nr.
Durchmesser D [mm]	Höhe H [mm]	
85	12	52006262
65	8	214880-0002

Werkstoff: 316L (1.4435)

L00-FMP4xxxx-00-00-06-de-006

**Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40**



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Micropilot M, Levellflex M, Prosonic M | A | Wandmontage (ohne Montagebügel)   |
| 2 | Separatgehäuse FHX40 (IP65)            | B | Rohrmontage (Montagebügel und -platte optional mitgeliefert, siehe Produktstruktur) |
| 3 | Kabel                                  |   |   |
| 4 | Rohr                                   |   |   |

**Hinweis!**

Für die Gerätefamilien Micropilot FMR2xx, Levellflex FMP4x und Prosonic FMU4x ist die abgesetzte Anzeige FHX40 nur für die Kommunikationsvariante HART zu verwenden.

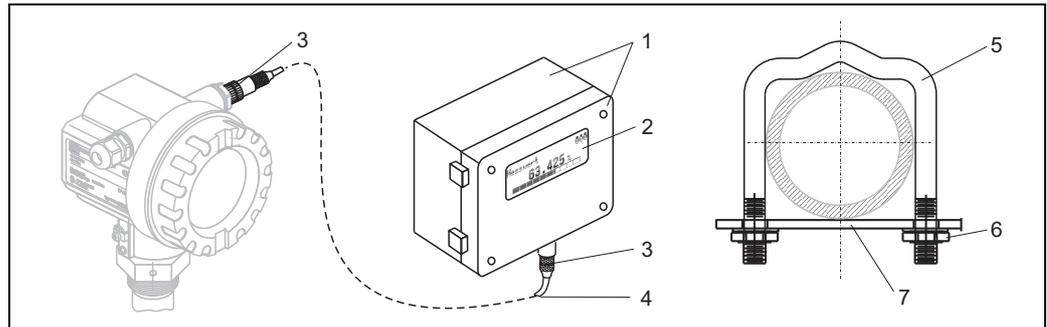
**Bestellinformationen**

<b>010</b>	<b>Zulassung</b>	A Ex-freier Bereich 2 ATEX II 2G Ex ia IIC T6 3 ATEX II 2D Ex ia IIIC T80°C G IECEx Zone1 Ex ia IIC T6/T5 S FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0 U CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0 N CSA General Purpose K TIIS Ex ia IIC T6 C NEPSI Ex ia IIC T6/T5 Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>020</b>	<b>Kabel</b>	1 20m (> für HART) 5 20 m (> PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus) Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>030</b>	<b>Zusatzausstattung</b>	A Grundauführung B Montagebügel, Rohr 1"/2" Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>995</b>	<b>Kennzeichnung</b>	1 Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.
<b>FHX40 -</b>		Vollständige Produktbezeichnung

Verwenden Sie die für die entsprechende Kommunikationsvariante des Gerätes vorgesehenen Kabel zum Anschluss der abgesetzten Anzeige FHX40.

**Technische Daten (Kabel und Gehäuse)**

Kabellänge	20 m (66 ft) (feste Länge mit angegossenen Steckern)
Temperaturbereich	-40...+60 °C (-40...+140 °F)
Schutzart	IP65/67 (Gehäuse); IP68 (Kabel) nach IEC 60529
Werkstoffe	Gehäuse: AlSi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen [mm (in)]	122x150x80 (4.8x5.91x3.15) / HxWxD

**Werkstoffe**


L00-FMxxxxxx-00-00-06-de-003

Position	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse/Deckel	AlSi12, Schraube: V2A
	Erdungsklemme	CuZn vernickelt, Schraube: V2A
2	Anzeige	Glas
3	Kabelverschraubung	CuZn vernickelt
4	Kabel	PVC
5	Montagebügel	316 Ti (1.4571) oder 316 L (1.4435) oder 316 (1.4401)
6	Mutter	V4A
7	Platte Schraubenset (M5)	316 Ti (1.4571) Federring: 301 (1.431) oder V2A, Schraube: V4A, Mutter: V4A

**Zentrierscheiben**

Werden Sonden mit Stabausführung in Schwall- oder Bypassrohren eingesetzt, muss eine Berührung mit der Rohrwand verhindert werden. Die Zentrierscheibe fixiert die Stabsonde in der Mitte des Rohres.

**Zentrierscheibe PEEK Ø48-95 mm (nur FMP45)**

Die Zentrierscheibe passt für Sonden mit Stabdurchmesser 16 mm und kann in Rohren von DN50 bis DN100 eingesetzt werden. Markierungen auf der Zentrierscheibe ermöglichen ein einfaches Zuschneiden. Damit kann die Zentrierscheibe an den Rohrdurchmesser angepasst werden.

