



Technische Information

Levelflex M FMP40

Geführtes Füllstand-Radar

Füllstandmessgerät für

- Füllstandmessung in Schüttgütern und Flüssigkeiten
- Trennschichtmessung in Flüssigkeiten



Anwendungsbereich

Füllstandmessung

Kontinuierliche Füllstandmessung von pulverförmigen bis körnigen Schüttgütern z. B. Kunststoffgranulat und Flüssigkeiten.

- Messung unabhängig von Dichte bzw. Schüttgewicht, Leitfähigkeit, Dielektrizitätskonstante, Temperatur und Staub z. B. bei pneumatischer Befüllung.

- Messung auch bei sehr unruhigen Oberflächen und bei Schaum möglich.
- Zur Systemintegration stehen die Protokolle HART mit 4...20 mA analog, PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus zur Verfügung.
- Einsatz in Sicherheitssystemen (Überfüllsicherung) mit Anforderungen an die funktionale Sicherheit bis SIL 2 gemäß IEC 61508/IEC 61511-1.
- WHG Zulassung

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

Alle Sonden sind mit Prozessanschlüssen ab 3/4" und Flansche ab DN40 (1 1/2") verfügbar.

- Seilsonden, vor allem zur Messung in Schüttgütern, Messbereich bis 35 m.
- Stabsonden, vor allem für Flüssigkeiten.
- Koaxsonden, für Flüssigkeiten.
- Einfache menügeführte Vor-Ort-Bedienung über vierzeiliges Klartext-Display.
- Hüllkurvendarstellung Vor-Ort auf dem Display zur einfachen Diagnose.
- Komfortable Fernbedienung, Diagnose und Dokumentation der Messstelle über das kostenlos mitgelieferte Endress+Hauser Bedienprogramm.
- Optional abgesetzte Anzeige und Bedienung.
- Mit Koaxsonden ist die Messung unabhängig von Einbauten im Tank und vom Einbau in Stutzen.
- Sondenstab und Sondenseil austauschbar/kürzbar.
- Zulassungen: ATEX, FM, CSA, TIIS, NEPSI, IECEx

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	4
Messprinzip	4
Messeinrichtung	6
Eingangskenngrößen	11
Messgröße	11
Messbereich	11
Blockdistanz	12
Nutzfrequenzspektrum	12
Ausgangskenngrößen	13
Ausgangssignal	13
Ausfallsignal	13
Linearisierung	13
Daten zur FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle	13
Hilfsenergie	15
Elektrischer Anschluss	15
Erdanschluss	15
Kabelverschraubung	15
Klemmen	15
Klemmenbelegung	16
Anschlussstecker	17
Bürde HART	18
Versorgungsspannung	18
Kabeleinführung	19
Leistungsaufnahme	19
Stromaufnahme	19
FISCO	19
Überspannungsschutz	19
Messgenauigkeit	20
Referenzbedingungen	20
Messabweichung	20
Auflösung	21
Reaktionszeit	21
Einfluss der Umgebungstemperatur	21
Einsatzbedingungen: Einbau bei Füllstandmessung	22
Allgemeine Hinweise zur Füllstandmessung	22
Spezielle Hinweise für Schüttgüter	24
Spezielle Hinweise für Flüssigkeiten	28
Einsatzbedingungen: Einbau bei Trennschichtmessung	32
Allgemeine Hinweise zur Trennschichtmessung	32
Spezielle Hinweise zur Trennschichtmessung	34
Einsatzbedingungen: Einbau – Allgemeine Hinweise zu besonderen Einbausituationen	35
Sondenlänge	35
Einbau in Stutzen mit Höhe über 150 mm	35
Einbau in Stutzen DN200 (8") und DN250 (10")	35
Einbau in Stutzen $\geq$ DN300	36
Einbau mit Wärmeisolation	36
Schräger Einbau	37

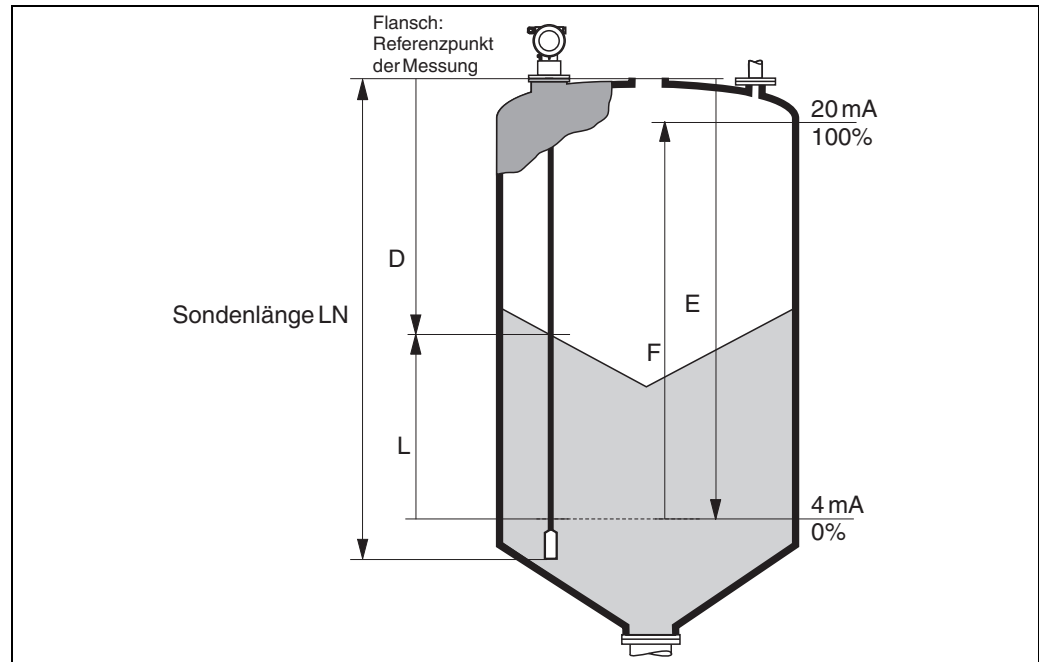
Einbau bei schlecht zugänglichen Prozessanschlüssen	37
Ersatz eines Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse	39
Einsatzbedingungen: Umgebung	40
Umgebungstemperatur	40
Umgebungstemperaturgrenze	40
Lagerungstemperatur	40
Klimaklasse	40
Schutzart	40
Schwingungsfestigkeit	40
Reinigung der Sonde	40
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	40
Einsatzbedingungen: Prozess	41
Prozesstemperaturbereich	41
Prozessdruckgrenze	41
Dielektrizitätszahl	41
Dehnung der Seilsonden durch Zug und Temperatur	41
Konstruktiver Aufbau	42
Bauform, Maße	42
Allgemeiner Hinweis zu Flanschen	44
Sondenlängentoleranzen	44
Gewicht	44
Werkstoffe (nicht prozessberührt)	45
Werkstoffe (prozessberührt)	48
Prozessanschluss	49
Dichtung	49
Sonde	49
Anzeige und Bedienoberfläche	50
Bedienkonzept	50
Anzeigeelemente	50
Bedienelemente	51
Vor-Ort-Bedienung	52
Fernbedienung	53
Zertifikate und Zulassungen	56
CE-Zeichen	56
Ex-Zulassung	56
Überfüllsicherung	57
Telekommunikation	57
Angewandte Richtlinien und Normen	57
Bestellinformationen	58
Levelflex M FMP40	58
Zubehör	62
Wetterschutzhaube	62
Flansch mit Hornadapter zur Anpassung an Stutzen	62
Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40	63
Zentrierscheiben	65

Commubox FXA195 HART	66
Commubox FXA291	66
ToF Adapter FXA291	66
Einschraubflansch FAX50	66
Stabverlängerung (Zentrierung)	67
Befestigungssatz isoliert	68
Ergänzende Dokumentation	69
Sonder-Dokumentation	69
Technische Information	69
Betriebsanleitung	69
Zertifikate	69

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, → 43) 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.



Referenzpunkt der Messung, Details → 43

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:

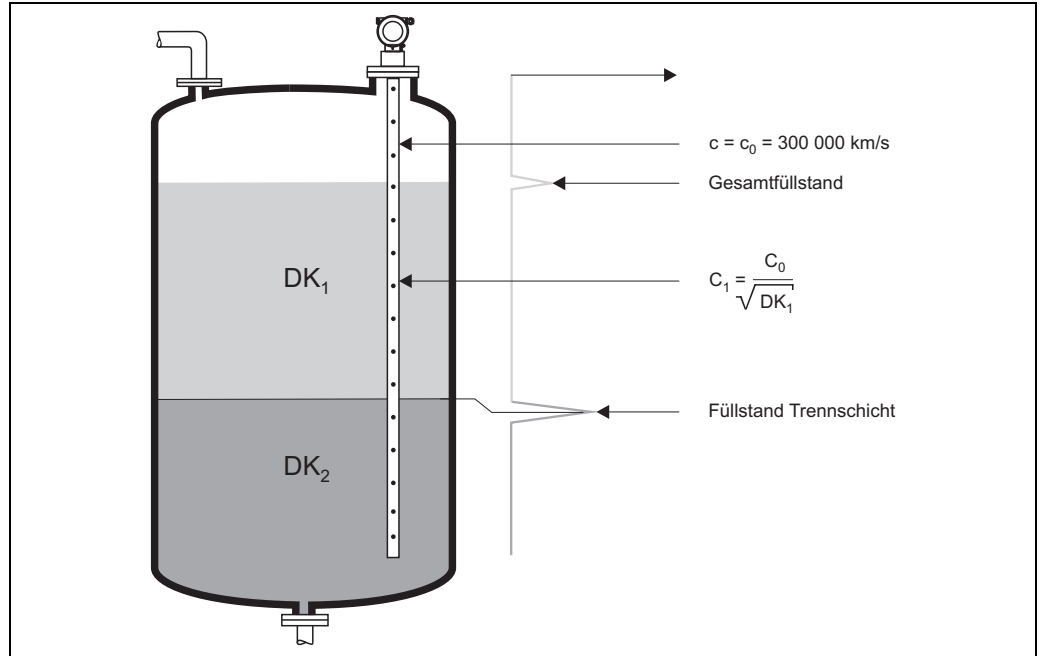
$$L = E - D$$

Referenzpunkt für "E" siehe obige Abbildung.

Der Levelflex besitzt Funktionen zur Störeachenausblendung, die vom Benutzer aktiviert werden können. Sie gewährleisten, dass Störeachos 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:

Sonden mit 1½"-Verschraubung oder Flansch

Sondentyp:	6 mm-Seilsonde	6 mm-Seilsonde PA-beschichtet ¹⁾	4 mm-Seilsonde	16 mm-Stabsonde	16 mm-Stabsonde teilbar	Koaxsonde
						
Max. Sondenlänge:	35 m ²⁾	35 m ²⁾	Flüssigkeiten: 35 m Schüttgüter: 15 m	4 m	10 m	4 m
Anwendung für:	■ Schüttgüter	■ Schüttgüter vor allem Getreide/Mehl	■ Flüssigkeiten Messbereich > 4 m	■ Flüssigkeiten ■ Schüttgüter bei kurzen Messbereichen und seitlichem Einbau ■ Trennschichtmessung	■ Flüssigkeiten ■ beengte Montageverhältnisse (Kopf-Deckenfreiheit) ■ Trennschichtmessung	■ Flüssigkeiten ■ Trennschichtmessung
Seitliche Belastbarkeit:	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	30 Nm	20 Nm	300 Nm
Zugbelastbarkeit (min.): Bruchlast (max.): ³⁾	30 kN 35 kN	30 kN 35 kN	12 kN 16 kN	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Merkmal 30	Variante "B"	Variante "H"	Variante "A"	Variante "K"	Variante "S,T,U,V"	Variante "L"

1) ø6 mm + 2 mm PA-Beschichtung.

2) Größere Längen auf Anfrage.

3) Max. Belastung der Silodecke. Bei Überlast reißt das Seil, die Durchführung bleibt dicht.

Sonden mit 3/4"-Verschraubung

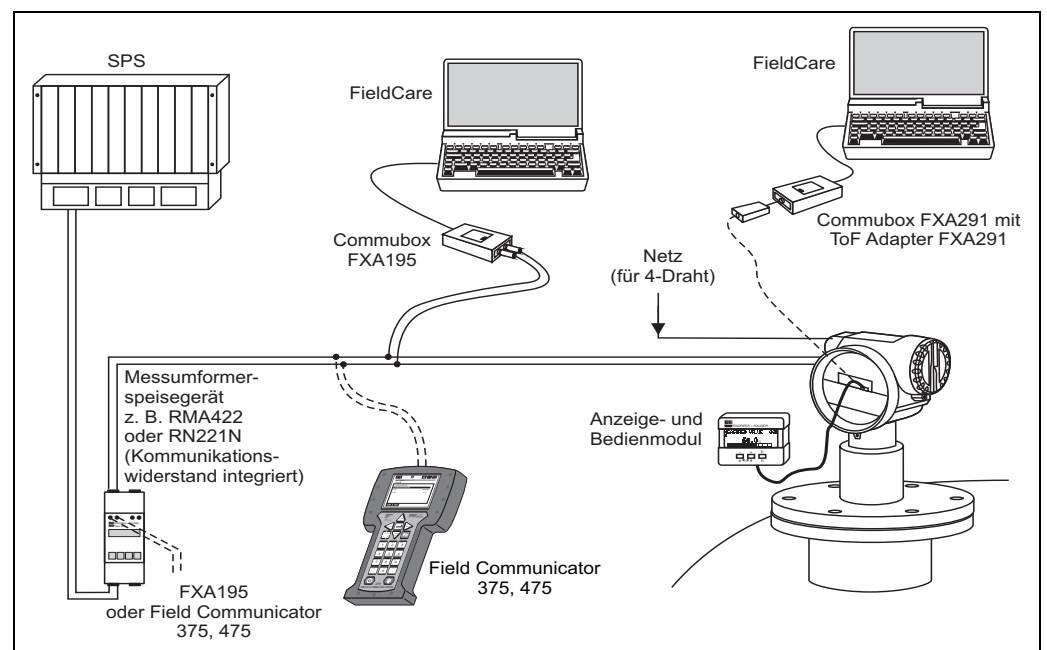
Sondentyp:	4 mm-Seilsonde	6 mm-Stabsonde	Koaxsonde
			
Max. Sondenlänge:	35 m ¹⁾	2 m	4 m
Anwendung für:	- Flüssigkeiten - Messbereich > 4 m	- Flüssigkeiten - Trennschichtmessung	- Flüssigkeiten - Trennschichtmessung
Seitliche Belastbarkeit:	nicht relevant	4 Nm	60 Nm
Zugbelastbarkeit (min.): Bruchlast (max.): ²⁾	5 kN 12 kN	nicht relevant	nicht relevant
Merkmal 30	Variante "A"	Variante "P"	Variante "L"

1) Größere Längen auf Anfrage.

2) Max. Belastung der Silodecke. Bei Überlast reißt das Seil, die Durchführung bleibt dicht.

Einzelmessstelle

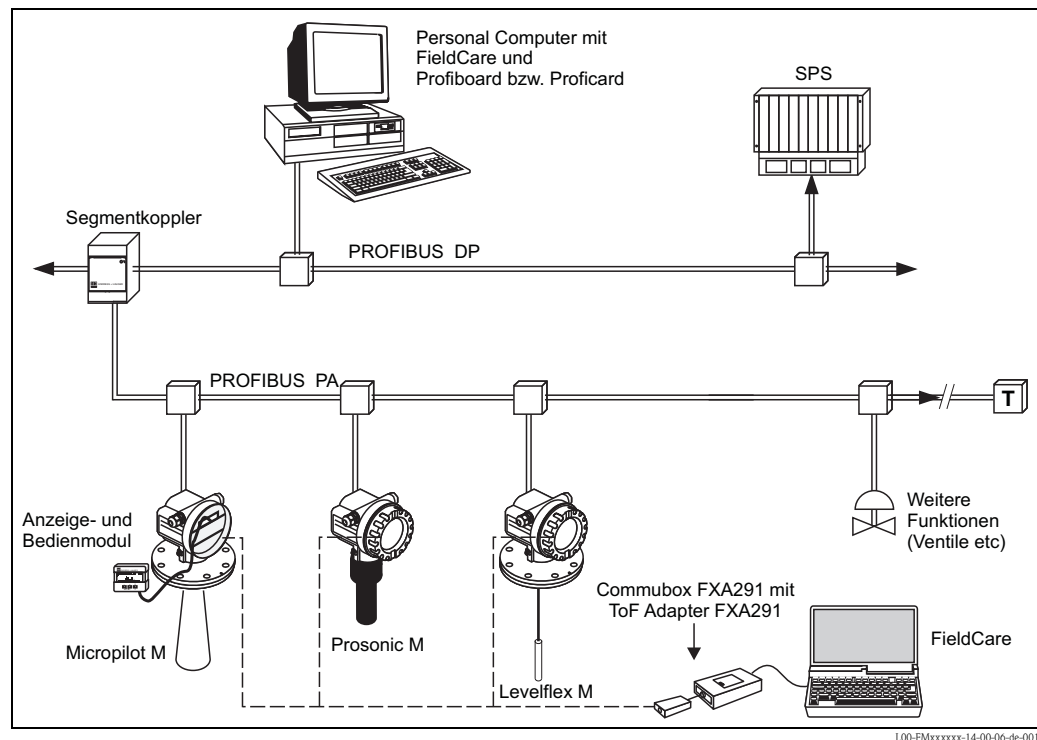
- Versorgung direkt vom Netz (4-Draht) oder vom Messumformerspeisegerät (2-Draht).
- Vorortbedienung mit eingebautem Display oder Fernbedienung mit HART Protokoll.



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

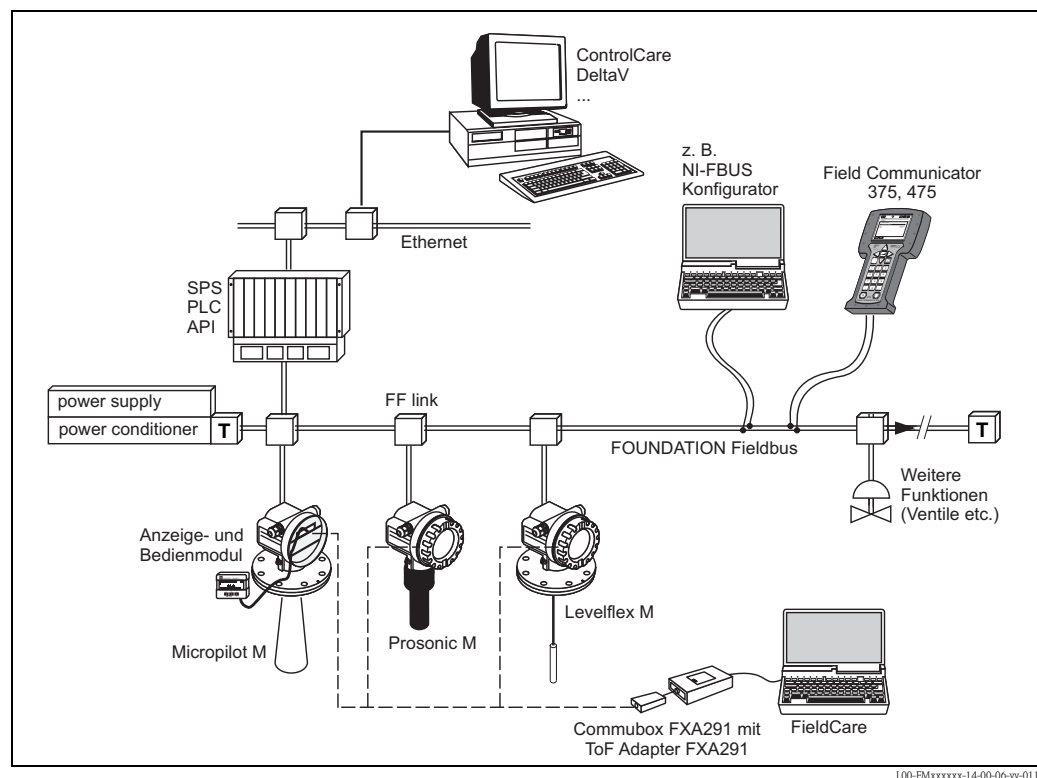
Systemintegration über PROFIBUS PA

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.



