



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services

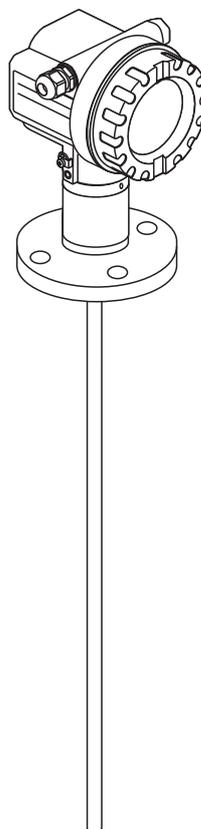


Solutions

Betriebsanleitung

Levelflex M FMP41C Trennschichtmessung

Geführtes Füllstand-Radar



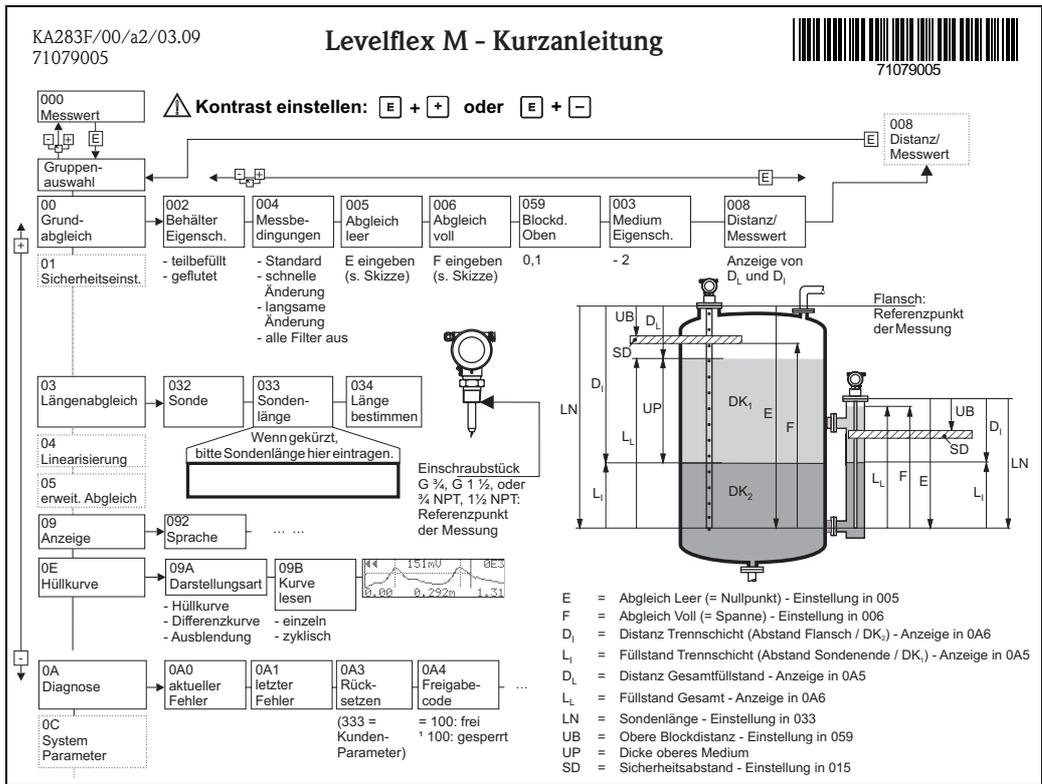
BA00364F/00/DE/13.10
71120283

gültig ab Software-Version:
01.08.zz

Endress+Hauser 

People for Process Automation

Kurzanleitung



Hinweis!

Diese Betriebsanleitung beschreibt Installation und Erstinbetriebnahme des Füllstand-Messgerätes. Es sind dabei alle Funktionen berücksichtigt, die für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt werden. Darüber hinaus stellt der Levelflex M viele weitere Funktionen zur Optimierung der Messstelle und zur Umrechnung des Messwertes zur Verfügung, die nicht Bestandteil dieser Betriebsanleitung sind.