Siehe auch Betriebsanleitung BA00377F/00/DE.

- PEEK (statisch ableitend)
- Temperaturmessbereich: -60 °C...+200 °C

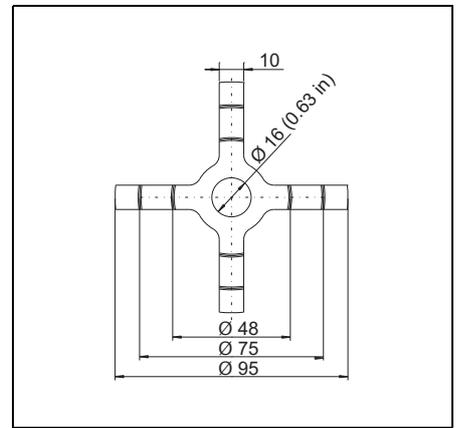
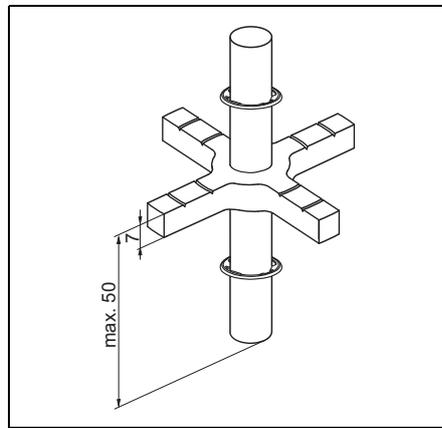
Bestell-Nr. 71069064

**Hinweis!**

Wird die Zentrierscheibe in einem Bypass eingesetzt, so ist die Zentrierscheibe unterhalb des unteren Bypassabgangs zu positionieren. Dies ist bei der Wahl der Sondenlänge zu berücksichtigen.

Generell sollte die Zentrierscheibe nicht höher als 50 mm vom Sondenende montiert werden.

Es wird empfohlen die PEEK Zentrierscheibe nicht im Messbereich der Stabsonde einzusetzen.

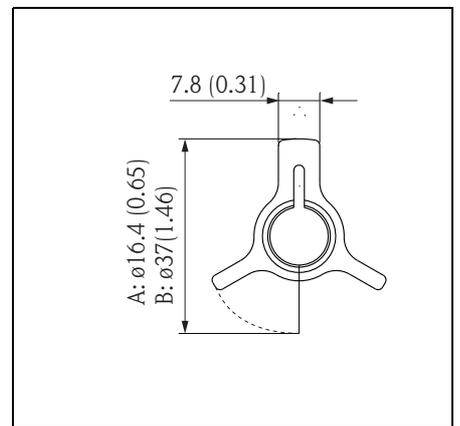
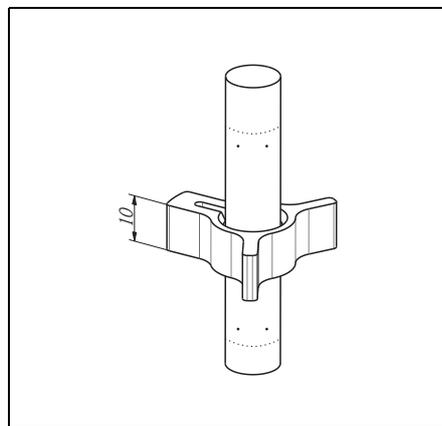


**Zentrierscheibe PFA Ø37 mm**

Die Zentrierscheibe passt für Sonden mit Stabdurchmesser 16mm (auch beschichtete Stabsonden) und kann in Rohren von DN40 bis DN50 eingesetzt werden. Siehe auch Betriebsanleitung BA00378F/00/DE.

- Temperaturmessbereich.: -200 °C...+150 °C

Bestell-Nr. 71069065



**Commubox FXA195 HART** Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle.  
Für Einzelheiten siehe TI00404F/00/DE.

**Commubox FXA291** Die Commubox FXA291 verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops.  
Für Einzelheiten siehe TI00405C/07/DE.

Hinweis!  
Für das Gerät benötigen Sie außerdem das Zubehörteil "ToF Adapter FXA291".

**ToF Adapter FXA291** Der ToF Adapter FXA291 verbindet die Commubox FXA291 über die USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops, mit dem Gerät. Für Einzelheiten siehe KA00271F/00/A2.

**Befestigungssatz isoliert (FMP45)**

Befestigungssatz	Bestell-Nr.
für 4mm Seilsonde	52014249
für 6mm Seilsonde	52014250

Muss eine Seilsonde fixiert werden und ist eine sichere geerdete Befestigung nicht möglich, empfehlen wir die Verwendung der Isolierhülse aus PEEK GF-30 mit beiliegender Ringschraube DIN 580 aus rostfreiem Stahl.  
Max. Prozesstemp. 150 °C.