Systemintegration über FOUNDATION Fieldbus

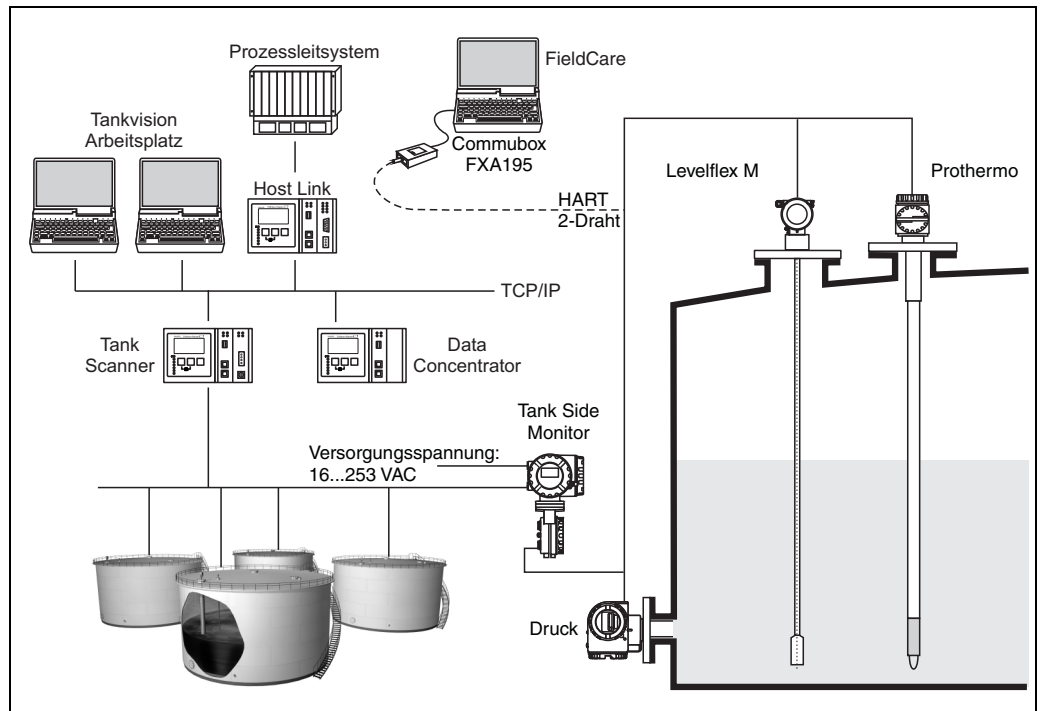
Max. 32 Messumformer (Standard, Ex em oder Ex d) können am Bus angeschlossen werden. In der Zündschutzart Ex ia IIC: Die max. Anzahl der Messumformer richtet sich nach den einschlägigen Regeln und Normen für die Zusammenschaltung eigensicherer Stromkreise (EN 60079-14, Nachweis der Eigensicherheit). Es ist sowohl Vor-Ort- als auch Fernbedienung möglich. Die komplette Messeinrichtung besteht aus:



Einbindung in das Tank Gauging System

Der Endress+Hauser Tank Side Monitor NRF590 verfügt über integrierte Kommunikationsfunktionen für Standorte mit mehreren Tanks, wobei sich jeweils ein oder mehrere Sensoren am Tank befinden können, z. B. Radar-, Punkt- oder Durchschnittstemperatursensor, kapazitive Sonden zur Wasserkennung und/oder Drucksensor. Die Mehrprotokollfähigkeit des Tank Side Monitor sorgt dafür, dass dieser mit praktisch allen dem Industriestandard entsprechenden Tankeichprotokollen zusammenarbeiten kann.

Die optionale Anschlussmöglichkeit für 4...20 mA-Sensoren, digitale Ein-/Ausgänge und analoge Ausgänge vereinfacht die vollständige Integration aller Sensoren am Tank. Der Einsatz des bewährten Konzepts des eigensicheren HART-Busses für alle Sensoren am Tank ermöglicht äußerst niedrige Verkabelungskosten und gewährleistet gleichzeitig ein Maximum an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Datenverfügbarkeit.



100-FMPxxxx-14-00-06-de-004

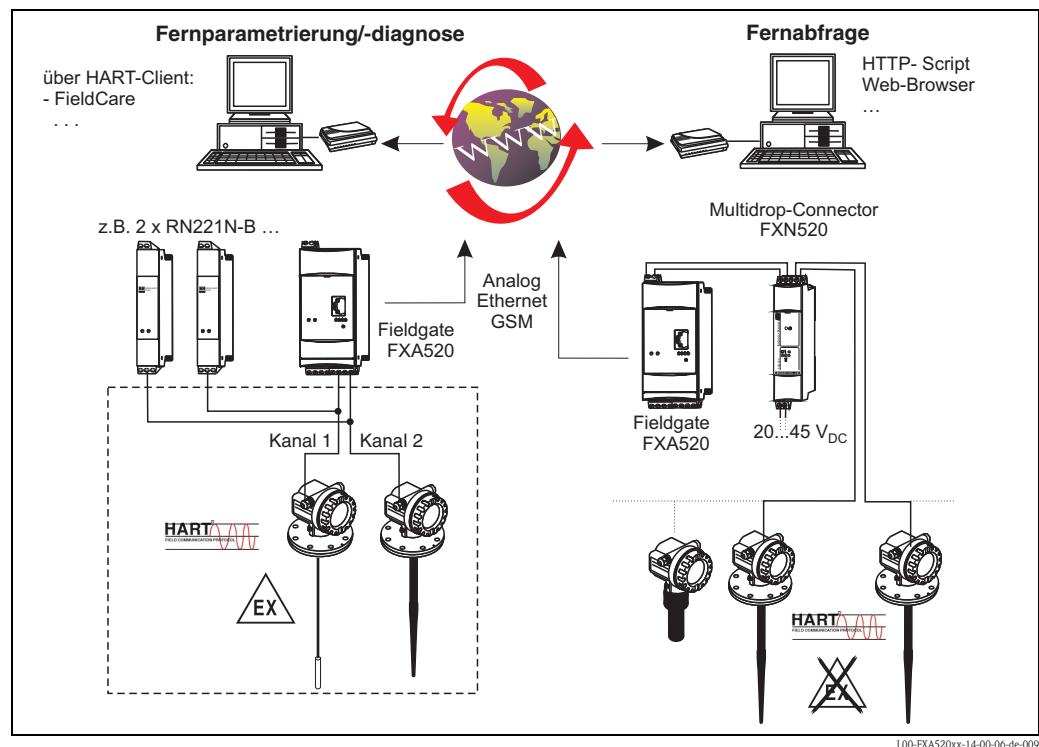
Systemintegration über Fieldgate

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.



L00-FXA520xx-14-00-06-de-009

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. → Download → Suche: Fieldnetcalc.

Eingangskenngrößen

Messgröße Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt (siehe Abb., → 43) und der Füllgutoberfläche. Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz "E" (siehe Abb., → 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 (€r)	Typische Schüttgüter	Typische Flüssigkeiten	Messbereich	
				metallisch blanke Sonden	PA-beschichtete Seilsonden
1	1,4...1,6	–	– verflüssigte Gase, z. B. N ₂ , CO ₂	4 m, nur Koaxsonde	–
2	1,6...1,9	– Kunststoffgranulat – Weißkalk, Spezialzement – Zucker	– Flüssiggas, z. B. Propan – Lösemittel – Frigen / Freon – Palmöl	25 m...30 m	12,5 m...15 m
3	1,9...2,5	– Portlandzement, Gips – Mehl	– Mineralöle, Treibstoffe –	30 m...35 m –	– 15 m...25 m
4	2,5...4	– Getreide, Samen – gemahlene Steine – Sand	– – Benzol, Styrol, Toluol – Furan – Naphthalin	– 35 m	25 m...30 m 25 m...30 m
5	4...7	– naturfeuchte (gemahlene) Steine, Erze – Salz	– Chlorbenzol, Chloroform – Nitrolack – Isocyanat, Anilin	35 m	35 m
6	> 7	– Metallpulver – Ruß – Kohlenstaub	– wässrige Lösungen – Alkohole – Ammoniak	35 m	35 m

Für sehr lockere oder aufgelockerte Schüttgüter gilt die jeweils niedrigere Gruppe.

Reduktion des max. möglichen Messbereiches durch:

- Extrem lockere Oberfläche von Schüttgütern, z. B. Schüttgut mit niedrigem Schüttgewicht bei pneumatischer Befüllung.
- Ansatzbildung, vor allem von feuchten Produkten.

Hinweis!

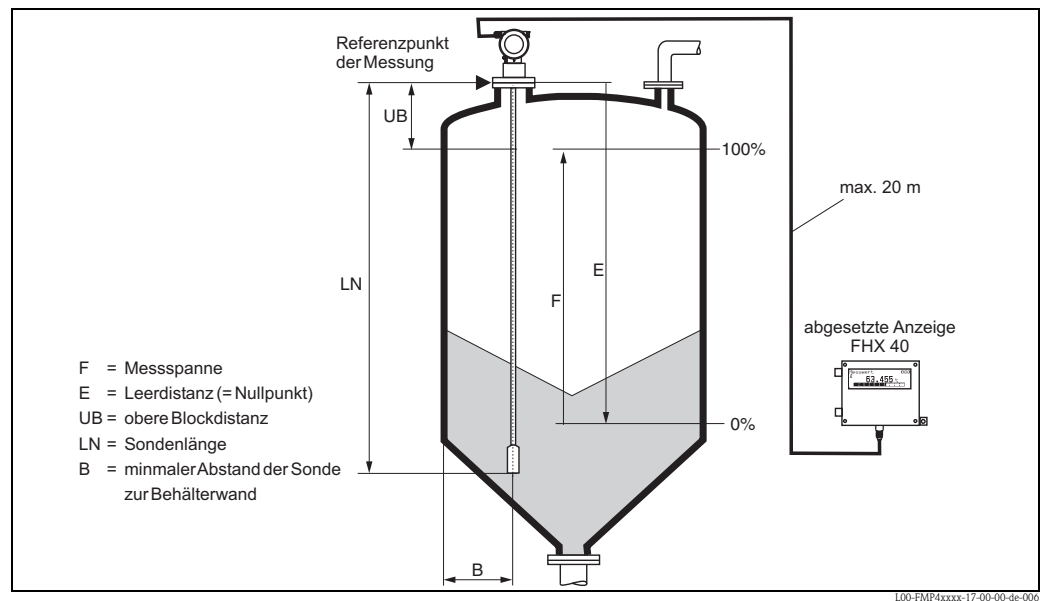
Aufgrund der hohen Diffusionsrate von Ammoniak wird für Messungen in diesem Medium der FMP45 mit gasdichter Durchführung empfohlen.

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 → 43

Blockdistanzen und Messbereich:

FMP40	LN [m] min	LN [m] max	UB [m] min
Seilsonde	1	35 ¹⁾	0,2 ²⁾
6 mm-Stabsonde	0,3	2	0,2 ²⁾
16 mm-Stabsonde	0,3	4	0,2 ²⁾
Koaxsonde	0,3	4	0

- 1) Größerer Messbereich auf Anfrage.
- 2) 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.

FMP40 (Trennschicht)	LN [m] min	LN [m] max	UB [m] min
Koaxsonde	0,3	4	0
16 mm Stabsonde im Bypass	0,3	4	0,1 ¹⁾
6 mm Stabsonde im Bypass	0,3	2	0,1 ¹⁾
Seilsonde im Freifeld ²⁾	0,3	10 ³⁾	0,1 ¹⁾

- 1) Die angegebenen Blockdistanzen sind voreingestellt. Die obere Blockdistanz UB kann manuell eingegeben werden.
- 2) Messungen im Freifeld auf Anfrage.
- 3) Größerer Messbereich auf Anfrage.

Hinweis

Innerhalb der Blockdistanz kann eine zuverlässige Messung nicht garantiert werden.

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)
CFF 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	■ Füllstand oder Volumen¹⁾ (Kanal 1) ■ Distanz (Kanal 2)
Diagnosic 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

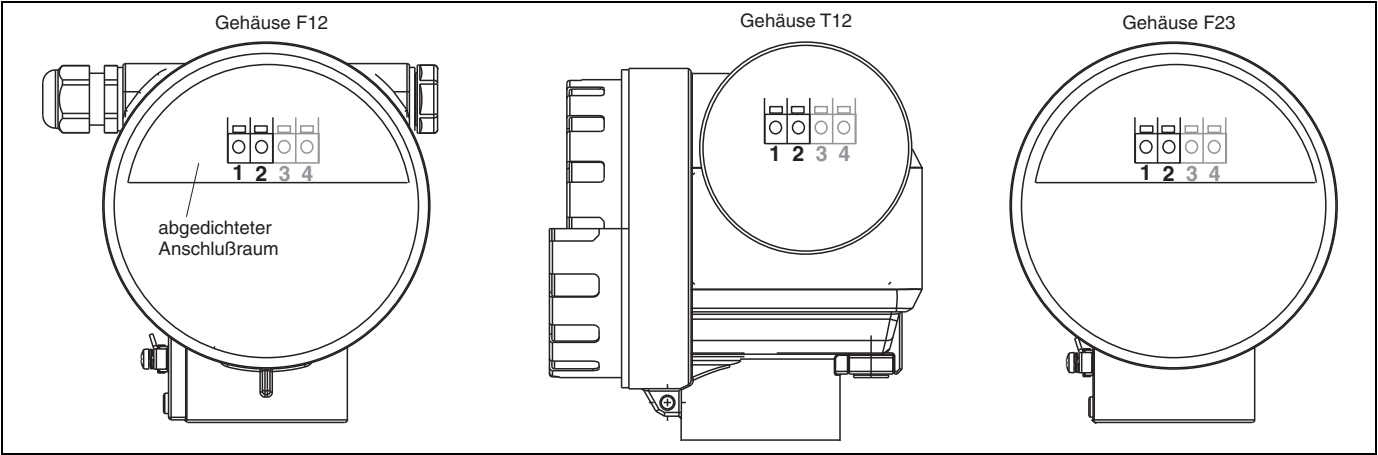
Block	Inhalt	Ausführungszeit	Funktionalität
Resource Block	Dieser Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizieren; entspricht einem elektronischen Typenschild des Gerätes.		erweitert
Analog Input Block 1 Analog Input Block 2	Dieser Block erhält die vom Sensor-Block bereitgestellten 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,
 - Staub-Ex.
 - Aluminium Gehäuse T12 mit separatem Anschlussraum für:
 - Standard,
 - Ex e,
 - Ex d,
 - Ex ia (mit Überspannungsschutz),
 - Staub-Ex.
 - Rostfreier Stahl 316L (1.4435) Gehäuse F23 für:
 - Standard,
 - Ex ia,
 - Staub-Ex.
- 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

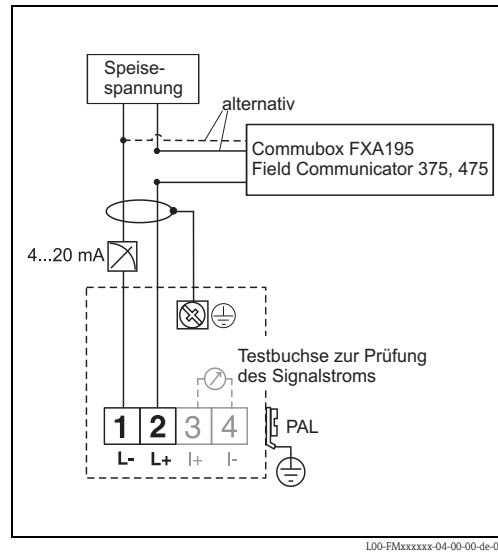
Typ		Klemmbereich
Standard, Ex ia, IS	Kunststoff M20x1,5	5...10 mm
Ex em, Ex nA	Metall M20x1,5	7...10,5 mm

Klemmen

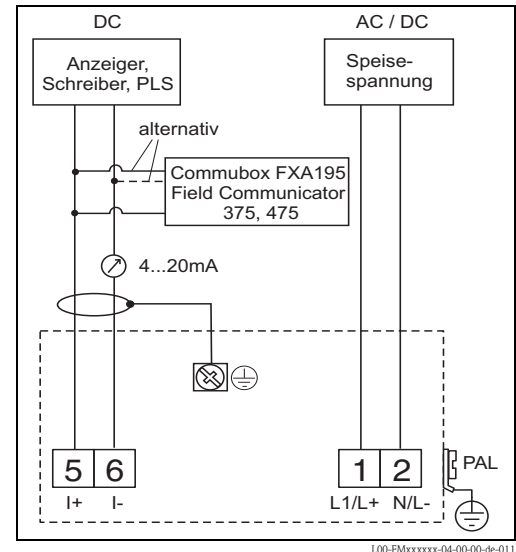
Für Aderquerschnitte 0,5...2,5 mm²

Klemmenbelegung

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



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



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 Installationkabel ausreichend. Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

Hinweis!

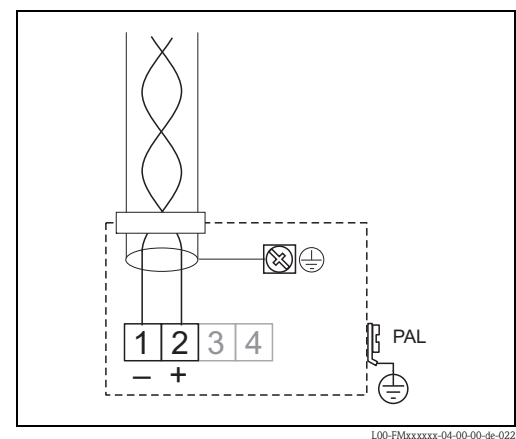
- Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut (siehe TI00241F/00/DE "EMV-Prüfgrundlagen").
- Verbindung mit Tank Side Monitor NRF590 siehe TI00402F/00/DE.

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.



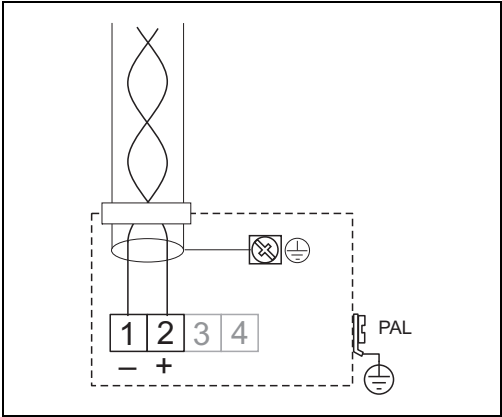
Hinweis!

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 Zweiadernkabel, vorzugsweise Kabeltyp A.

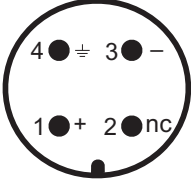


Hinweis!
Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA013S/04/DE "FOUNDATION Fieldbus Overview", die FOUNDATION Fieldbus-Richtlinie sowie die IEC 61158-2 (MBP).

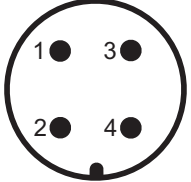
Anschlusstecker

Bei den Ausführungen mit Anschlusstecker 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

PIN-Belegung beim Stecker 7/8"

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

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
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 ¹⁾	16 V...36 V
	Ex ia	4 mA ¹⁾	16 V...30 V

1) Anlaufstrom 11 mA.

Restwelligkeit HART, 2-Draht: $U_{ss} \leq 200$ 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: $U_{ss} \leq 2$ V, Spannung inkl. Welligkeit innerhalb der zulässigen Spannung (10,5...32 V).

PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

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 ¹⁾
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 ¹⁾	—	min. 60 mW, max. 900 mW
HART, 4-Draht (90...250 V _{AC})	2,4...22 mA	~ 3...6 mA	~ 3,5 VA
HART, 4-Draht (10,5...32 V _{DC})	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 _i	17,5 V
I _i	500 mA; mit Überspannungsschutz 273 mA
P _i	5,5 W; mit Überspannungsschutz 1,2 W
C _i	5 nF
L _i	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", → 58
 - 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)

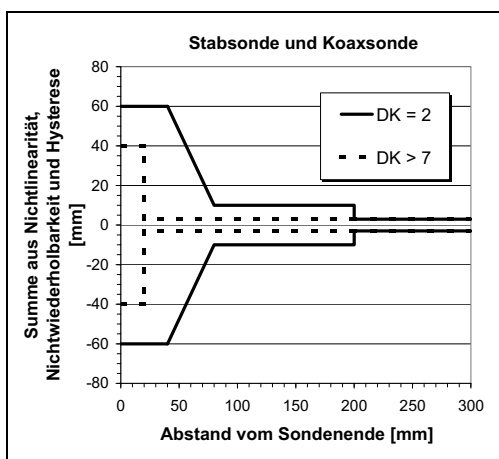
Messabweichung

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

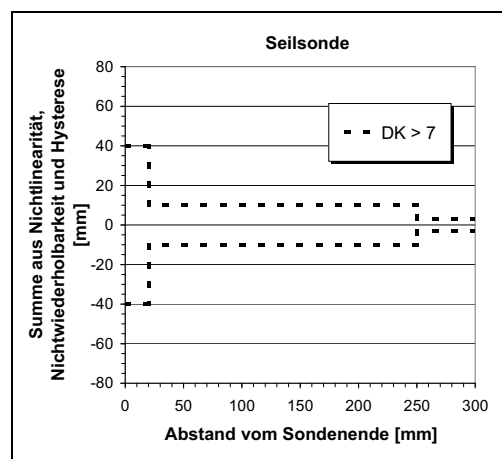
Ausgang:	digital	analog
Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese	Füllstand (Elektronikvarianten Füllstand und Trennschicht): – Messbereich bis 10 m: ±3 mm – Messbereich >10 m: ±0,03 % bei PA-beschichteten Seilsonden: – Messbereich bis 5 m: ±5 mm – Messbereich > 5 m: ±0,1 % Trennschicht (nur Elektronikvariante "K" Trennschichtmessung): – 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):



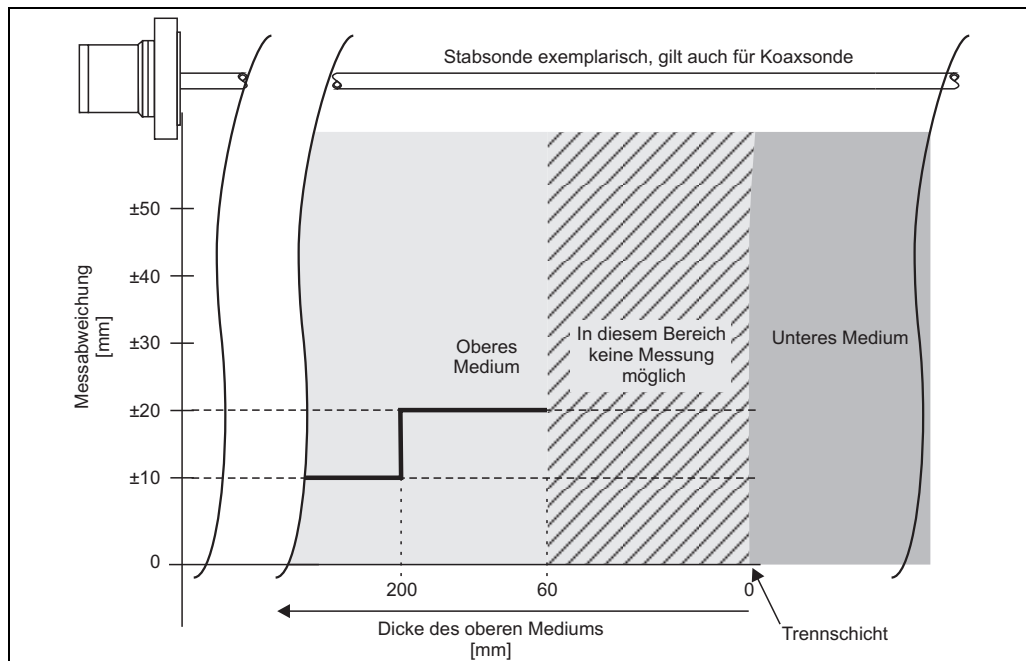
100-FMP4xxxx-05-00-00-de-001



100-FMP4xxxx-05-00-00-de-002

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-FMP4xlxx-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 $-40^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$.