Einen **Überblick über alle Gerätefunktionen** finden Sie ab → 72.

Eine **ausführliche Beschreibung aller Gerätefunktionen** gibt die Betriebsanleitung BA00366F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen", die Sie auf der mitgelieferten CD-ROM finden.

Die Betriebsanleitungen finden Sie auch auf unserer Homepage: www.endress.com

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4	8	Zubehör	54
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	8.1	Wetterschutzhaube	54
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	4	8.2	Einschweissmuffe für Adapter 43 mm	54
1.3	Betriebssicherheit und Prozesssicherheit	4	8.3	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40	55
1.4	Sicherheitszeichen und -symbole	5	8.4	Zentrierscheibe	56
2	Identifizierung	6	8.5	Commubox FXA195 HART	56
2.1	Gerätebezeichnung	6	8.6	Commubox FXA291	56
2.2	Lieferumfang	9	8.7	ToF Adapter FXA291	56
2.3	Zertifikate und Zulassungen	9	9	Störungsbehebung	57
2.4	Marke	9	9.1	Fehlersuchanleitung	57
3	Montage	10	9.2	Systemfehlermeldungen	58
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung	10	9.3	Anwendungsfehler	60
3.2	Einbaubedingungen	11	9.4	Ersatzteile	62
3.3	Allgemeine Hinweise zur Trennschichtmessung	13	9.5	Rücksendung	63
3.4	Spezielle Hinweise zur Trennschichtmessung	15	9.6	Entsorgung	63
3.5	Einbau	16	9.7	Softwarehistorie	63
3.6	Einbaukontrolle	20	9.8	Kontaktadressen von Endress+Hauser	63
4	Verdrahtung	21	10	Technische Daten	64
4.1	Verdrahtung auf einen Blick	21	10.1	Weitere technische Daten	64
4.2	Anschluss Messeinheit	23	11	Anhang	72
4.3	Anschlussempfehlung	26	11.1	Bedienmenü HART (Anzeigemodul)	72
4.4	Schutzart	26	11.2	Patente	74
4.5	Anschlusskontrolle	26	Stichwortverzeichnis	77	
5	Bedienung	27			
5.1	Bedienung auf einen Blick	27			
5.2	Anzeige- und Bedienelemente	29			
5.3	Vor-Ort-Bedienung	31			
5.4	Anzeige und Bestätigen von Fehlermeldungen	34			
5.5	Kommunikation HART	35			
6	Inbetriebnahme	37			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	37			
6.2	Messgerät einschalten	37			
6.3	Grundabgleich	38			
6.4	Grundabgleich mit VU331	40			
6.5	Hüllkurve mit VU331	46			
6.6	Funktion "Hüllkurvendarstellung" (OE3)	47			
6.7	Grundabgleich mit Endress+Hauser- Bedienprogramm	50			
7	Wartung	53			
7.1	Außenreinigung	53			
7.2	Reparatur	53			
7.3	Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	53			
7.4	Austausch	53			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Levelflex M ist ein kompaktes Füllstandmessgerät für die kontinuierliche Messung des Gesamtfüllstandes und der Trennschichthöhe in Flüssigkeiten, Messprinzip: geführtes Füllstand Radar / TDR: **T**ime **D**omain **R**eflectometry.

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Der Levelflex M ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien. Wenn er jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm applikationsbedingte Gefahren ausgehen, z. B. Produktüberlauf durch falsche Montage bzw. Einstellung. Deshalb darf Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies die Betriebsanleitung ausdrücklich zulässt.

1.3 Betriebssicherheit und Prozesssicherheit

Während Parametrierung, Prüfung und Wartungsarbeiten am Gerät müssen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und Prozesssicherheit alternative überwachende Maßnahmen ergriffen werden.

Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlungen NE21 und NE43.