Wegen der Gefahr elektrostatischer Aufladung ist die Isolierhülse nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet! Hier ist die Sonde zuverlässig geerdet zu befestigen (→ 33).

**Zuverlässige isolierte Befestigung**

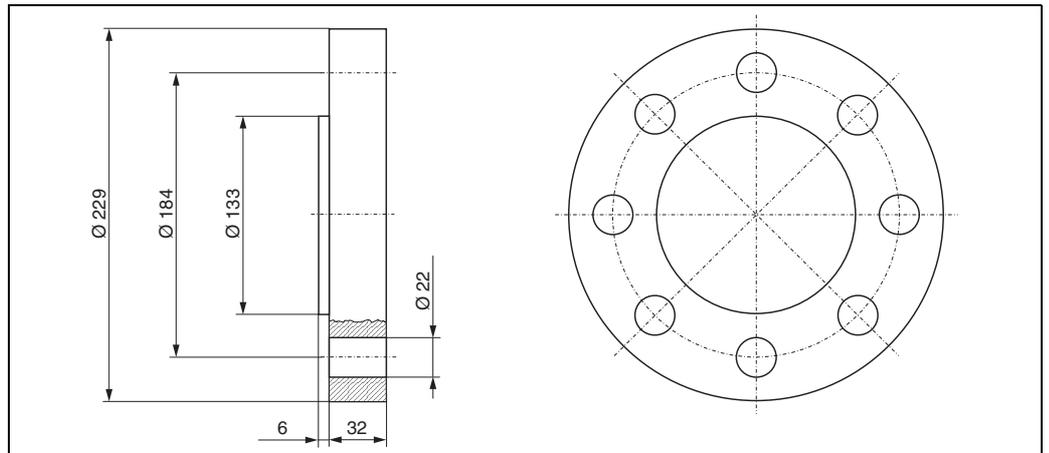
**Isolierhülse**

**Ringschraube**  
D = 20 mm bei  
M8 DIN580 für 4 mm Seil  
D = 25 mm bei  
M10 DIN580 für 6 mm Seil

L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-036

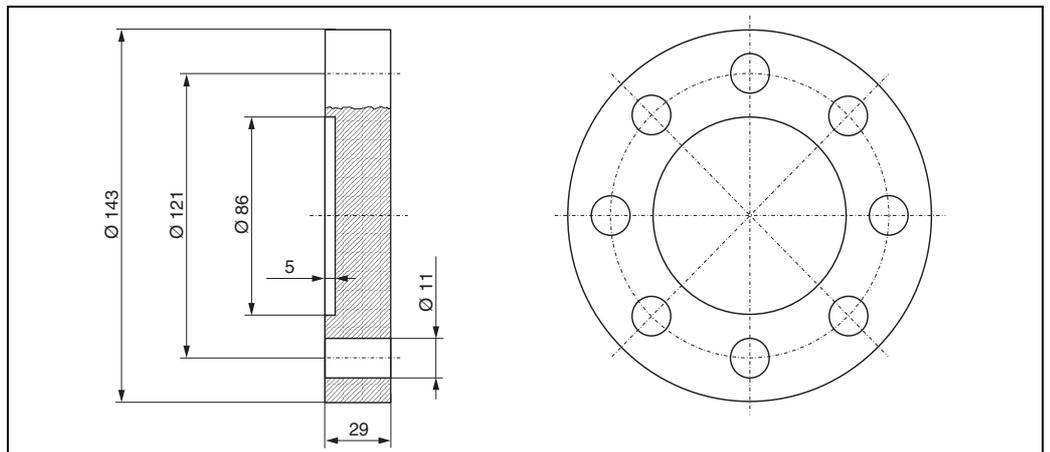
Spezielle Prozessanschlüsse  
(nur FMP45)

Flansch Fisher 249B/259B (MVTF N0123)