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 $-40^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$.
 - **Spanne (20 mA)**
mittlerer T_K : 0,05 %/10 K, max. 0,5 % über den gesamten Temperaturbereich $-40^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$.

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 $-40^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$.
 - **Spanne (20 mA)**
mittlerer T_K : 0,06 %/10 K, max. 0,89 % über den gesamten Temperaturbereich $-40^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$.

Einsatzbedingungen: Einbau bei Füllstandmessung

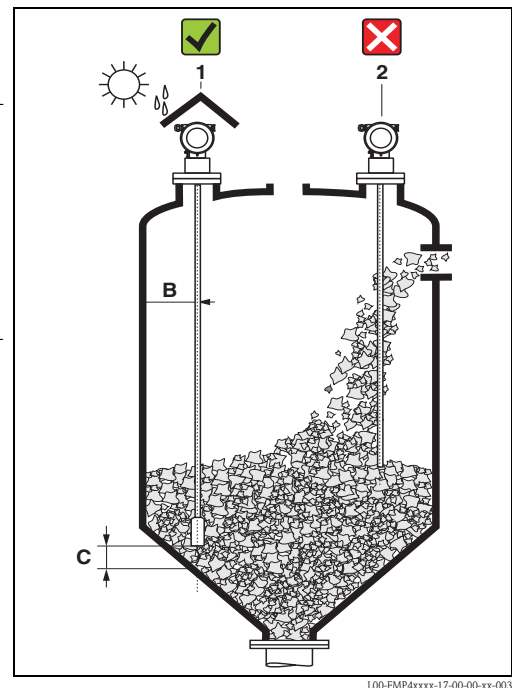
Allgemeine Hinweise zur Füllstandmessung

Sondenauswahl (→ 6)

- Verwenden Sie für Schüttgüter im Normalfall Seilsonden, Stabsonden sind in Schüttgütern nur für kurze Messbereiche bis ca. 2 m geeignet. Dies gilt vor allem für Anwendungen, in denen die Sonde seitlich schräg eingebaut wird und für leichte und gut rieselfähige Schüttgüter.
- Verwenden Sie für Flüssigkeiten im Normalfall Stab- oder Koaxsonden. Seilsonden werden in Flüssigkeiten verwendet, für Messbereiche > 4 m oder wenn die Deckenfreiheit den Einbau von starren Sonden nicht zulässt.
- Koaxsonden eignen sich für Flüssigkeiten mit Viskositäten bis ca. 500 cst. Mit Koaxsonden können auch die allermeisten verflüssigten Gase gemessen werden, ab Dielektrizitätskonstante 1,4. Darüberhinaus haben sämtliche Einbaubedingungen, wie Stutzen, Einbauten im Tank usw. bei Verwendung einer Koaxsonde keinerlei Einfluss auf die Messung. Beim Einsatz in Kunststofftanks bietet eine Koaxsonde maximale EMV-Sicherheit.
- Bei großen Silos kann der seitliche Druck auf das Seil so hoch sein, dass ein kunststoffummanteltes Seil eingesetzt werden muss. Wir empfehlen bei Mühlenprodukten wie Getreide, Weizen, Mehl, den Einsatz des PA-beschichteten Seils.

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.
- Beim Einbau von Stab- und Seilsonden in Kunststoffbehältern gilt der Mindestabstand von 300 mm auch zu metallischen Teilen außerhalb des Behälters.
- Stab- und Seilsonden dürfen metallische Behälterwände oder Böden nicht zeitweise berühren.
- Mindestabstand des Sondenendes zum Behälterboden (C):
 - Seilsonde: 150 mm
 - Stabsonde: 50 mm
 - Koaxsonde: 10 mm
- Bei der Installation im Freien wird eine Wetter-schutzhaube (1) empfohlen (→ 62, "Zubehör").
- Knickung der Seilsonde während der Montage oder während des Betriebs (z. B. durch Produktbewegung gegen Silowand) durch Wahl eines geeigneten Einbauortes vermeiden.



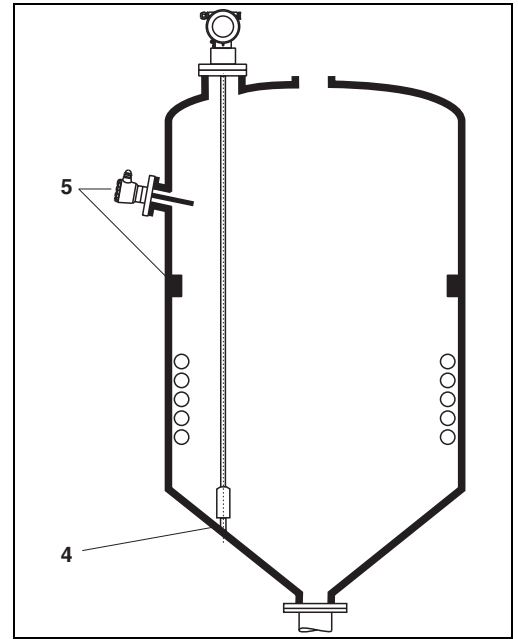
100-FMP4xxx-17-00-00-xx-003

Behältereinbauten

- Wählen Sie den Einbauort so, dass der Abstand zu Einbauten (5) (z. B. Grenzscharter, Verstreben) 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 (→ 26)!

Optimierungsmöglichkeiten

- Störeochoausblendung: durch die elektronische Ausblendung von Störeochoos kann die Messung optimiert werden.

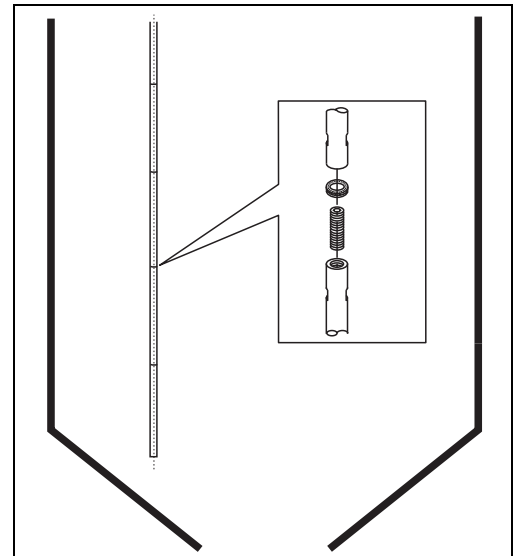


L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-008

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



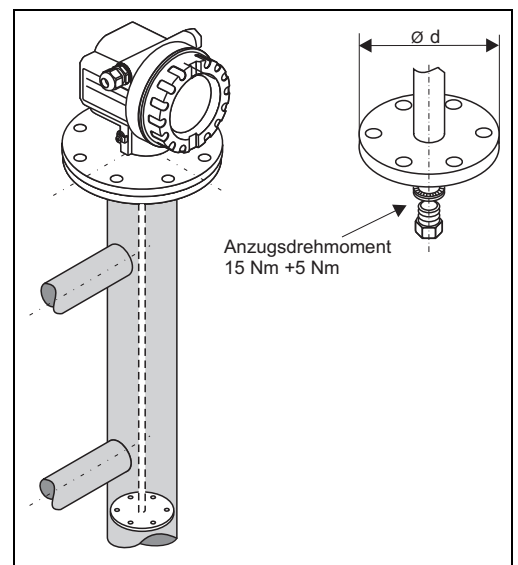
L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-015

Sondenendzentrierung

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

Siehe "Bestellinformationen", → 58.

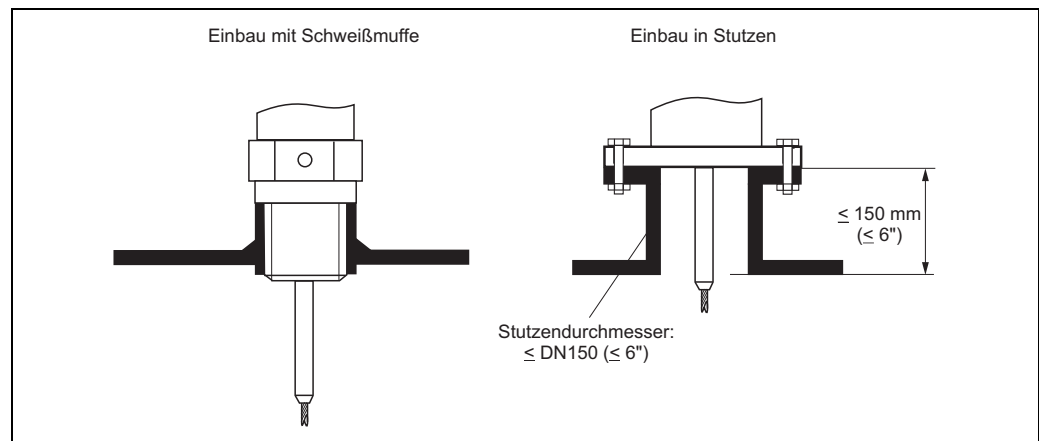
- Zentrierscheiben für Stabsonden:
 - d = 45 mm (DN50 (2"))
 - d = 75 mm (DN80 (3") + DN100 (4"))



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

Art der Sondenmontage

- Sonden werden mit Verschraubungen oder Flanschen am Prozessanschluss montiert und in den meisten Fällen damit auch befestigt. Falls bei dieser Montage die Gefahr besteht, dass das Sondenende so stark bewegt wird, dass es zeitweise Behälterboden oder -konus berührt, muss die Sonde am unteren Ende gegebenenfalls eingekürzt und fixiert werden. Das Fixieren geschieht bei den Seilsonden am Einfachsten durch Verschrauben mit dem Innengewinde am unteren Ende des Gewichtes (Gewindegröße, → 26).
- Der ideale Einbau ist die Montage in einer Verschraubung / Einschraubmuffe, die innen bündig mit der Behälterdecke ist.
- Wenn der Einbau in einem Stutzen erfolgt, so sollte der Stutzen im Durchmesser 50...150 mm haben und nicht mehr als 150 mm hoch sein. Für andere Abmessungen stehen Einbauadapter zur Verfügung, → 35.



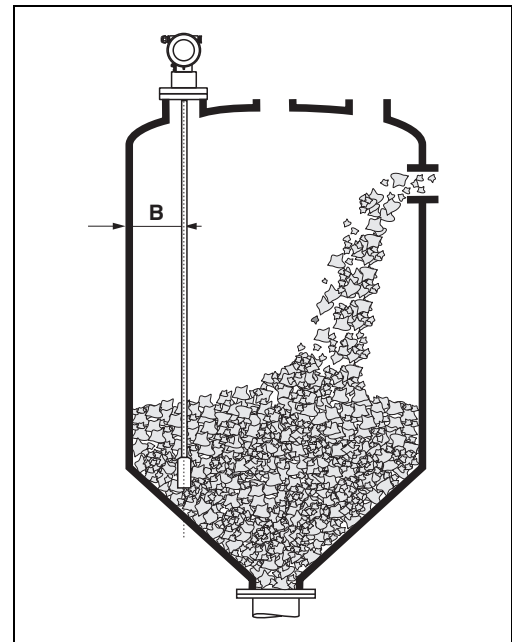
Anschweißen der Sonde im Tank

Achtung!

Falls die Sonde im Behälter angeschweißt werden soll, muss die Sonde vorher sehr niederohmig geerdet werden. Falls das nicht möglich ist, muss die Elektronik inklusive HF-Modul ausgebaut werden. Andernfalls kann die Elektronik zerstört werden.

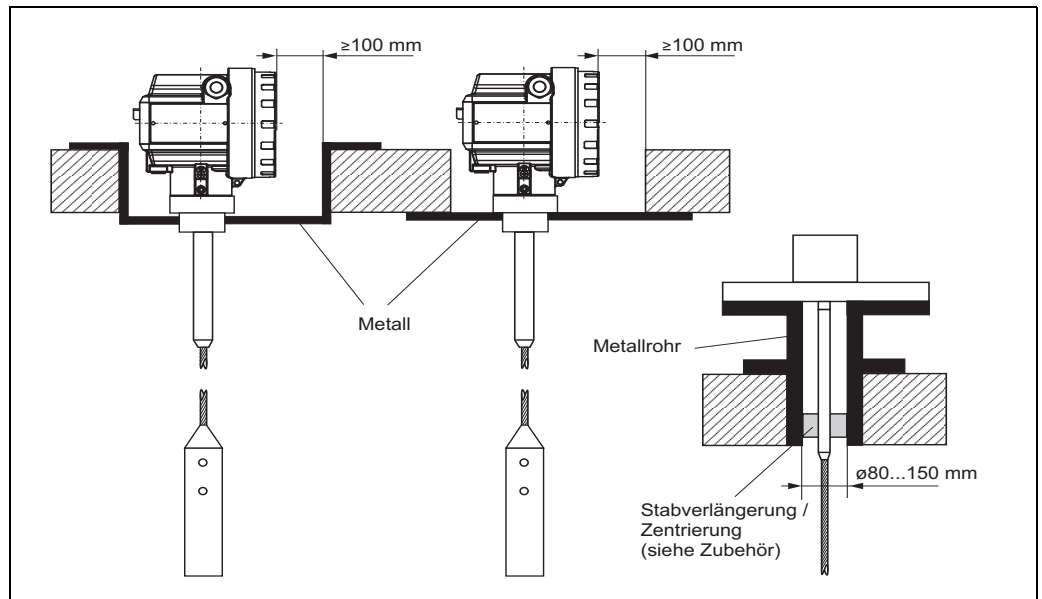
Spezielle Hinweise für Schüttgüter

- Bei Schüttgütern ist ein möglichst großer Abstand zum Befüllstrom besonders wichtig, um Verschleiß zu vermeiden.
- In Betonsilos soll ein möglichst **großer Abstand** (B) der Sonde zur Betonwand eingehalten werden, möglichst $\geq 1 \text{ m}$, jedoch mindestens $0,5 \text{ m}$.
- Der Einbau von Seilsonden muss sorgfältig erfolgen. Das Seil darf nicht geknickt werden. Der Einbau sollte möglichst bei leerem Silo erfolgen.
- Die Sonde ist während des Betriebs regelmäßig auf Schäden zu prüfen.



Einbau in Betonsilos

Der Einbau zum Beispiel in eine dicke Betondecke sollte bündig mit der Unterkante erfolgen. Alternativ kann die Sonde auch in ein Rohr eingebaut werden, das nicht über die Unterkante der Silodecke hinausragen darf. Das Rohr sollte so kurz wie möglich sein. Einbauvorschläge siehe Abbildung.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-008

Anmerkung zum Einbau mit Stabverlängerung/Zentrierung (Zubehör):

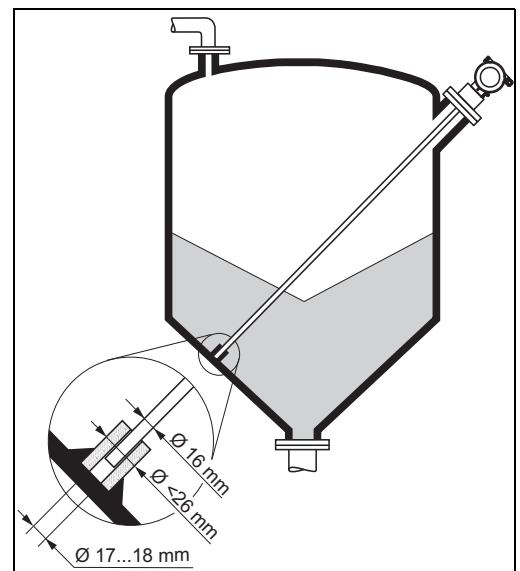
Bei starker Staubentwicklung kann sich Ansatz hinter der Zentrierscheibe bilden. Dies kann zu einer Störreflexion führen. Für andere Einbaumöglichkeiten, halten Sie bitte Rücksprache mit Endress+Hauser.

Einbau von der Seite

- Ist ein Einbau von oben nicht möglich, kann der Levelflex auch von der Seite montiert werden.
- Seilsonde in diesem Fall immer fixieren ("Seilsonde fixieren", → 26).
- Stab- und Koaxsonde bei Überschreiten der Seitenbelastbarkeit (→ 6) abstützen.
Stabsonden nur am Sondenende fixieren.

Achtung!

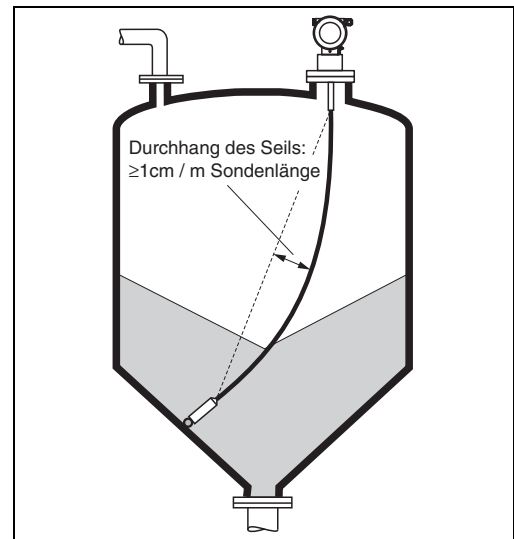
Elektronik während des Schweißens der Hülse ausbauen oder erden, da Messgerät sonst zerstört wird!



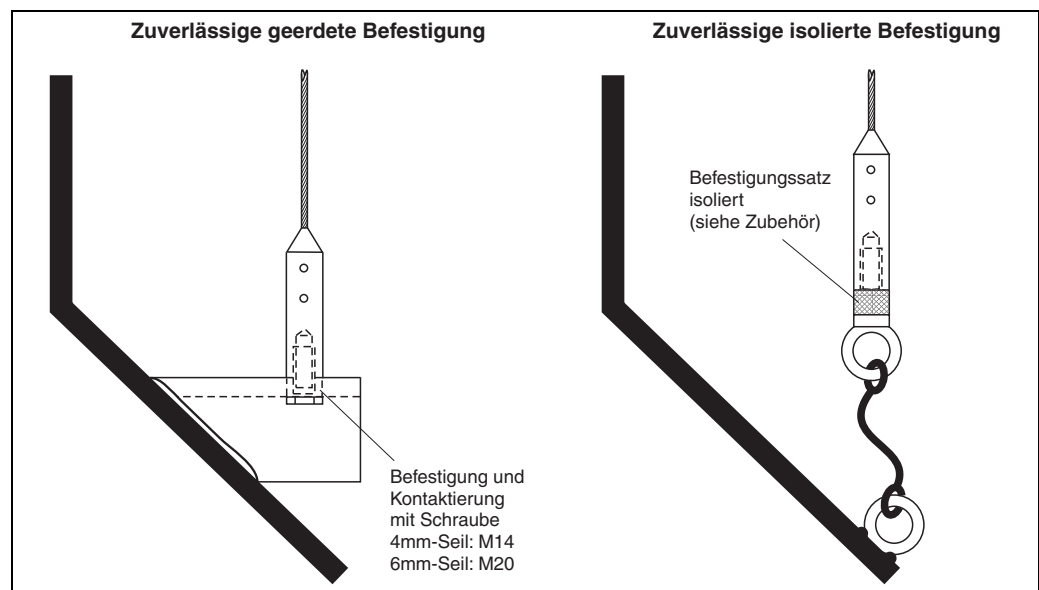
L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-035

Seilsonde fixieren

- Die Befestigung des Sondenendes kann erforderlich sein, wenn anderfalls die Sonde zeitweise die Silowand, den Konus, die Einbauten / Verstreibungen oder ein anderes Teil berührt, oder sich die Sonde näher als 0,5 m an eine Betonwand annähert. Dafür ist im Sondenengewicht ein Innengewinde vorgesehen:
 - 4 mm Seil: M14
 - 6 mm Seil: M20
- Verwenden Sie wegen der höheren Zugbelastbarkeit bei der Fixierung einer Seilsonde vorzugsweise die 6 mm Seilsonde.
- Die Fixierung muss entweder zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein ("Zubehör", → 62)! Wenn die Befestigung mit zuverlässiger Erdung nicht möglich ist, kann die Befestigung unter Verwendung der isolierten Öse erfolgen, die wir als Zubehör anbieten (→ 68).
- Um eine extrem hohe Zugbelastung und die Gefahr des Seilbruchs zu vermeiden, muss das Seil locker sein. Lassen Sie das Seil so viel länger als der benötigte Messbereich, dass in der Seilmittte ein Durchhang von $\geq 1 \text{ cm/m}$ Seillänge entsteht!



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-019



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

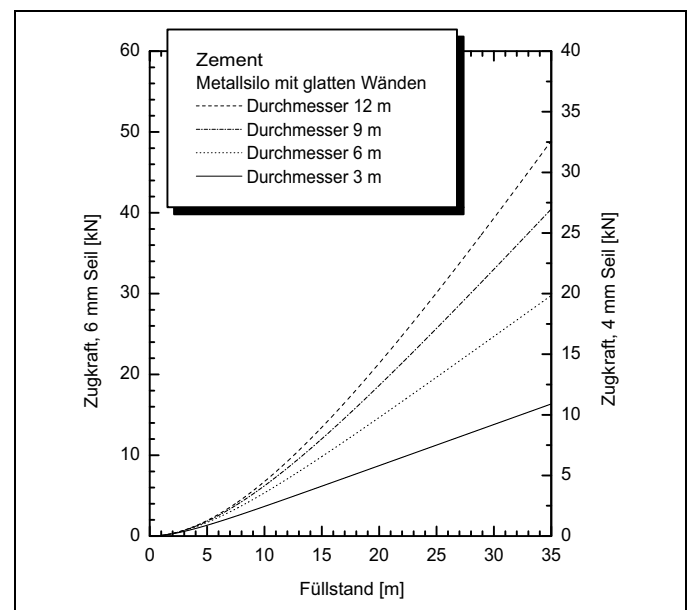
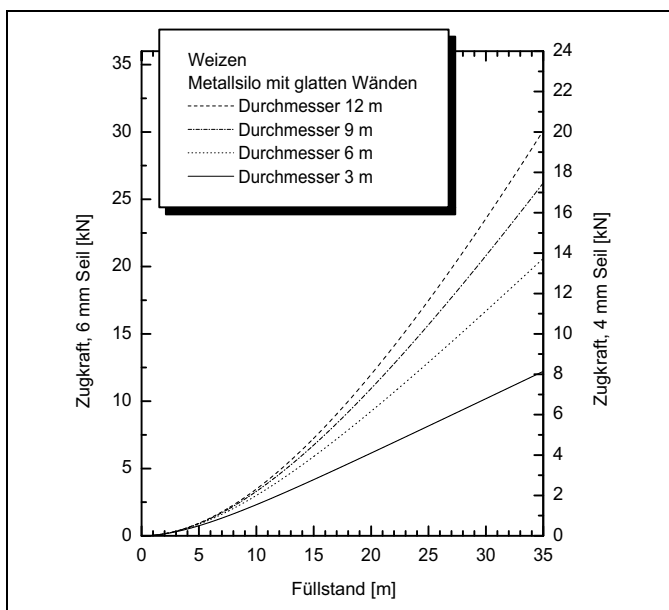
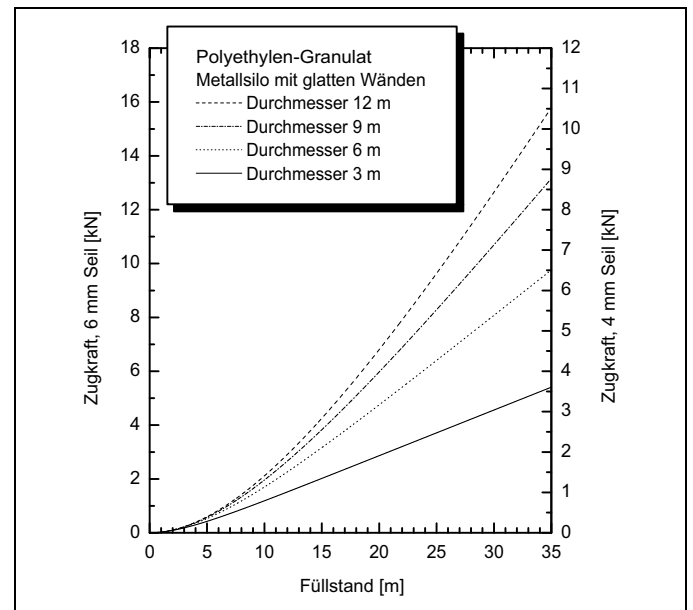
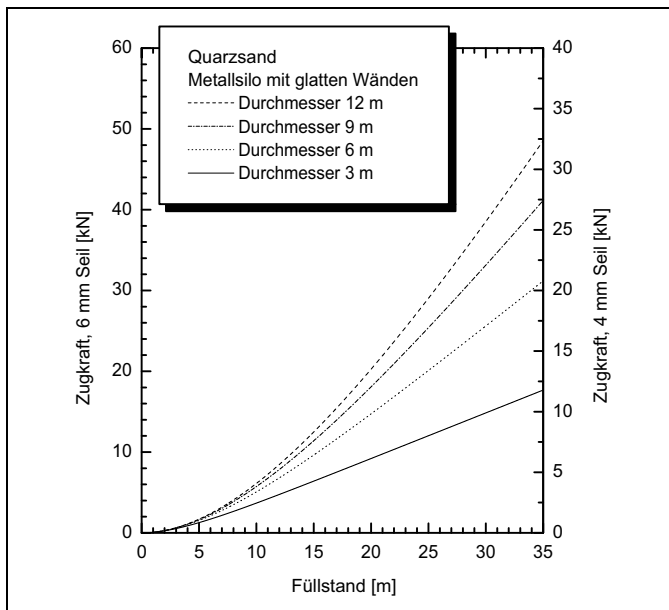
Zugbelastung

Schüttgüter üben auf Seilsonden Zugkräfte (zulässige Maximalwerte, → 6) aus, deren Höhe zunimmt mit:

- der Sondenlänge, bzw. max. Bedeckung,
- dem Schüttgewicht des Produktes
- dem Silodurchmesser und
- dem Durchmesser des Sondenseils

Die folgenden Diagramme zeigen typische Belastungen bei häufig vorkommenden Schüttgütern als Anhaltswerte. Die Berechnung erfolgte für folgende Bedingungen:

- Freihängende Sonde (Sondenende unten nicht fixiert)
- Frei fließendes Schüttgut, also Massenfluss. Für Kernfluss ist eine Berechnung nicht möglich. Im Falle von einstürzenden Wächten können wesentlich höhere Belastungen auftreten.
- Die Angabe der Zugkräfte enthält den Sicherheitsfaktor 2, der die normale Schwankungsbreite bei gut rieselfähigen Schüttgütern ausgleicht.



Da die Zugkräfte auch stark von der Rieselfähigkeit des Füllgutes abhängen, ist bei schwer fließenden Füllgütern und bei Gefahr von Wächtenbildung ein höherer Sicherheitsfaktor notwendig. In kritischen Fällen eher 6 mm Seil verwenden, statt 4 mm.

Die gleichen Kräfte wirken auch auf die Silodecke. Die Zugkräfte an einem fixierten Seil sind in jedem Fall größer, lassen sich aber nicht berechnen. Beachten Sie die Zugbelastbarkeit der Sonden, oder stellen Sie sicher, dass die Zugbelastbarkeit der Sonden nicht überschritten wird (siehe Tabelle, → 6).

Möglichkeiten, die Zugkräfte zu reduzieren:

- Sonde kürzen,
- Bei überschreiten der max. Zugbelastung prüfen, ob ein berührungsloses Ultraschall- oder Füllstand-Radar-Gerät für die Anwendung in Frage kommt.

Spezielle Hinweise für Flüssigkeiten

- Beim Einbau in Rührwerksbehältern 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.
 - Wenn der Levelflex trotzdem in Tanks mit Rührwerken eingebaut wird, vorzugsweise Koaxsonden verwenden, die eine höhere seitliche Belastbarkeit aufweisen, → 6.
- Des Weiteren kann die Koaxsonde gegen Verbiegen geschützt werden, → 31.

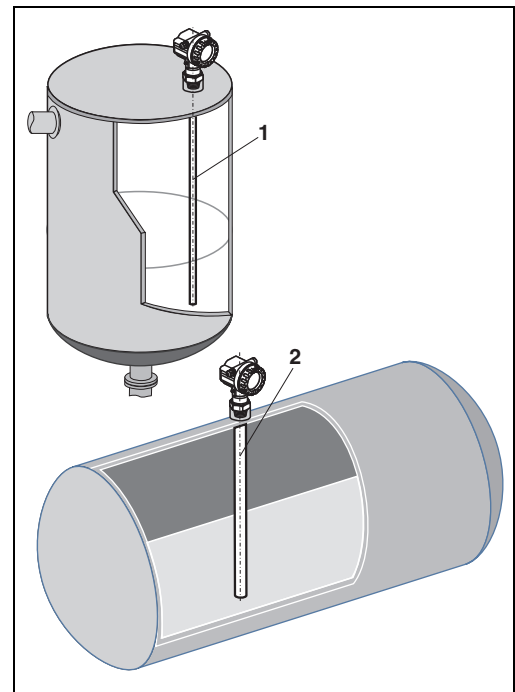
Standardeinbau

Bei Viskosität < 500 cst des Füllgutes und der Sicherheit, dass das Produkt keinen Ansatz bildet, bietet der Einsatz einer Koaxsonde große Vorteile:

- Höhere Zuverlässigkeit:
ab Dielektrizitätskonstanten = 1,4 funktioniert die Messung unabhängig von allen elektrischen Eigenschaften in allen Flüssigkeiten.
- Einbauten im Tank und Stutzenabmessungen haben keinerlei Einfluss auf die Messung.
- Höhere Seitenbelastbarkeit als Stabsonden.
- Bei hoher Viskosität wird eine Stabsonde empfohlen, oder die Verwendung eines berührungslosen Messprinzips mit dem Füllstand-Radar Micropilot M.

Einbau in zylindrisch liegende und stehende Tanks

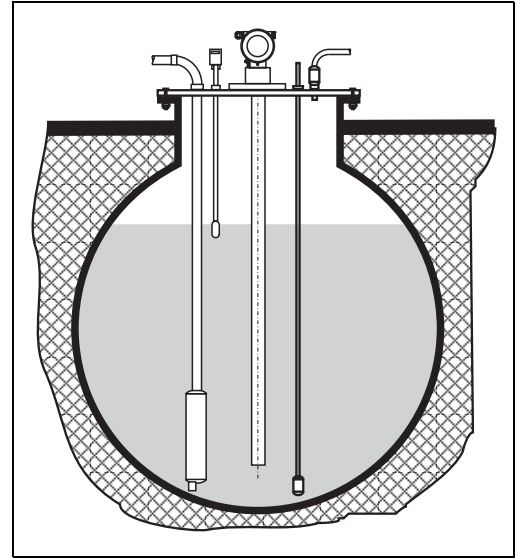
- Verwenden Sie bei Messbereichen
 - bis 4 m: Koax- (2) oder Stabsonde (1)
 - bis 10 m: Teilbare Stabsonde
 - über 10 m: 4 mm Seilsonde
- Einbau und eventuelle Fixierung wie bei Schüttgütern.
- Wandabstand beliebig, solange zeitweise Berührung vermieden wird.
- Beim Einbau in Tanks mit vielen oder nahe bei der Sonde liegenden Einbauten: Koaxsonde verwenden!



100-FMP4xxxx-17-00-00-yy-021

Einbau in unterirdische Tanks

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



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-022

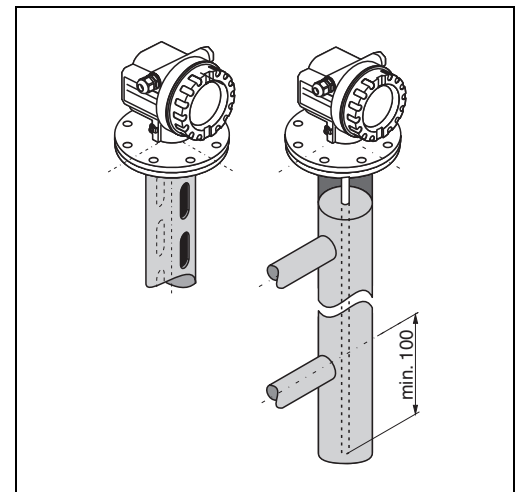
Messung in korrosiven Flüssigkeiten

Zur Messung in korrosiven Flüssigkeiten verwenden Sie den Levelflex M FMP41C. Bei Kunststofftanks ist die Montage der Sonde auch außen am Tank möglich (siehe Einbauhinweise, → 30).

Der Levelflex misst den Füllstand von wässrigen Medien durch den Kunststoff hindurch.

Einbau im Schwallrohr oder Bypass

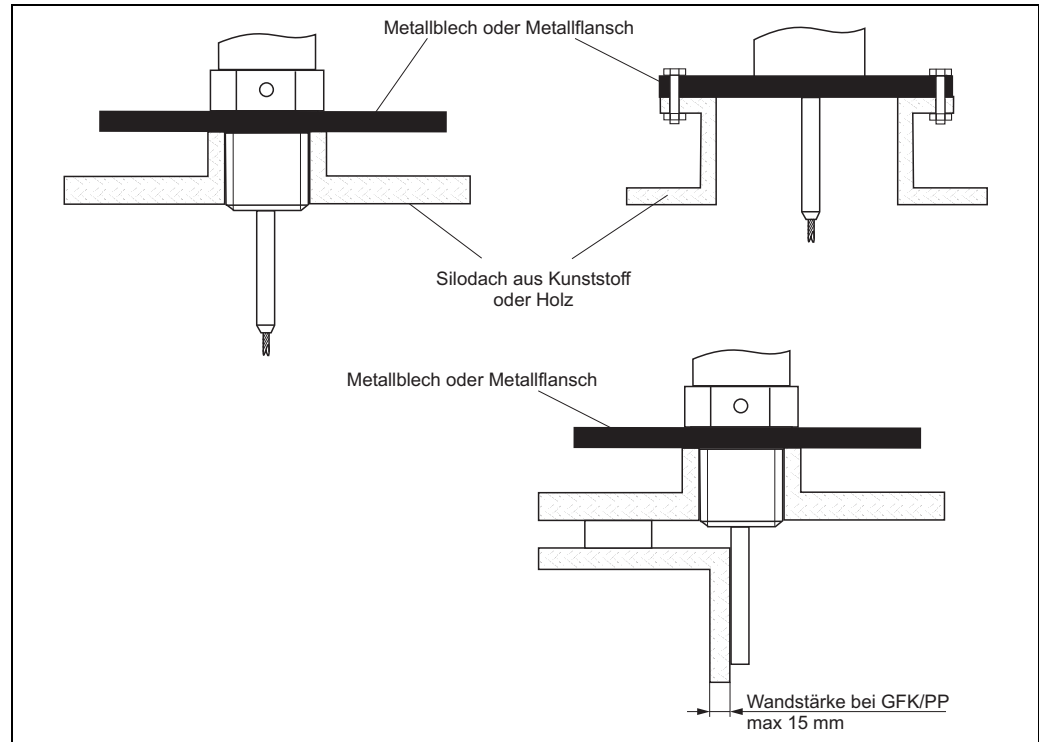
- Eine Stabsonde kann für Rohrdurchmesser größer als 40 mm benutzt werden.
- Beim Einbau einer Stabsonde in ein metallisches Rohr mit Innendurchmesser bis 150 mm haben Sie alle Vorteile einer Koaxsonde.
- Schweißnähte, die bis ca. 5 mm nach innen ragen beeinflussen die Messung nicht.
- Bei Verwendung von Stabsonden muss die Sondenlänge 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 (→ 61, "Sondenbauart:").



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

Einbau in Kunststoffbehältern

Bitte beachten Sie, dass das Messprinzip "Geführtes Füllstand-Radar" am Prozessanschluss eine metallische Fläche benötigt! Beim Einbau von Stab- und Seilsonden in Kunststoffsilos, bei denen auch die Silodecke aus Kunststoff besteht oder Silos mit Holzdecke, müssen die Sonden entweder in einem Metallflansch $\geq \text{DN50}$ (2") montiert werden, oder es muss ein Metallblech mit Durchmesser $\geq 200 \text{ mm}$ unter dem Einschraubstück montiert werden.



100-FMP4xxxx-17-00-00-de-018

- Zur Messung in wässrigen Lösungen ist die Montage der Sonde auch außen an der Tankwand möglich. Die Messung erfolgt dann ohne Kontakt mit dem Füllgut durch die Tankwand hindurch. Falls Personen nahe an den Einbauort der Sonde kommen, muss zum Schutz gegen Beeinflussung der Messung ein Kunststoffhalbrohr mit ca. 200 mm Durchmesser oder ein anderer Schutz außen an der Sonde angebracht werden.
- Es dürfen dabei keine metallischen Verstärkungsringe am Behälter befestigt sein.
- Die Wandstärke sollte bei GFK/PP $< 15 \text{ mm}$ sein.
- Zwischen Behälterwand und Sonde darf kein Freiraum sein.

Abstützung von Sonden gegen Verbiegen

Bei WHG-Zulassung:

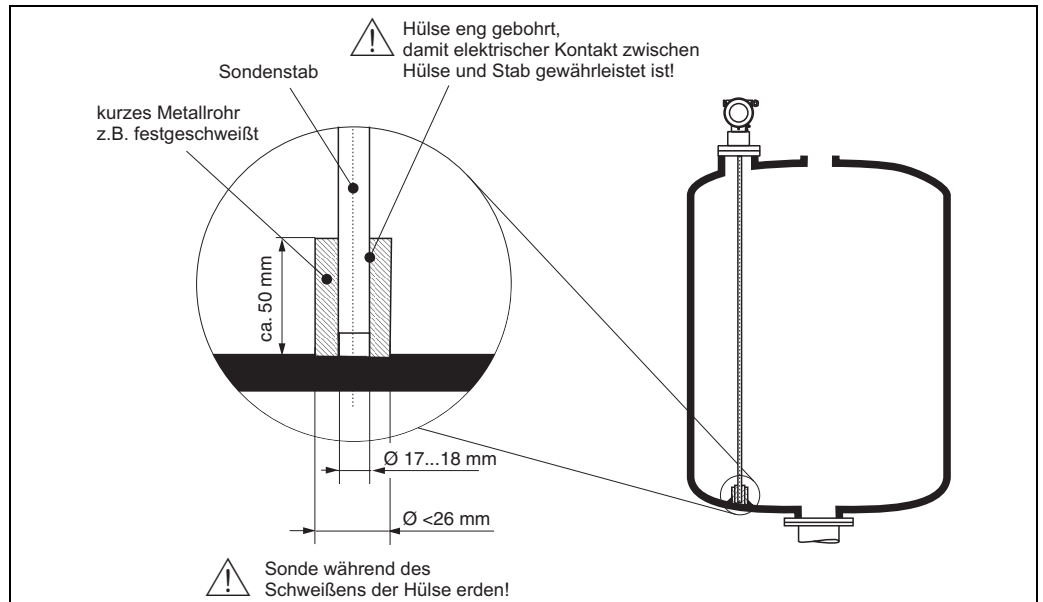
Bei Sondenlängen ≥ 3 m ist eine Abstützung erforderlich (siehe Zeichnung).

Bei GL/ABS Zulassung:

Stabsonden $\varnothing 16$ mm ≤ 1 m zulässig, Stabsonden $\varnothing 6$ mm nicht zulässig.

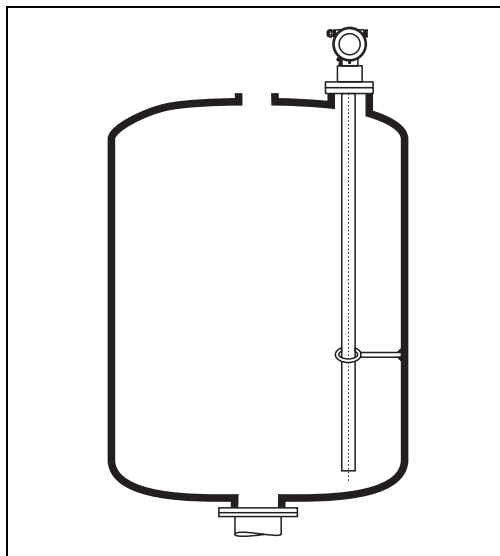
Bei Koaxsonden ≥ 1 m ist eine Abstützung erforderlich (siehe Zeichnung).

a. Stabsonden



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-055

b. Koaxsonden



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

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
	L00-FMP4xxxx-15-00-00-xx-001	L00-FMP4xxxx-15-00-00-xx-002
Funktion	■ Messung variabler Trennschichten und variabler Gesamtfüllstände. ■ Variable Zuordnung der Ausgangsparameter. ■ Erweiterte Trennschicht-Funktionalität	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	PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
Bestellinformation	FMP40 - ##### K #####	FMP40 - ##### D #####Y (PROFIBUS PA) FMP40 - ##### 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.