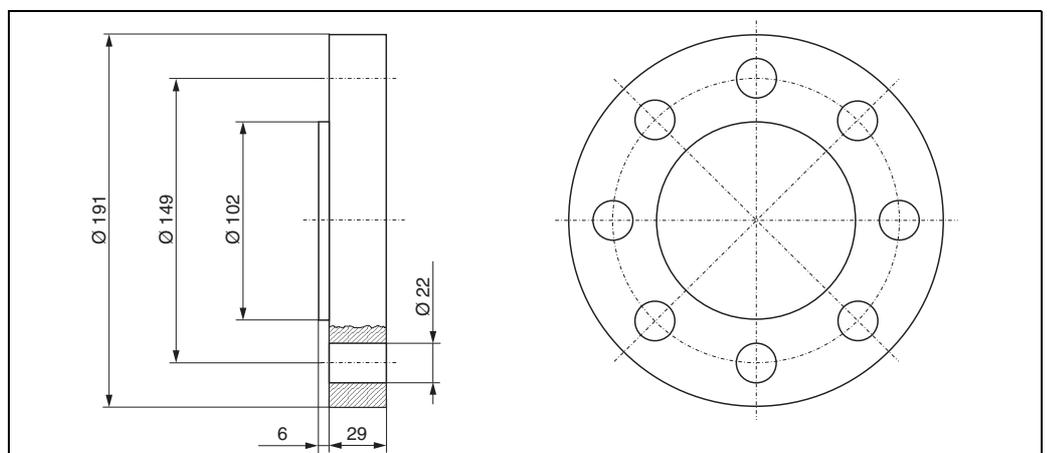
100-FMP45xxx-00-00-06-de-001

Flansch Fisher 249C (MVTF N0124)



100-FMP45xxx-00-00-06-de-002

Flansch Masoneillan (MVTF N0125)



100-FMP45xxx-00-00-06-de-003

## Ergänzende Dokumentation

Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf den Produktseiten unter "www.endress.com".

### Sonder-Dokumentation

#### Füllstandmessung von Flüssigkeiten mit Laufzeitverfahren

Auswahl und Projektierung für die Prozessindustrie, SD00157F/00/DE.

#### Radar Tank Gauging brochure

Für Beandskontrolle und Anwendungen im eichpflichtigen Verkehr in Tanklagern und Terminals, SD00001V/00/EN.

#### Sicherheitshinweise zur Dampkesselzulassung

Geführtes Füllstand-Radar als Begrenzungseinrichtung für Hoch- und Niedrigwasser, SD00288F/00/DE.

### Technische Information

#### Tank Side Monitor NRF590

Technische Information für Tank Side Monitor NRF590, TI00402F/00/DE.

#### Fieldgate FXA520

Technische Information für Fieldgate FXA520, TI00369F/00/DE.

### Betriebsanleitung

#### Levelflex M

Zuordnung der Betriebsanleitung zum Gerät:

Gerätetyp	Ausgang <sup>1)</sup>	Kommunikation	Betriebsanleitung	Beschreibung der Gerätefunktionen	Kurzanleitung (im Gerät)
FMP41C	B, G, H	HART	BA00276F/00/DE	BA00245F/00/DE	KA00189F/00/A2
	D	PROFIBUS PA	BA00277F/00/DE	BA00245F/00/DE	KA00189F/00/A2
	F	FOUNDATION Fieldbus	BA00278F/00/DE	BA00245F/00/DE	KA00189F/00/A2
	K	HART (Trennschicht)	BA00364F/00/DE	BA00366F/00/DE	KA00283F/00/A2
FMP45	B, G, H	HART	BA00279F/00/DE	BA00245F/00/DE	KA00189F/00/A2
	D	PROFIBUS PA	BA00280F/00/DE	BA00245F/00/DE	KA00189F/00/A2
	F	FOUNDATION Fieldbus	BA00281F/00/DE	BA00245F/00/DE	KA00189F/00/A2
	K	HART (Trennschicht)	BA00365F/00/DE	BA00366F/00/DE	KA00283F/00/A2

1) Zuordnung siehe Bestellinformationen: 40 Spannungsversorgung/Kommunikation.

#### Tank Side Monitor NRF590

Betriebsanleitung für Tank Side Monitor NRF590, BA00256F/00/DE.

Beschreibung der Gerätefunktionen für Tank Side Monitor NRF590, BA00257F/00/DE.

#### Projektierungshinweise PROFIBUS PA

Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme, BA034S/04/DE.

### Herstellererklärung

Zulässige Drücke, Temperaturen und Belastungszyklen nach EN 13445 und nach AD-Merkblatt S2 (für FMP45).







---

## Deutschland

Endress+Hauser  
Messtechnik  
GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN  
Fax 0800 343 29 36  
www.de.endress.com

### Vertrieb

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB  
Tel. 0800 348 37 87  
info@de.endress.com

### Service

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE  
Tel. 0800 347 37 84  
service@de.endress.com

### Technische Büros

- Hamburg
- Berlin
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

## Österreich

Endress+Hauser  
Ges.m.b.H.  
Lehnergasse 4  
1230 Wien  
Tel. +43 1 880 56 0  
Fax +43 1 880 56 335  
info@at.endress.com  
www.at.endress.com

## Schweiz

Endress+Hauser  
Metso AG  
Kägenstrasse 2  
4153 Reinach  
Tel. +41 61 715 75 75  
Fax +41 61 715 27 75  
info@ch.endress.com  
www.ch.endress.com

# Endress+Hauser



People for Process Automation