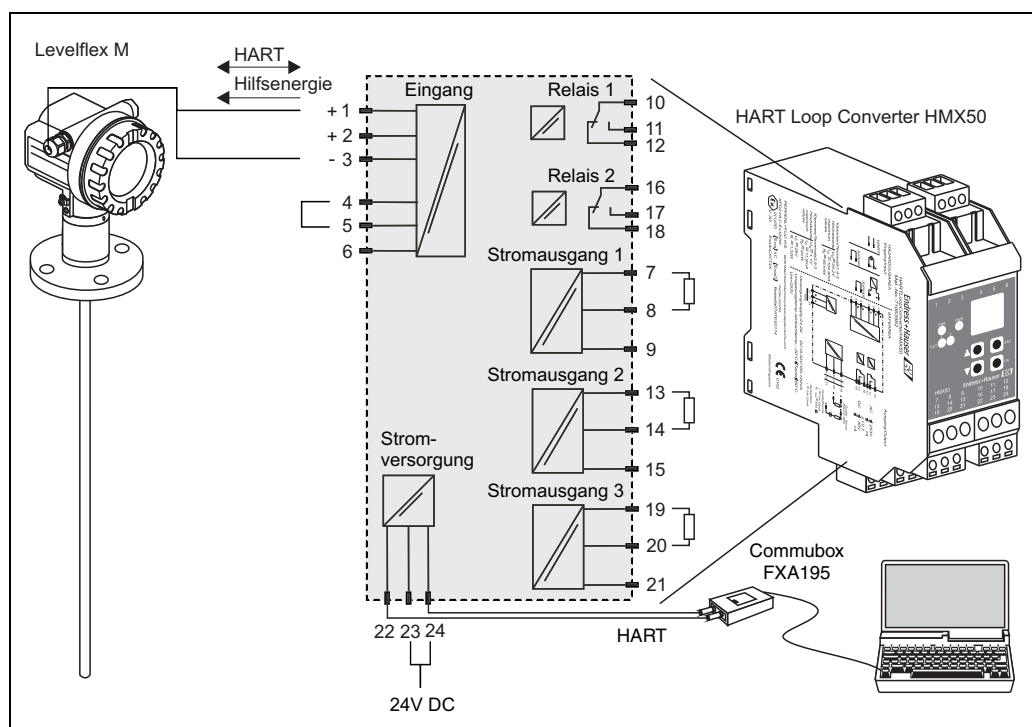
Elektronik Variante Trennschicht

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	- Trennschicht - Gesamtfüllstand - Dicke der oberen Schicht	Der "primary value" ist fix dem 4...20 mA Stromausgang zugeordnet
Secondary Value	- Trennschicht - Gesamtfüllstand - Dicke der oberen Schicht	-
Tertiary Value	- Trennschicht - Gesamtfüllstand - Dicke der oberen Schicht - Amplitude des Gesamtfüllstand-Signals	-
Quaternary (4 th) 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...20mA 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: TI00429F/00/DE und BA00371F/00/DE.

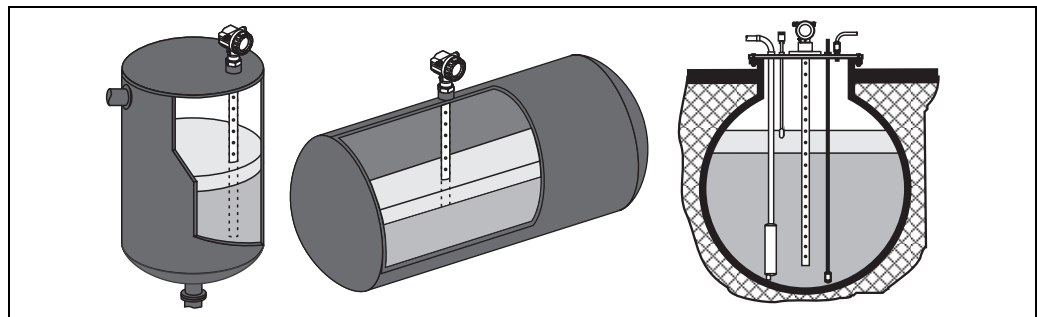
Sondenauswahl (→ 6)

- 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 zum Einbau frei in den Tank müssen in jedem Fall in einer Ausführung mit Stabgewicht gemäß Sonderprodukten MVTFN0203 oder MVT6N0186 verwendet werden. 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.
- Bei Koaxsonden oder Stabsonden im Schwallrohr ist der Wandabstand beliebig.



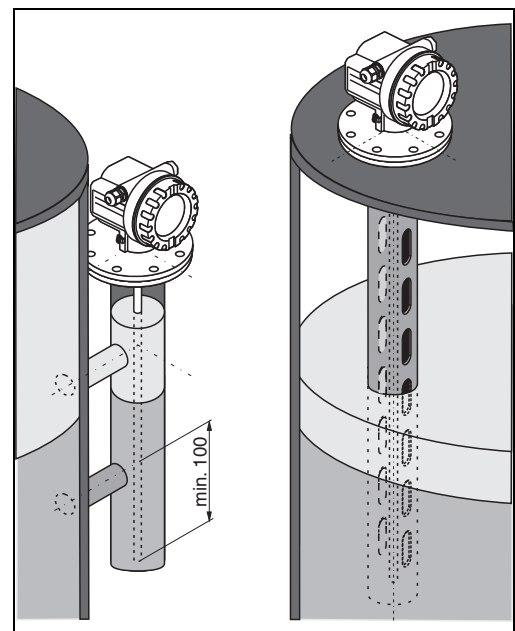
L00-FMP40ttx-17-00-00-xx-002

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.

Hinweis!

Die Zentrierscheibe muss bei der Trennschichtmessung unbedingt in Kunststoff ausgeführt sein (→ 65, "Zubehör").



L00-FMP40ttx-17-00-00-xx-003

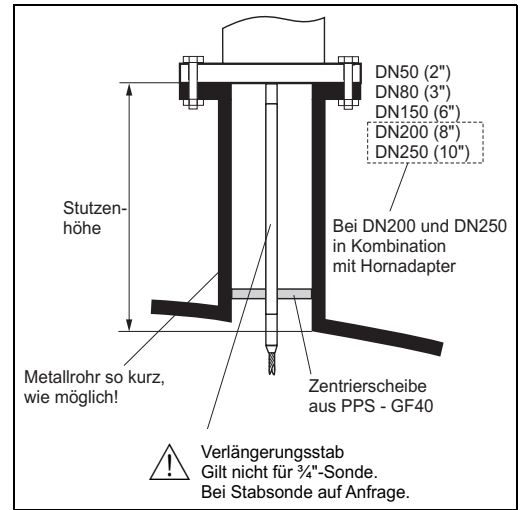
Einsatzbedingungen: Einbau - Allgemeine Hinweise zu besonderen Einbausituationen

Sondenlänge

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 mit Stabgewicht ist eine Kürzung am Sondenendgewicht nur bei der Sonderprodukt gemäß MVT6N0186 möglich. Siehe auch Modifikationsinformation MI0079/00/A2.

Einbau in Stutzen mit Höhe über 150 mm

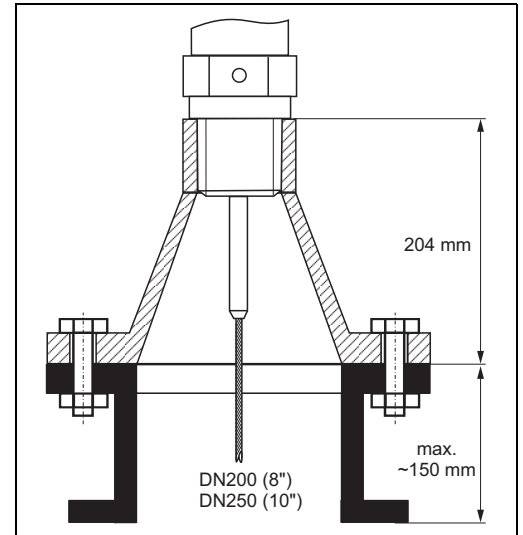
Wenn beim Einbau von Sonden in Stutzen DN40 (1½") bis 250 (10") mit Stutzenhöhe > 150 mm (6") durch Materialbewegung im Behälter die Sonde die Unterkante berühren könnte, empfehlen wir die Verwendung eines Verlängerungsstabes mit oder ohne Zentrierscheibe. Dieses Zubehör besteht aus dem Verlängerungsstab entsprechend der Stutzenhöhe, auf dem bei engen Stutzen und beim Einsatz in Schüttgütern zusätzlich eine Zentrierscheibe montiert ist. Wir liefern dieses Teil getrennt vom Gerät. Bestellen Sie die Sondenlänge bitte entsprechend kürzer. Zur genauen Länge des Stabes siehe "Stabverlängerung (Zentrierung)", → 67. Die Bestellbezeichnung in Abhängigkeit von der Nennweite und Höhe des Stutzens entnehmen Sie bitte, → 67.
Zentrierscheiben mit kleinem Durchmesser (DN40 und DN50) nur verwenden, wenn sich im Stutzen oberhalb der Scheibe kein starker Ansatz bildet. Der Stutzen darf sich nicht mit Produkt zusetzen.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-025

Einbau in Stutzen DN200 (8") und DN250 (10")

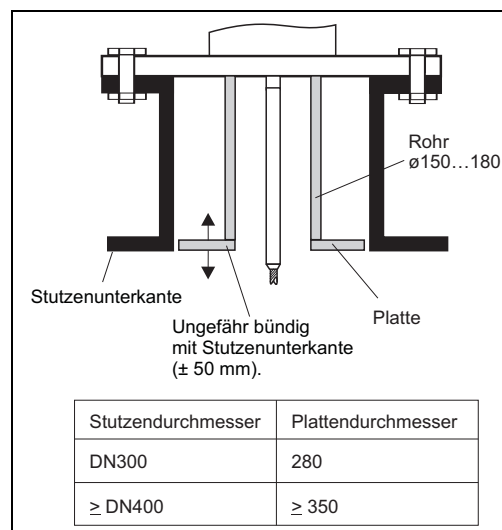
Beim Einbau des Levelflex in Stutzen > 200 mm (8") entstehen durch Reflexionen an der Stutzenwand Signale, die bei Füllgut mit kleiner Dielektrizitätszahl unter Umständen zu Fehlmessungen führen. Deshalb muss bei Stutzen mit Durchmesser 200 mm (8") oder 250 mm (10") der Einbau mit einem speziellen Flansch mit „Hornadapter“ erfolgen. Größere Stutzen als 250 mm (10") sollten vermieden werden.
Bei starker Auslenkung der Seilsonde: Stabverlängerung/Zentrierung HMP40 zusätzlich verwenden.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-026

Einbau in Stutzen $\geq$ DN300

Wenn der Einbau in Stutzen $\geq$ 300 mm (12") nicht vermeidbar ist, muss der Einbau entsprechend nebenstehender Skizze erfolgen.



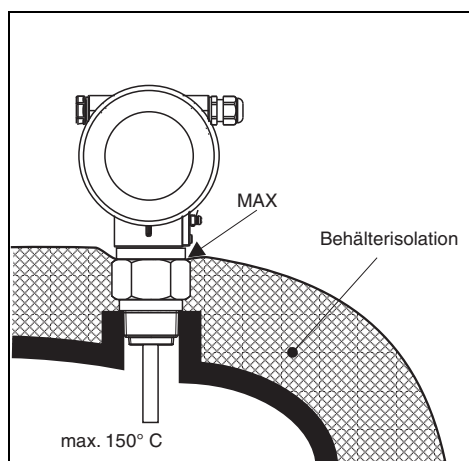
L00-FMP40xxx-17-00-00-de-034

Einbau mit Wärmeisolation

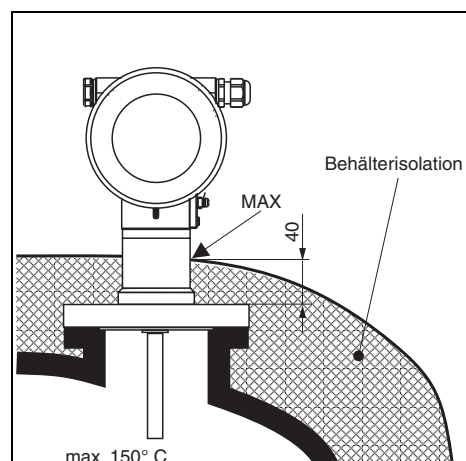
- Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung bzw. Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen der FMP40 in die übliche Behälterisolation mit einzubeziehen.
- Die Isolation darf dabei nicht über die in den Skizzen mit "MAX" bezeichneten Punkte hinausgehen.

Prozessschluss mit Einschraubstück
G $\frac{3}{4}$, G1 $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ NPT or 1 $\frac{1}{2}$ NPT

Prozessanschluss mit Flansch DN40...DN200



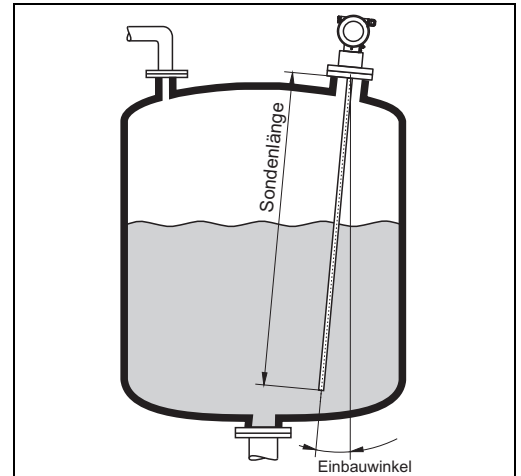
L00-FMP40xxx-17-00-00-de-003



L00-FMP40xxx-17-00-00-de-002

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-FMP4xxxx-17-00-00-de-048

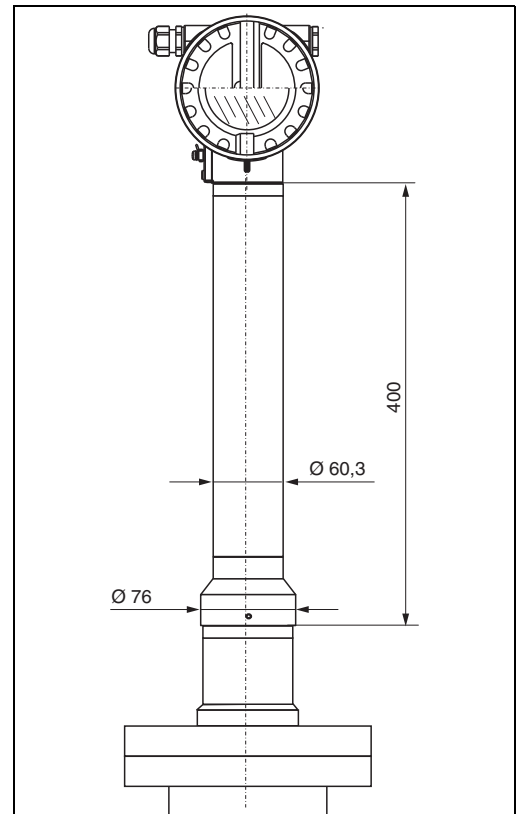
Einbau bei schlecht zugänglichen Prozessanschlüssen

Bei beengten Platzverhältnissen oder hohen Temperaturen (→ 40), kann das Elektronikgehäuse mit einem Distanzrohr oder Anschlusskabel (abgesetzte Elektronik) bestellt werden.

Einbau mit Distanzrohr

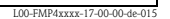
Bei Einbau beachten Sie bitte die Projektierungshinweise (→ 22) und folgende Punkte:

- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Der max. Messbereich reduziert sich auf 34 m.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-014

- Der Wand- und Rohrrhalter ist im Lieferumfang enthalten und bereits vormontiert.
- Bei Einbau beachten Sie bitte die Projektierungshinweise, → 22.
- Gehäuse an Wand bzw. Rohr (wahlweise senkrecht oder waagrecht) wie abgebildet montieren.



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

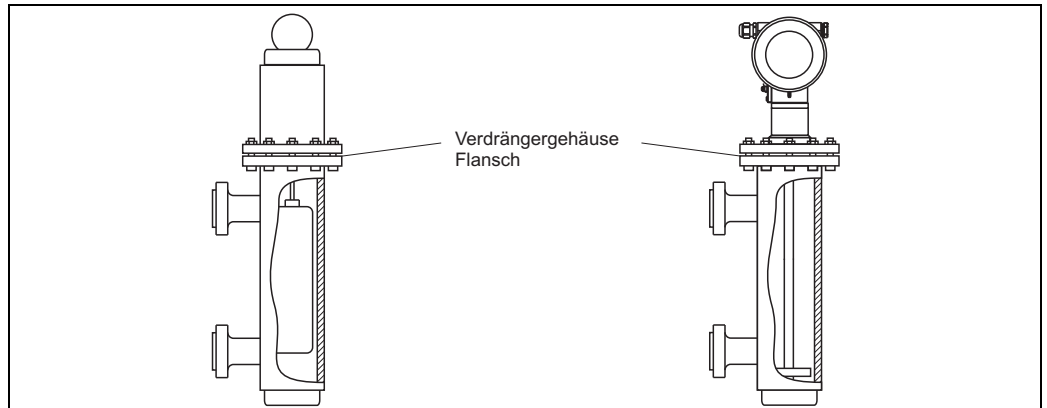
Die Umgebungstemperatur für die Verbindungsleitung (2) zwischen Sonde und Elektronik darf bis max. 105 °C betragen. Die Ausführung mit abgesetzter Elektronik besteht aus der Sonde, einem Verbindungskabel und dem Gehäuse. Werden sie komplett bestellt, sind sie bei der Auslieferung zusammengebaut.

Ersatz eines Verdrängersystems in einem existierenden Verdrängergehäuse

Der Levelflex 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 Levelflex 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-FMP4xlxx-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:", → 61).
- 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.

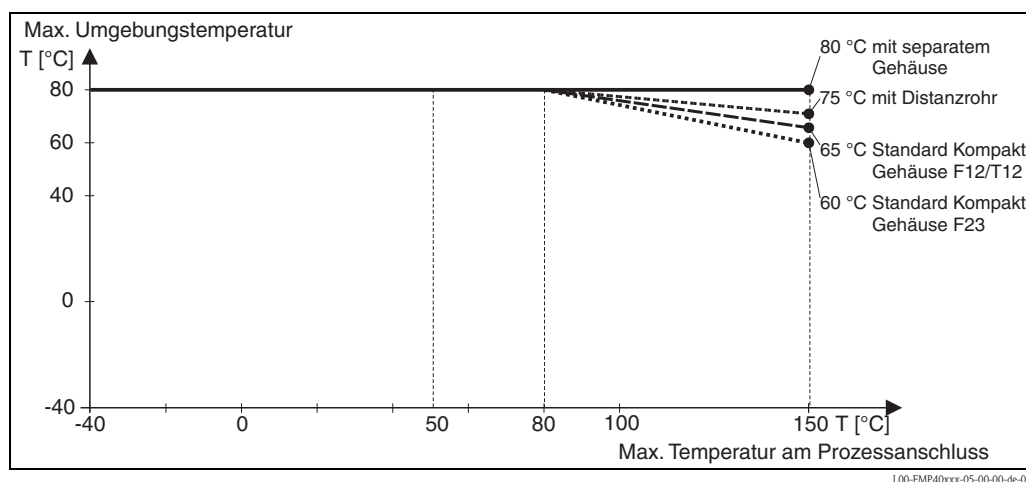
Hinweis!

Die Zentrierscheibe muss bei der Trennschichtmessung unbedingt in Kunststoff ausgeführt sein ("Zubehör", → 65).

Einsatzbedingungen: Umgebung

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

Umgebungstemperaturgrenze Bei Temperatur am Prozessanschluss über 80 °C verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur entsprechend dem folgenden Diagramm (temperature derating):



Lagerungstemperatur -40 °C...+80 °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 (m/s²)²/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 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)

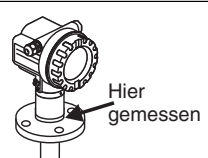
Beim Einbau von Stab- und Seilsonden ohne schirmende/metallische Wand, z. B. Kunststoff- und in Holzsilos kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden.

- 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 von der bestellten O-Ring-Variante bestimmt:

O-Ring-Werkstoff	Min. Temperatur	Max. Temperatur ¹⁾	
FKM (Viton)	-30 °C	+150 °C	
EPDM	-40 °C	+120 °C	
FFKM (Kalrez)	-5 °C ²⁾	+150 °C	

1) Für PA-beschichtete Sonden beträgt die maximale zulässige Temperatur 100 °C.

2) Die min. Temperatur für FFKM kann -15 °C sein, wenn die max. Temperatur von +80 °C nicht überschritten wird.

Hinweis!

Die Mediumstemperatur kann höher sein. Bei Seilsonden verringert sich bei Temperaturen über 350 °C jedoch die Festigkeit des Sondenseils durch Gefügeveränderung.

Prozessdruckgrenze

Alle Varianten: -1...40 bar.

Der angegebene Bereich kann durch die Auswahl des Prozessanschlusses reduziert werden.

Der Nenndruck (PN), der auf den Flanschen 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

Hinweis!

Alle Levelflex Sonden haben zwei Dichtstufen. Es gibt jeweils eine O-Ring-Dichtung und eine dahinter liegende Formdichtung.

Dielektrizitätszahl

■ mit Koaxsonde: $\epsilon_r \geq 1,4$

■ Stab- und Seilsonde: $\epsilon_r \geq 1,6$

Dehnung der Seilsonden durch Zug und Temperatur

4 mm-Seil:

■ Längung durch Zug: bei max. zulässiger Zuglast (12 kN): 11 mm/m Seillänge

■ Längung durch Temperaturerhöhung von 30 °C auf 150 °C: 2 mm/m Seillänge

6 mm-Seil:

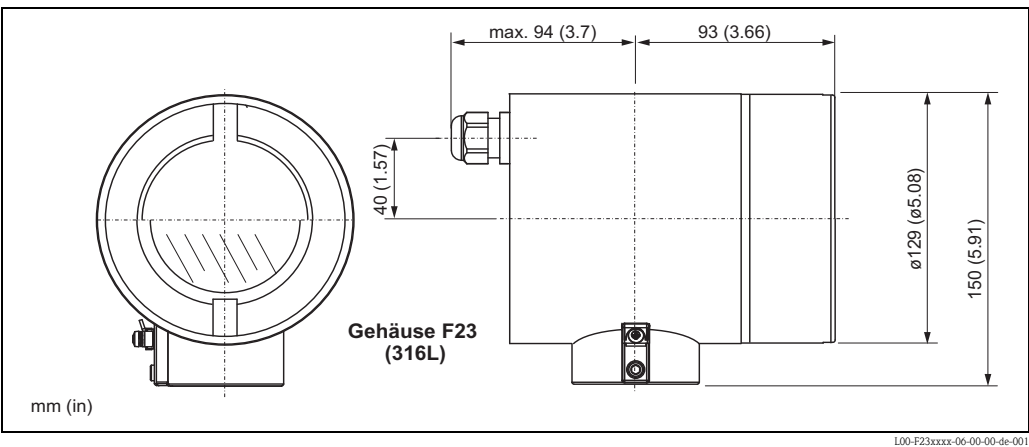
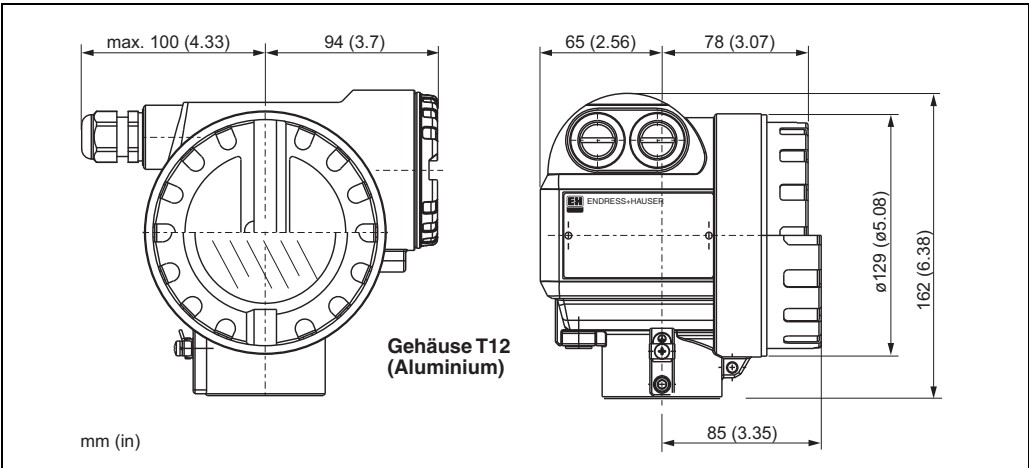
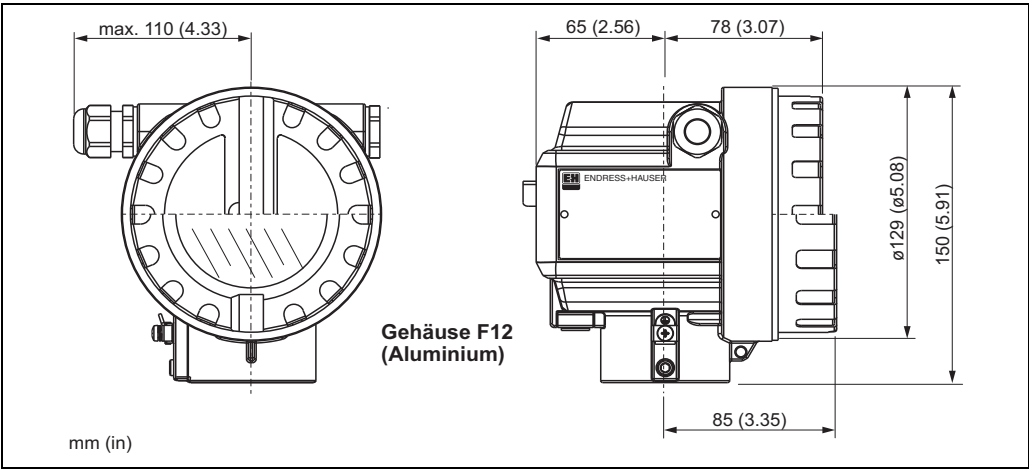
■ Längung durch Zug: bei max. zulässiger Zuglast (30 kN): 13 mm/m Seillänge

■ Längung durch Temperaturerhöhung von 30 °C auf 150 °C: 2 mm/m Seillänge

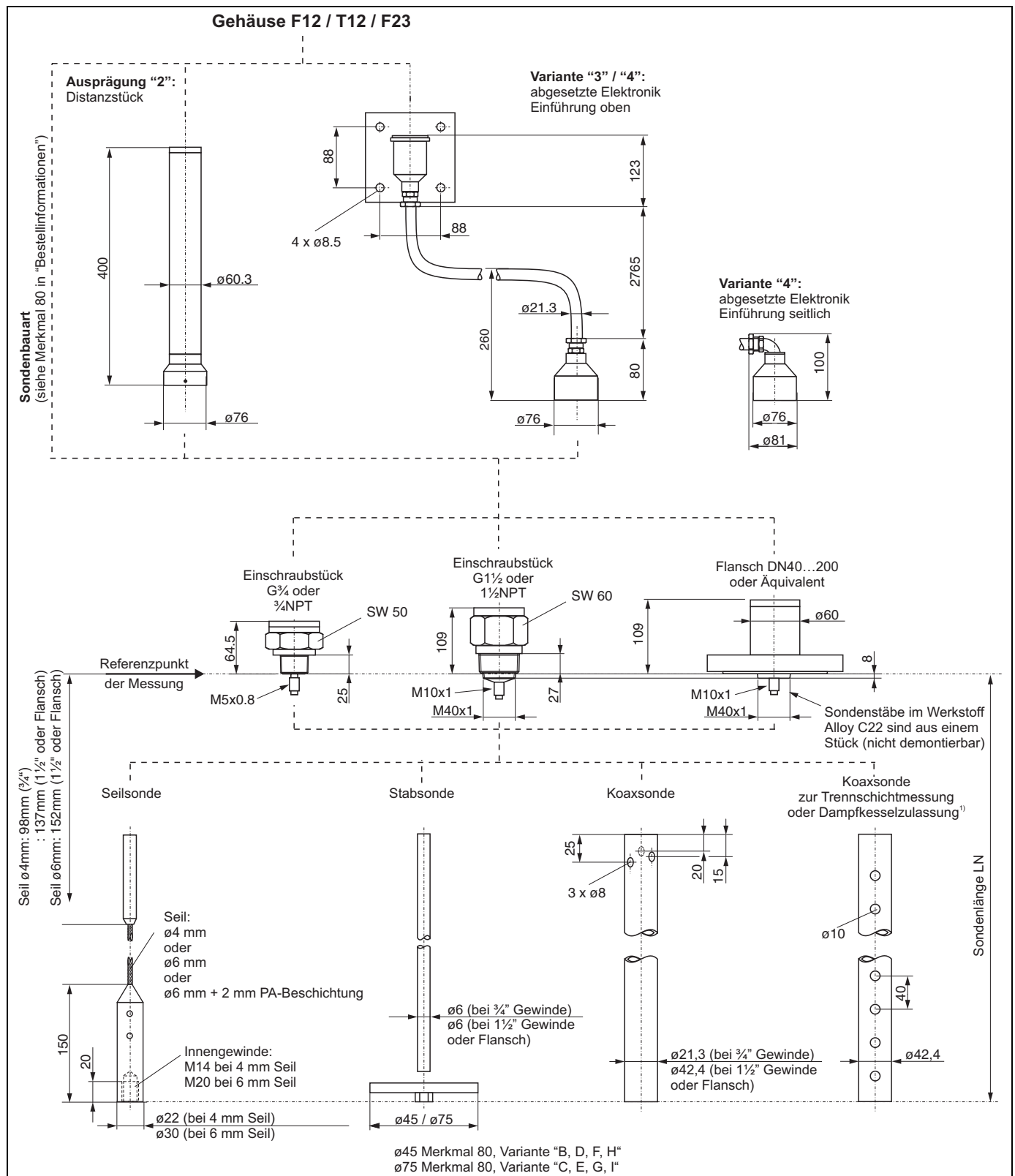
Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Gehäuseabmessungen



Prozessanschluss, Sondentyp



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 Ra3.2. Geringere Rautiefen auf Anfrage.

Sondenlängentoleranzen

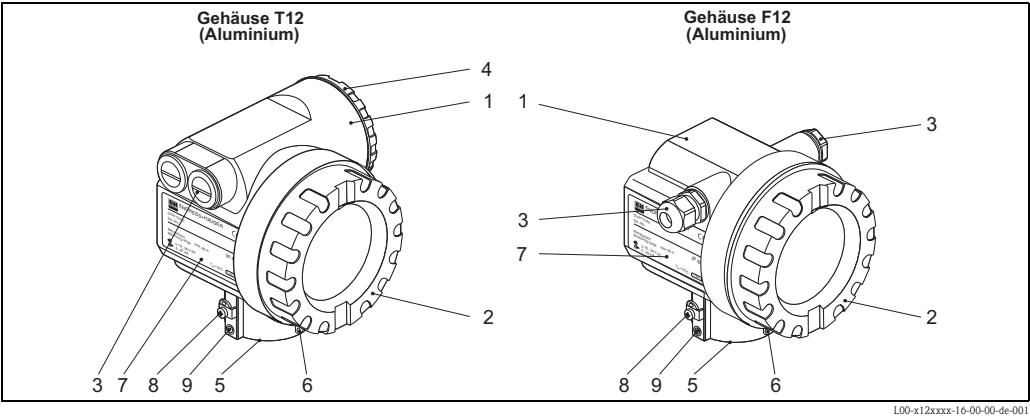
	Stabsonden / Koaxsonden				Seilsonden			
über		1 m	3 m	6 m		1 m	3 m	6 m
bis	1 m	3 m	6 m		1 m	3 m	6 m	
zulässige Toleranz (mm)	- 5	- 10	- 20	- 30	- 10	- 20	- 30	- 40

Gewicht

Levelflex M	FMP40 + Seilsonde 4 mm	FMP40 + Stab- oder Seilsonde 6 mm	FMP40 + Stabsonde 16 mm	FMP40 Koaxsonde
Gewicht für F12- oder T12-Gehäuse	ca. 4 kg + ca. 0,1 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 4 kg + ca. 0,2 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 4 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 4 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht
Gewicht für F23- Gehäuse	ca. 7,4 kg + ca. 0,1 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 7,4 kg + ca. 0,2 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 7,4 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 7,4 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht

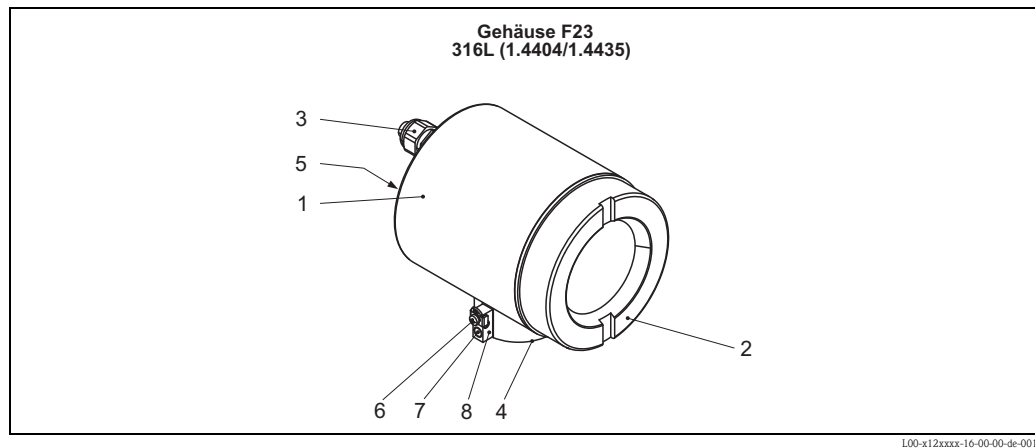
Werkstoffe
(nicht prozessberührt)

T12 und F12-Gehäuse (seewasserbeständig*, pulverbeschichtet)



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	VA	
	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	

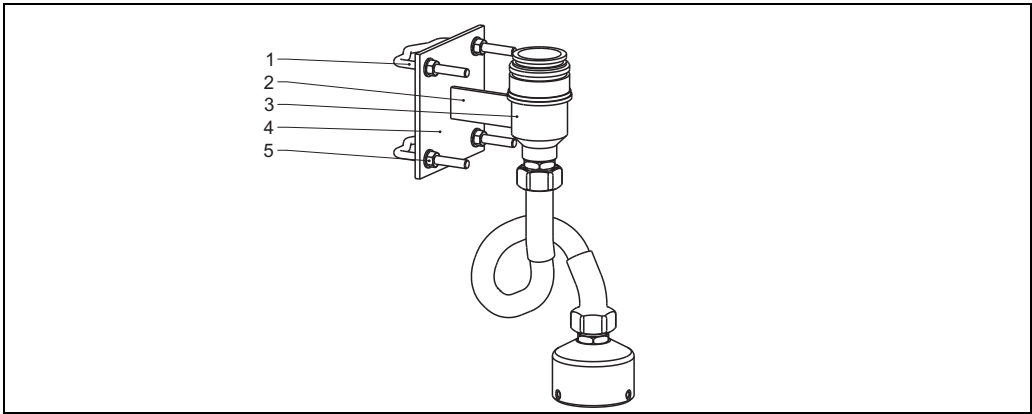
* Seewasserbeständig auf Anfrage (komplett in 316L (1.4404)).

F23-Gehäuse (seewasserbeständig*, korrosionsbeständig)


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)).

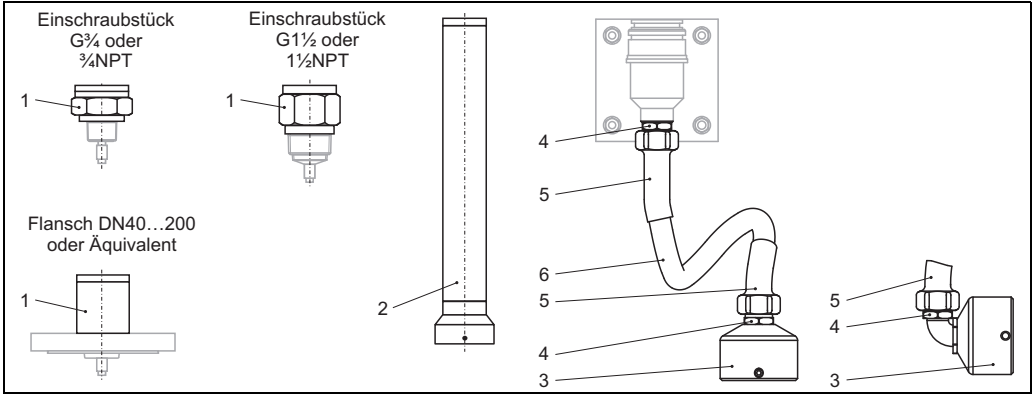
Wand- und Rohrhalter



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

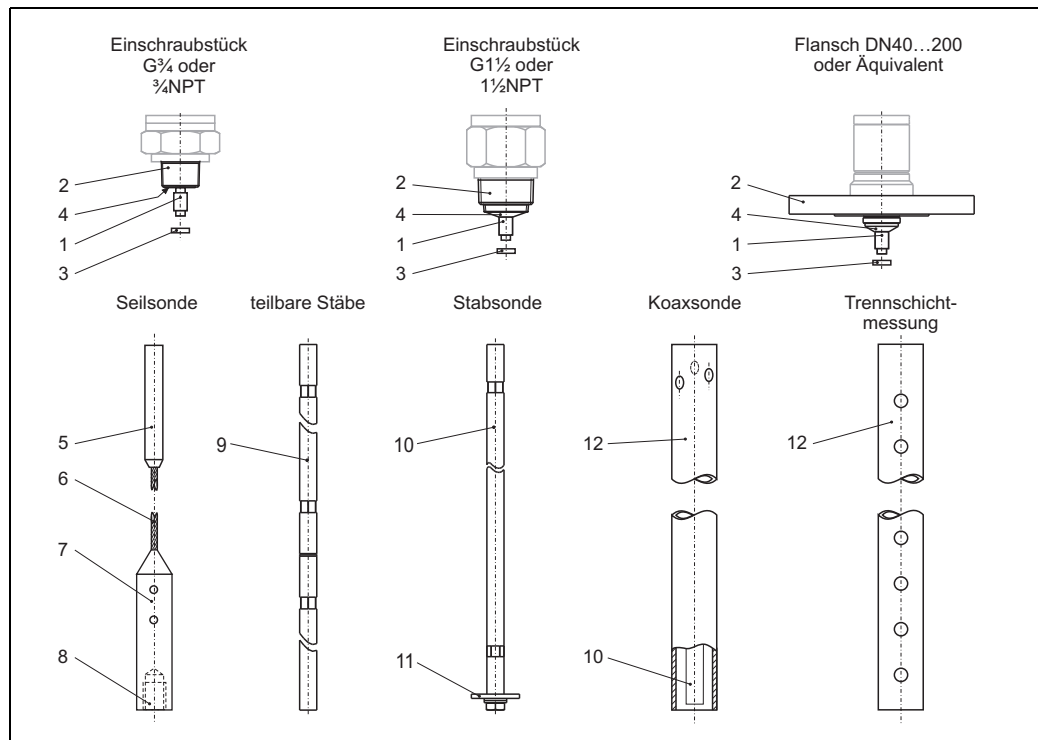


L00-FMP40xxx-16-00-00-de-002

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

Werkstoffe (prozessberührt)

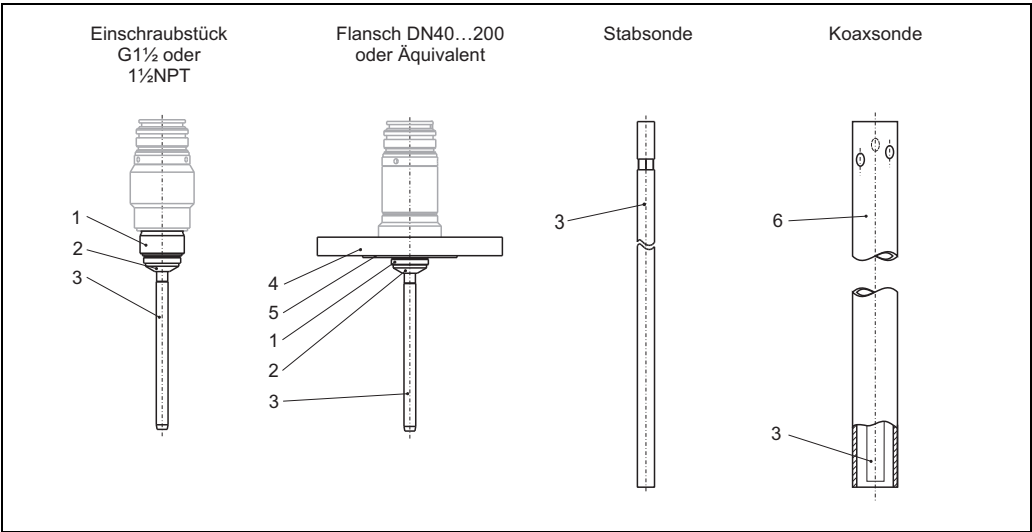
Standard-Variante



L00-FMP40xxx-16-00-00-de-001

Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Kontermutter	316L (1.4435)	
	Innenleiter	Stab/Seil: 318LN (1.4462)	Koax: 316L (1.4435)
2	Prozessanschluss	Siehe Produktstruktur	
3	Nordlockscheibe	1.4547	
4	Isolierhülse	3/4": PPS-GF40	1-1/2": TFM1600
5	Einpresshülse	316L (1.4404/1.4435)	
6	Seil	316 (1.4401)	
7	Sondenendgewicht	316L (1.4435)	
	Gewindestift	A4-70	
8	Schraube	A2-70	
9	Stab	316L (1.4404/1.4435)	
	Verbindungsbolzen	318LN (1.4462)	
	Nordlockscheibe	1.4547	
10	Stab	3/4": 316L (1.4404)	1-1/2": 316L (1.4404/1.4435)
11	Sondenendzentrierung	Scheibe: 316L (1.4404); Schraube: A4; Nordlock: 1.4547	
12	Koaxsonde	316L (1.4435)	Trennschichtmessung: 316L (1.4404)
	Abstandshalter	PFA	

Alloy-Variante



L00-FMP40xxx-16-00-00-de-003

Pos.	Bauteil	Werkstoff
1	Adapter	2.4602
2	Isolierhülse	TFM1600
3	Stabsonde	2.4602
4	Flansch	316L (1.4404 / 1.4435)
5	Flanschplattierung	2.4602
6	Koaxsonde	2.4602
	Abstandshalter	PFA

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-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.

Prozessanschluss	Siehe "Bestellinformationen", → 58.
Dichtung	Siehe "Bestellinformationen", → 58.
Sonde	Siehe "Bestellinformationen", → 58.

Anzeige und Bedienoberfläche

Bedienkonzept

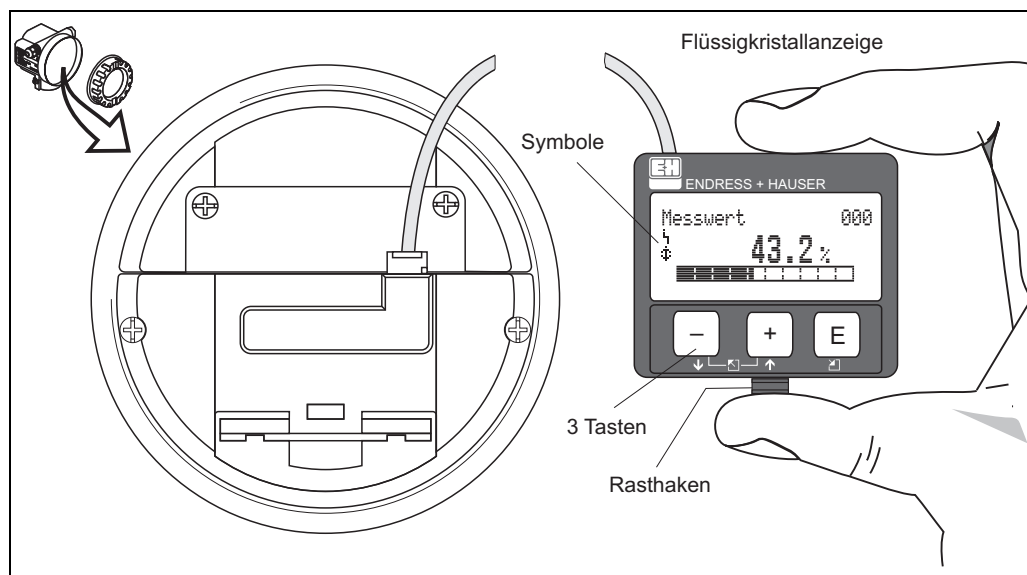
Die Anzeige des Messwerts sowie die Parametrierung des Levelflex erfolgt vor Ort über ein grosses 4-zeiliges Klartext-Display. Die Menüführung mit integrierten Hilfetexten gewährleistet eine schnelle und sichere Inbetriebnahme. Für den Zugang zum Display kann der Deckel des Elektronikraumes auch im Ex-Bereich (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
	ALARM_SYMBOL Dieses Alarm-Symbol wird angezeigt, wenn sich das Gerät in einem Alarmzustand befindet. Wenn das Symbol blinkt handelt es sich um eine Warnung.
	LOCK_SYMBOL Dieses Verriegelungs-Symbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist, d.h. wenn keine Eingabe möglich ist.
	COM_SYMBOL Dieses Kommunikations-Symbol wird angezeigt wenn eine Datenübertragung über z. B. HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus stattfindet.
	SIMULATION_SWITCH_ENABLE 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

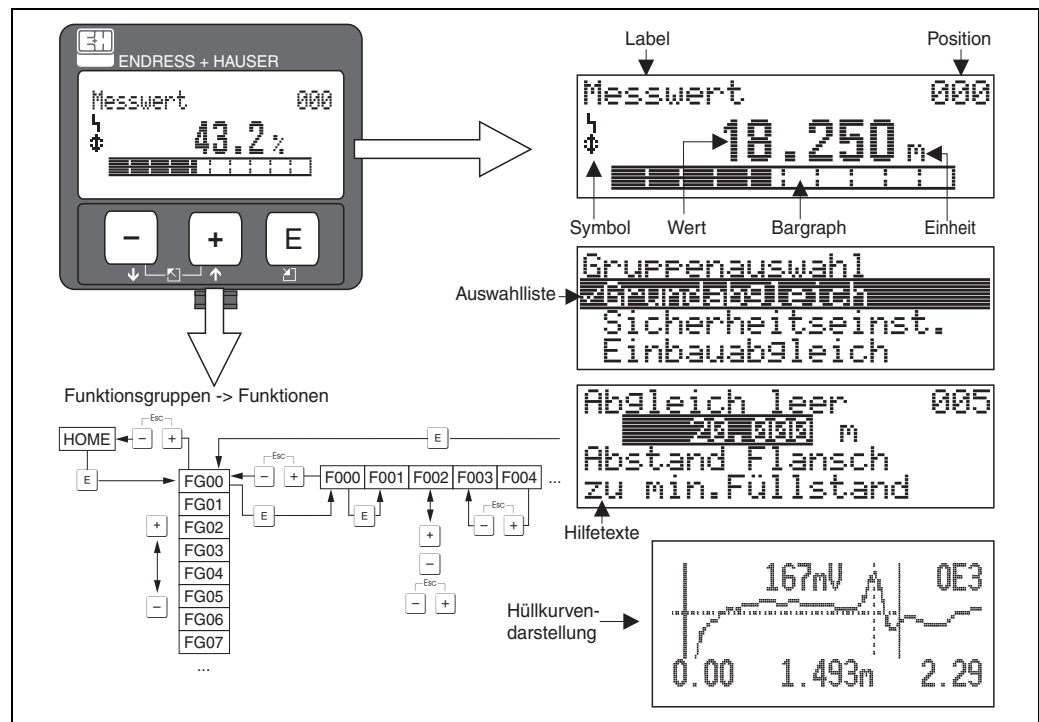
Taste(n)	Bedeutung
 oder 	Navigation in der Auswahlliste nach oben. Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion.
 oder 	Navigation in der Auswahlliste nach unten. Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion.
 oder 	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach links.
	Navigation innerhalb 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

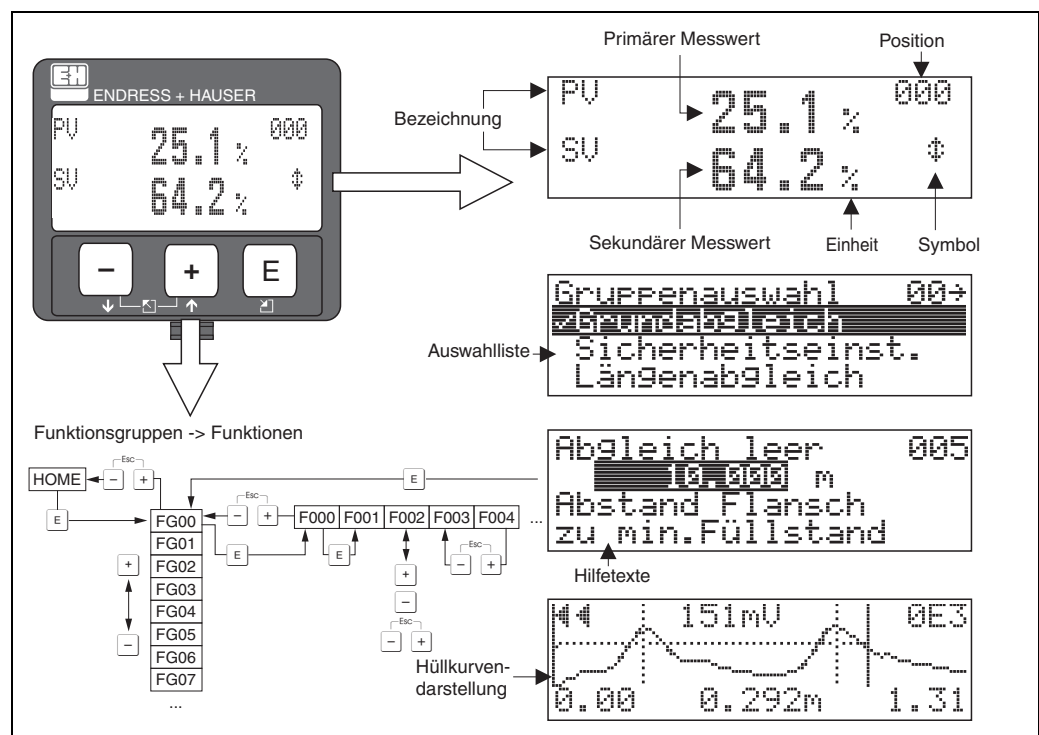
Mit der LCD-Anzeige VU331 kann die Konfiguration über 3 Tasten direkt am Gerät erfolgen. Über eine Menübedienung können alle Gerätefunktionen eingestellt werden. Das Menü besteht aus Funktionsgruppen und Funktionen. In den Funktionen können Anwendungsparameter abgelesen oder eingestellt werden. Der Anwender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

Darstellung bei Füllstandmessung



L00-FMRxxxxx-07-00-00-yy-007

Darstellung bei Trennschichtmessung



L00-FMP4xxxx-07-00-00-de-002

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 → Suche: FieldCare → FieldCare → Technische Daten.

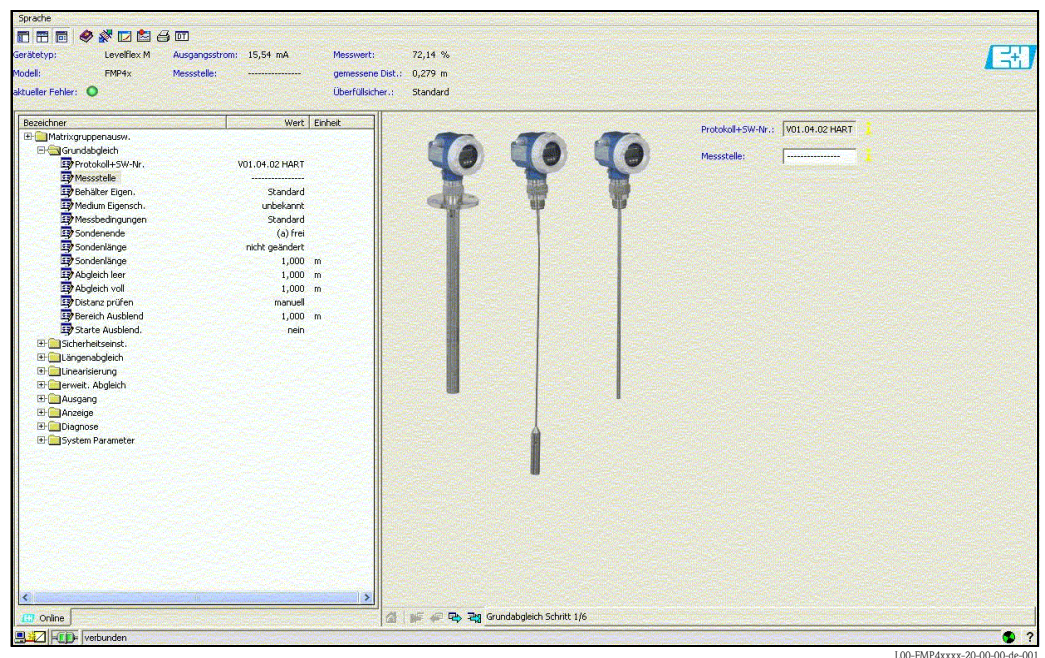
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

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

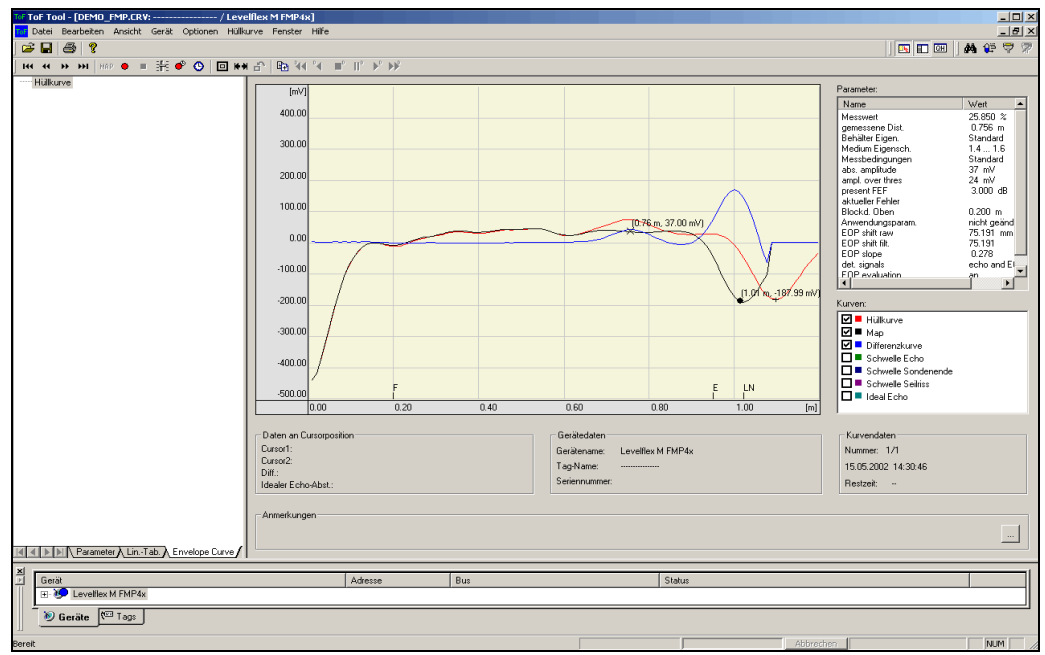
Verbindungsmöglichkeiten:

- 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

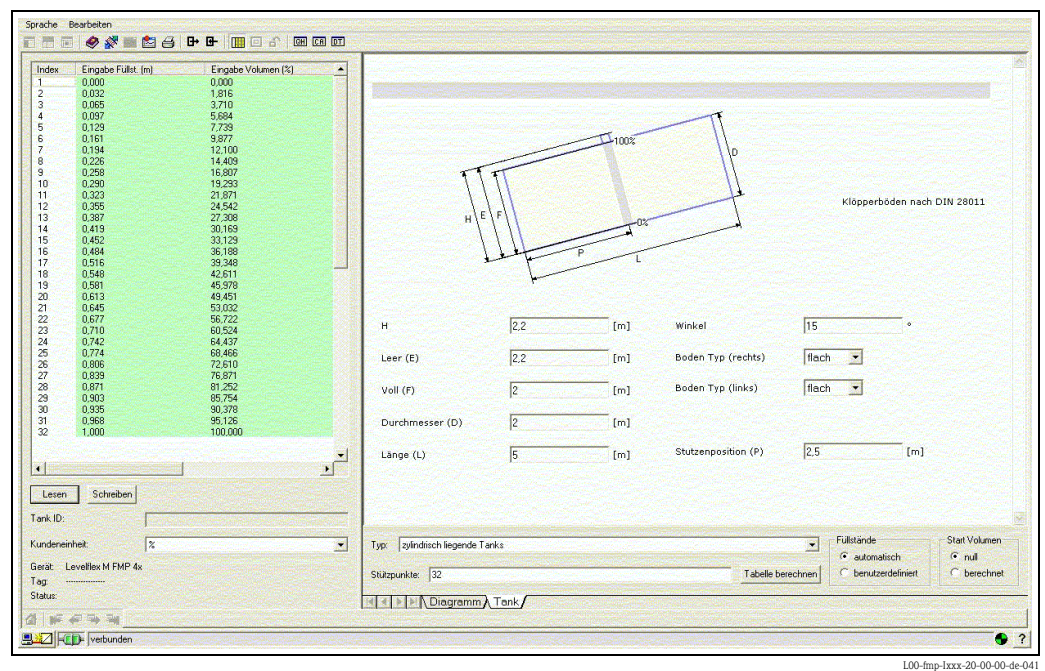
Menügeführte Inbetriebnahme



Signalanalyse durch Hüllkurve



Tanklinearisierung

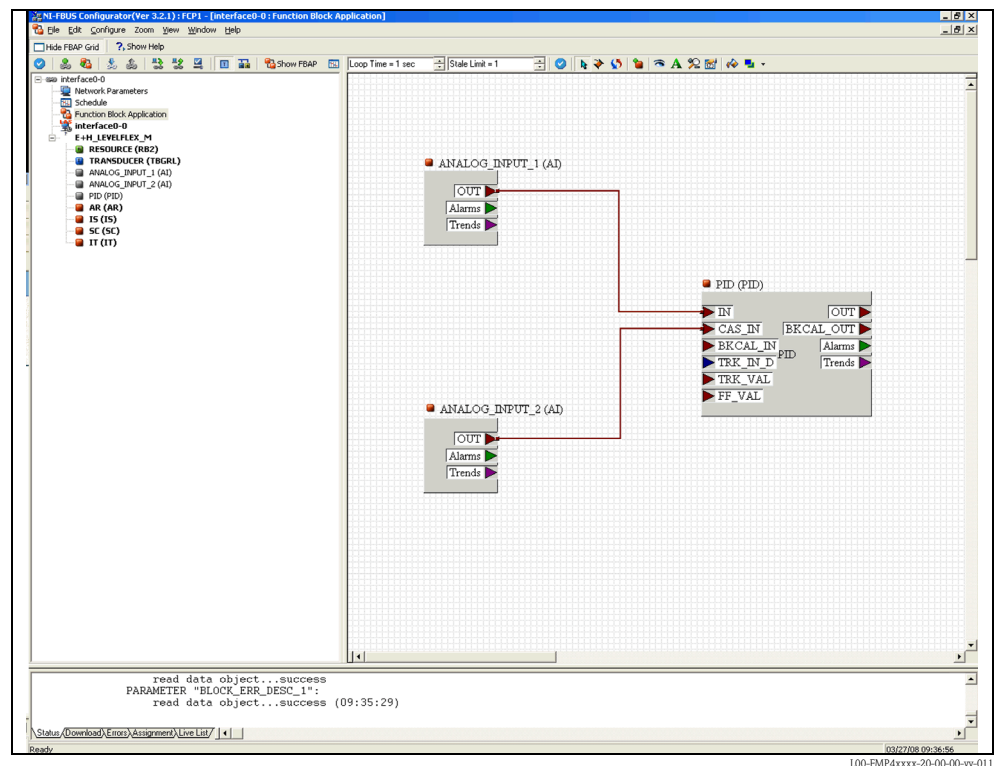


Bedienung mit NI-FBUS Konfigurator (nur FOUNDATION Fieldbus)

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 herstellereigenen 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!

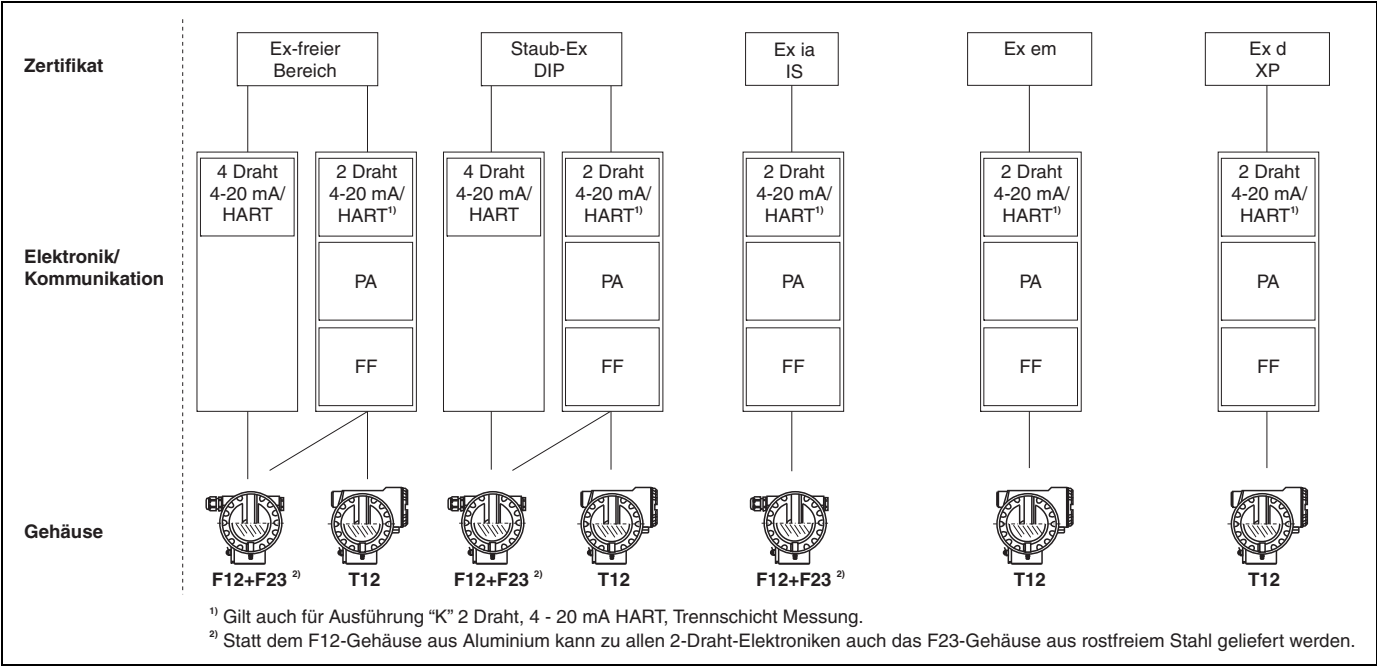
Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche des Field Communicator 375, 475 befindet.

Überfüllsicherung	WHG. Siehe "Bestellinformationen", →  58 (siehe ZE00256F/00/DE). SIL 2, für 4...20 mA Ausgang (siehe SD00174F/00/DE "Handbuch zur funktionalen Sicherheit").
Telekommunikation	Erfüllt "Part 15" der FCC-Bestimmungen für einen "Unintentional Radiator". Alle Sonden erfüllen die Anforderungen an ein "Class A Digital Device". Koaxsonden und alle Sonden in metallischen Behältern erfüllen darüber hinaus die Anforderungen an ein "Class B Digital Device".
Angewandte Richtlinien und Normen	Die angewandten Europäischen Richtlinien und Normen können den zugehörigen EG-Konformitätserklärungen entnommen werden. Für den Levelflex M wurden außerdem angewandt: EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code). NAMUR - Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie. ■ NE21 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik. ■ NE43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern.

Bestellinformationen

Levelflex M FMP40

Geräteauswahl



Temperatur (abhängig vom O-Ring)	V Viton, -30 °C...+150 °C	
	E EPDM, -40 °C...+120 °C	
	K Kalrez, -5 °C...+150 °C ¹⁾	
Druck (alle Typen)	-1...40 bar	
Mediumberührte Teile	Seilsonden: Flansch: 316L (1.4404) Prozessanschluss: 316L (1.4435), 1.4462 Seil: 316L (1.4401) Gewicht: 316L (1.4435)	Stabsonden: Flansch: 316L (1.4404) Prozessanschluss: 316L (1.4435), 1.4462 Stab: 316L (1.4404 / 1.4435) Koaxrohr: 316L (1.4435)

1) Bei Wasserdampf-Anwendungen empfohlen.

Die metallisch blanken Sonden sind nur im Bereich der Durchführung isoliert. Damit besteht keine Gefahr einer statischen Aufladung. Das PA-beschichtete Seil wurde geprüft und ist nicht gefährlich statisch aufladbar. Damit ergeben sich für alle Sonden auch keine Einschränkungen für den Einsatz in Ex-Bereichen.

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 eingebau-tem Display ein Blinddeckel geliefert.

Produktübersicht Levelflex M FMP40

10	Zulassung:	
	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 2G Ex emb (ia) IIC T6/IECEx Zone1
	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
	C	NEPSI Ex emb (ia) IIC T6
	I	NEPSI Ex ia IIC T6
	J	NEPSI Ex d (ia) IIC T6
	Q	NEPSI DIP
	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
	W	IEC Ex td A20/21, Alu Blinddeckel
	X	IEC Ex td A20/22
	K	TIIS Ex ia IIC T4 (In Vorbereitung)
	L	TIIS Ex d (ia) IIC T4
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
20	Sonde:	
	A	Seil 4mm / 1/6", hauptsächlich Flüssigkeit
	B	Seil 6mm / 1/4", Schüttgut
	H	Seil 6mm / 1/4", PA > Stahl, Schüttgut, T _{max} = 100 °C
	P	Stab 6mm, Flüssigkeit
	1	Stab 12mm, Flüssigkeit
	K	Stab 16mm, hauptsächlich Flüssigkeit
	L	Koax, Flüssigkeit
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
30	Sondenlänge:	
	A	 mm, Seil 4mm, 316
	B	 mm, Seil 6mm, 316
	C	 inch Seil 1/6", 316
	D	 inch, Seil 1/4", 316
	E	 mm, Seil 6mm, PA > Stahl
	F	 inch, Seil 1/4", PA > Stahl
	K	 mm, Stab 16mm, 316L
	L	 mm, Koax, 316L
	M	 inch, Stab 16mm, 316L
	N	 inch, Koax, 316L
	P	 mm, Stab 6mm, 316L
	R	 inch, Stab 6mm, 316L
	S	 mm, Stab 16mm, 316L, 500mm teilbar
	T	 mm, Stab 16mm, 316L, 1000mm teilbar
	U	 inch, Stab 16mm, 316L, 20in teilbar
	V	 inch, Stab 16mm, 316L, 40in teilbar
	1	 mm Stab 12mm, AlloyC22
	2	 mm Koax, AlloyC22
	3	 inch, Stab 12mm, AlloyC22
	4	 inch, Koax, AlloyC22
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
40	O-Ring Werkstoff; Temperatur:	
	2	Viton; -30...150°C
	3	EPDM; -40...120°C
	4	Kalrez; -5...150°C
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

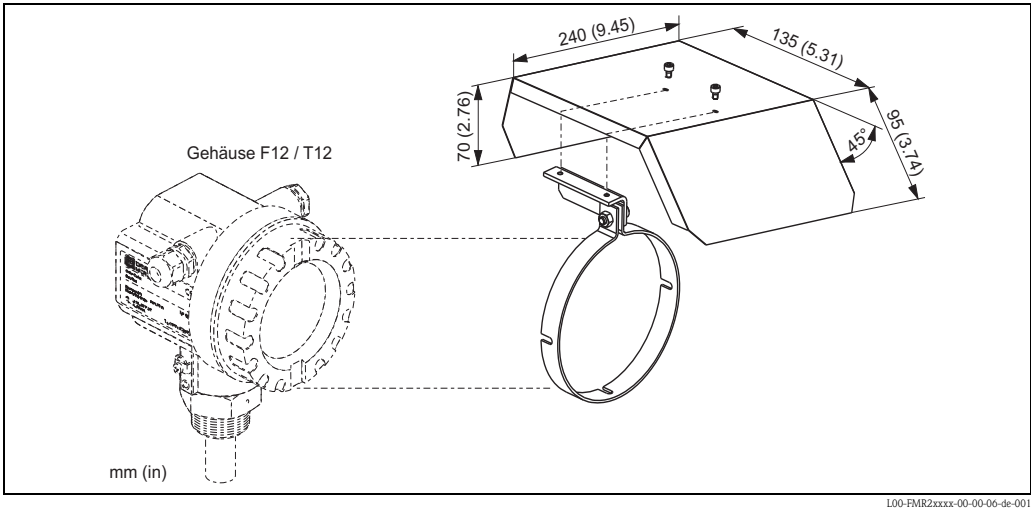
50						Prozessanschluss:
						ACJ 1-1/2" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						ACM 1-1/2" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5
						ADJ 1-1/2" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						ADM 1-1/2" 300lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5
						AEJ 2" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						AEM 2" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5
						AFJ 2" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						AFM 2" 300lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5
						ALJ 3" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						ALM 3" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5
						AMJ 3" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						AMM 3" 300lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5
						APJ 4" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						APM 4" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5
						AQJ 4" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						AQM 4" 300lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5
						AWJ 6" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						AWM 6" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5
						A3J 8" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
						CFJ DN40 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CFM DN40 PN25/40, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
						CGJ DN50 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CGM DN50 PN25/40, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
						CMJ DN80 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CMM DN80 PN10/16, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
						CSJ DN80 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CSM DN80 PN25/40, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
						CQJ DN100 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CQM DN100 PN10/16, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
						CTJ DN100 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CTM DN100 PN25/40, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
						CWJ DN150 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CWM DN150 PN10/16, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
						CXJ DN200 PN16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CRJ Gewinde ISO228 G3/4, 316L
						GRJ Gewinde ISO228 G1-1/2, 316L
						GRM Gewinde ISO228 G1-1/2, AlloyC22
						CNJ Gewinde ANSI NPT3/4, 316L
						GNJ Gewinde ANSI NPT1-1/2, 316L
						GNM Gewinde ANSI NPT1-1/2, AlloyC22
						KDJ 10K 40A RF, 316L Flansch JIS B2220
						KDM 10K 40A, AlloyC22 >316L Flansch JIS B2220
						KEJ 10K 50A RF, 316L Flansch JIS B2220
						KEM 10K 50A, AlloyC22 >316L Flansch JIS B2220
						KLJ 10K 80A RF, 316L Flansch JIS B2220
						KLM 10K 80A, AlloyC22 >316L Flansch JIS B2220
						KPJ 10K 100A RF, 316L Flansch JIS B2220
						KPM 10K 100A, AlloyC22 >316L Flansch JIS B2220
						YY9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
60						Hilfsenergie; Ausgang:
						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.
70						Bedienung:
						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.

1) OVP = Überspannschutz

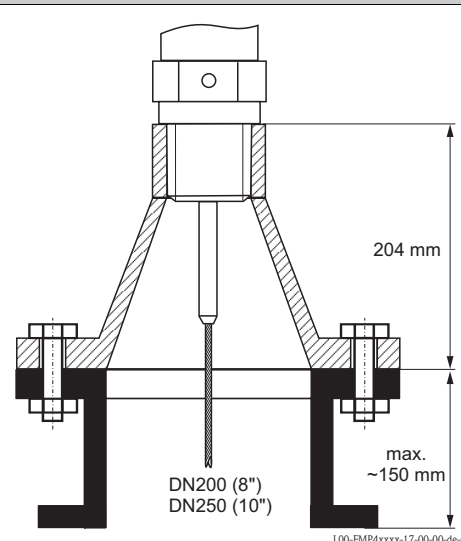
Zubehör

Wetterschutzhaube

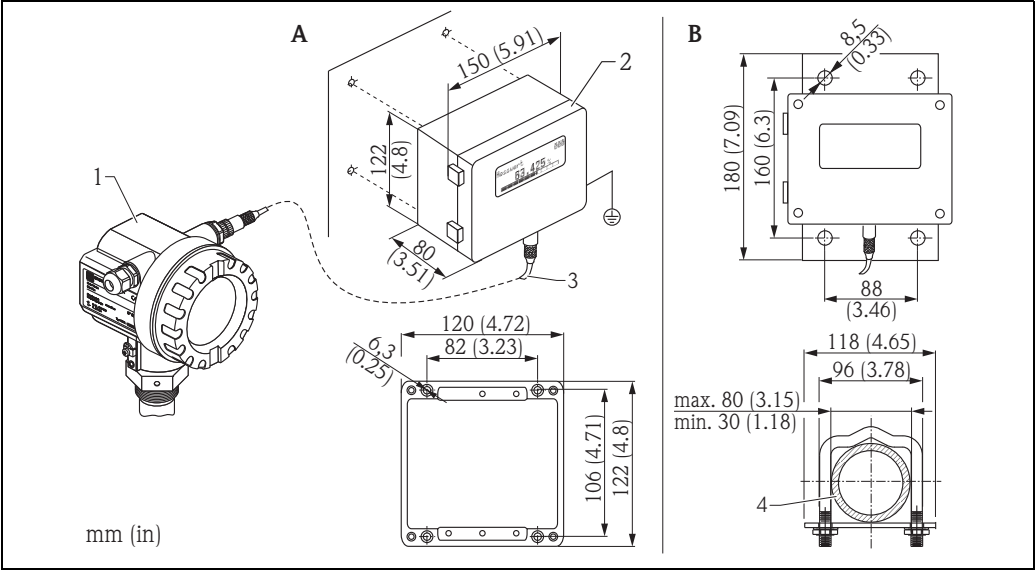
Für die Außenmontage steht eine Wetterschutzhaube aus Edelstahl (Bestell-Nr.: 543199-0001) zur Verfügung. Die Lieferung beinhaltet Schutzhaube und Spannschelle.



Flansch mit Hornadapter zur Anpassung an Stutzen

Hornadapter	Bestell-Nr.	
G1-1/2" auf DN200 / PN16	52014251	
G1-1/2" auf DN250 / PN16	52014252	
NPT1-1/2" auf 8" / 150 psi	52014253	
NPT1-1/2" auf 10" / 150 psi	52014254	
Werkstoff: 316L (1.4435)		L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-026

Abgesetzte Anzeige und
Bedienung FHX40



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

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

Bestellinformationen

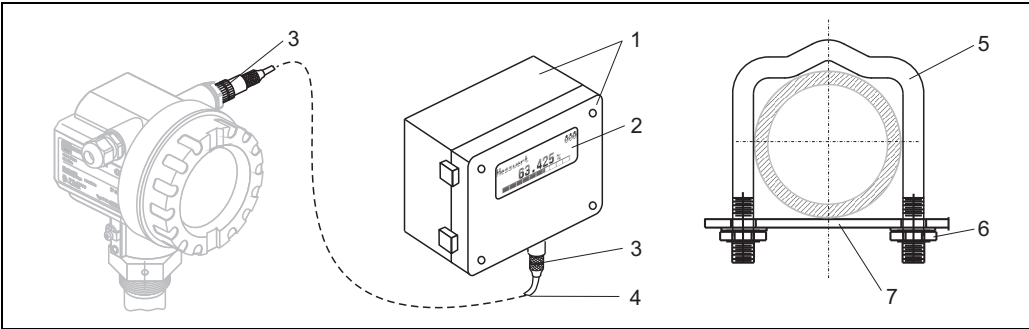
010	Zulassung
	A Ex-freier Bereich 2 ATEX II 2G Ex ia IIC T6 3 ATEX II 2D Ex ia IIIC T80°C G IECEx Zone1 Ex ia IIC T6/T5 S FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0 U CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0 N CSA General Purpose K TIIS Ex ia IIC T6 C NEPSI Ex ia IIC T6/T5 Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
020	Kabel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

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

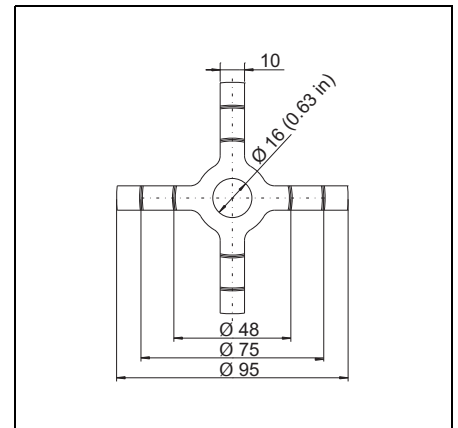
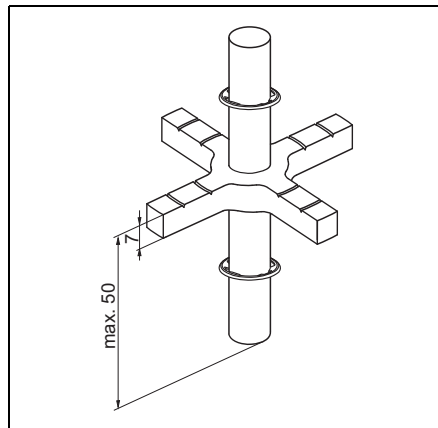
Bestell-Nr. 71069064

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.

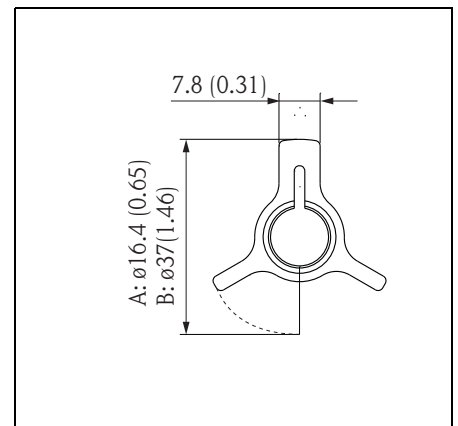
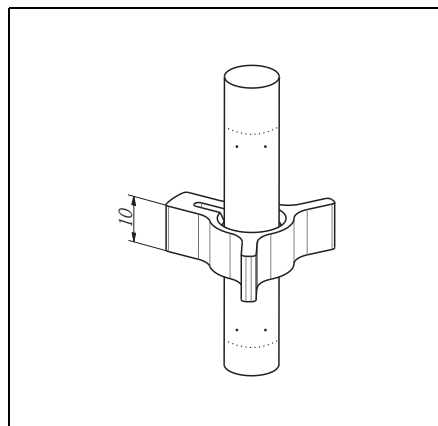


Zentrierscheibe PFA Ø 37 mm

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

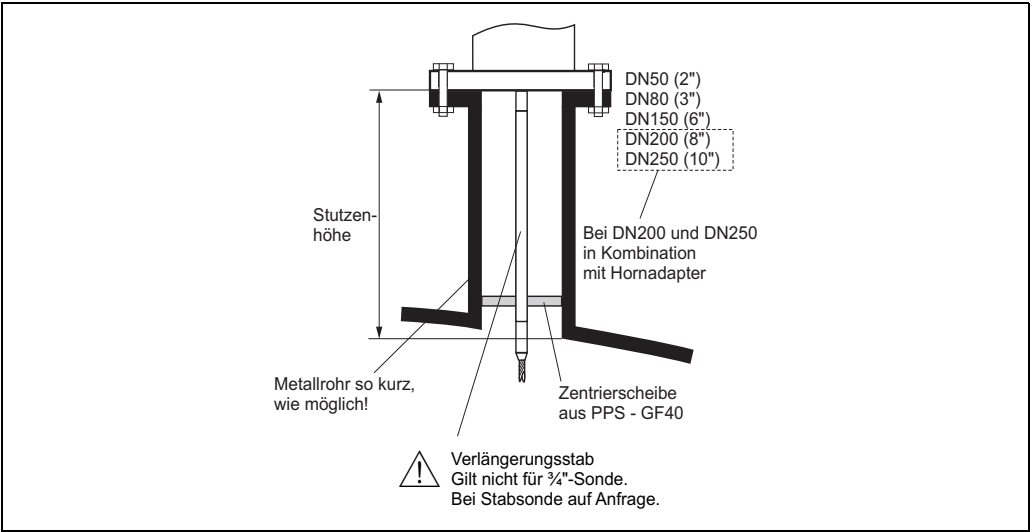
Der ToF Adapter FXA291 verbindet die Commubox FXA291 über die USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops, mit dem Gerät. Für Einzelheiten siehe KA00271F/00/A2.

Einschraubflansch FAX50

015	Durchmesser; Werkstoff	
	BR1	DN50 PN10/16 A, Stahl, Flansch EN1092-1
	BS1	DN80 PN10/16 A, Stahl, Flansch EN1092-1
	BT1	DN100 PN10/16 A, Stahl, Flansch EN1092-1
	JF1	2" 150lbs FF, Stahl, Flansch ANSI B16.5
	JG1	3" 150lbs FF, Stahl, Flansch ANSI B16.5
	JH1	4" 150lbs FF, Stahl, Flansch ANSI B16.5
	JK2	8" 150lbs FF, PP, max. 3bar abs / 44psia, Flansch ANSI B16.5
	XIF	UNI Flansch 2"/DN50/50, PVDF, max. 3bar abs/44psia, passend zu 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50
	XIG	UNI Flansch 2"/DN50/50, PP, max. 3bar abs/44psia, passend zu 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50
	XIJ	UNI Flansch 2"/DN50/50, 316L, max. 3bar abs/44psia, passend zu 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50
	XJF	UNI Flansch 3"/DN80/80, PVDF, max. 3bar abs/44psia, passend zu 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80
	XJG	UNI Flansch 3"/DN80/80, PP, max. 3bar abs/44psia, passen zu 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80
	XJJ	UNI Flansch 3"/DN80/80, 316L, max. 3bar abs/44psia, passend zu 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80
	XKF	UNI Flansch 4"/DN100/100, PVDF, max. 3bar abs/44psia, passend zu 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100
	XKG	UNI Flansch 4"/DN100/100, PP, max. 3bar abs/44psia, passend zu 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100
	XKJ	UNI Flansch 4"/DN100/100, 316L, max. 3bar abs/44psia, passend zu 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100
	XLF	UNI Flansch 6"/DN150/150, PVDF, max. 3bar abs/44psia, passend zu 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150
	XLG	UNI Flansch 6"/DN150/150, PP, max. 3bar abs/44psia, passend zu 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150
	XLJ	UNI Flansch 6"/DN150/150, 316L, max. 3bar abs/44psia, passend zu 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150
	XMG	UNI Flansch DN200/200, PP, max. 3bar abs/44psia, passend zu DN200 PN16/10K 200
	XNG	UNI Flansch DN250/250, PP, max. 3bar abs/44psia, passend zu DN250 PN16/10K 250
	YYY	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
020	Sensoranschluss	
	A	Gewinde ISO228 G3/4
	B	Gewinde ISO228 G1
	C	Gewinde ISO228 G1-1/2
	D	Gewinde ISO228 G2
	E	Gewinde ANSI NPT3/4
	F	Gewinde ANSI NPT1
	G	Gewinde ANSI NPT1-1/2
	H	Gewinde ANSI NPT2
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
FAX50		Vollständige Produktbezeichnung

EPDM-Prozessdichtung wird der Lieferung beigelegt.

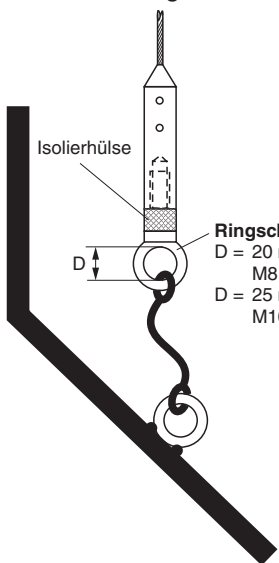
Stabverlängerung
(Zentrierung)



100-FMP4xxxx-17-00-00-de-025

010	Zulassung	
	A	Ex-freier Bereich
	M	FM DIP Cl. II Div.1 Gr. E-G N.I., Zone 21, 22
	P	CSA DIP Cl. II Div.1 Gr. G + coal dust, N.I.
	S	FM Cl. I, II, III Div.1 Gr. A-G, N.I., Zone 0, 1, 2, 20, 21, 22
	U	CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr. A-G N.I., Zone 0, 1, 2
	1	ATEX II 1G
	2	ATEX II 1D
020	Verlängerungsstab; Stützenhöhe	
	1	115mm ; 150 - 250mm / 6 - 10"
	2	215mm; 250 - 350mm / 10 - 14"
	3	315mm; 350 - 450mm / 14 - 18"
	4	415mm; 450 - 550mm / 14 - 22"
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
030	Zentrierscheibe	
	A	nicht gewählt
	B	DN40 / 1-1/2", Innen-D. =40-45mm, PPS
	C	DN50 / 2", Innen-D.= 50-57mm, PPS
	D	DN80 / 3", Innen-D.= 80-85mm, PPS
	E	DN80 / 3", Innen-D.= 76-78mm, PPS
	G	DN100 / 4", Innen-D.= 100-110mm, PPS
	H	DN150 / 6", Innen-D.= 152-164mm, PPS
	J	DN200 / 8", Innen-D.= 210-215mm, PPS
	K	DN250 / 10", Innen-D.= 253-269mm, PPS
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
HMP40 -		Vollständige Produktbezeichnung

Befestigungssatz isoliert

Befestigungssatz	Bestell-Nr.	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
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 (→ 26).		L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-036

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

For inventory control and custody transfer applications in tank farms and terminals, SD00001V/00/EN.

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 FMP40

Zuordnung der Betriebsanleitung zum Gerät:

Gerätetyp	Ausgang	Kommunikation	Betriebsanleitung	Beschreibung der Gerätefunktionen	Kurzanleitung (im Gerät)
FMP40	B, G, H	HART	BA00242F/00/DE	BA00245F/00/DE	KA00189F/00/A2
	K	HART (Trennschicht)	BA00363F/00/DE	BA00366F/00/DE	KA00283F/00/A2
	D	PROFIBUS PA	BA00243F/00/DE	BA00245F/00/DE	KA00189F/00/A2
	F	FOUNDATION Fieldbus	BA00244F/00/DE	BA00245F/00/DE	KA00189F/00/A2

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.

Zertifikate

Siehe Kapitel "Zertifikate und Zulassungen", → 56.

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