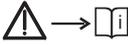
Explosionsgefährdeter Bereich

Bei Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen einzuhalten. Dem Gerät liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Dokumentation ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Stellen Sie sicher, dass das Fachpersonal ausreichend ausgebildet ist.
- Die messtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.

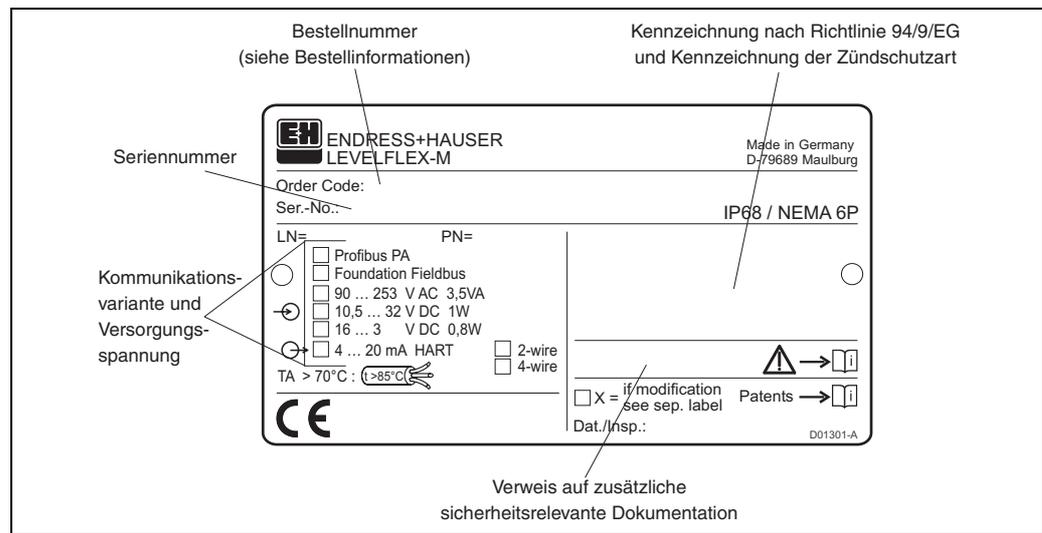
Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	Hinweis! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.
Zündschutzart	
	Explosiongeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden.
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich. Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich. Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zertifiziert sein, wenn Anschlussleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.
Elektrische Symbole	
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Äquipotentialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: dies kann z. B. eine Potentialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.
	Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C standhalten müssen.
	Sicherheitshinweis Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung.

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Dem Gerätetypenschild können Sie folgende technische Daten entnehmen:



L00-FMP4xxxx-18-00-00-de-001

Informationen auf dem Typenschild des Levelflex M FMP41C

2.1.2 Produktübersicht

In dieser Darstellung wurden Varianten, die sich gegenseitig ausschließen, nicht gekennzeichnet.

10	Zulassung:
A	Ex-freier Bereich
F	Ex-freier Bereich, WHG
1	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
3	ATEX II 2G Ex em (ia) IIC T6 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
5	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
6	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
7	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
8	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
G	ATEX II 3G Ex nA II T6
C	NEPSI Ex emb (ia) IIC T6
I	NEPSI Ex ia IIC T6
J	NEPSI Ex d (ia) IIC T6
Q	NEPSI DIP (In Vorbereitung)
R	NEPSI Ex nA II T6
S	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G N.I., Zone 0, 1, 2
T	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G, Zone 1, 2
N	CSA General Purpose
U	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D,G + coal dust, N.I., Zone 0, 1, 2
V	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D,G + coal dust, N.I., Zone 1, 2
K	TIIS Ex ia IIC T4 (In Vorbereitung)
L	TIIS Ex d (ia) IIC T4
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

20	Sonde:	
	A mm, Seil PFA>316, 150mm, Zentrierstab, Stutzhöhe max 150mm
	B mm, Seil PFA>316, 300mm, Zentrierstab, Stutzhöhe max 300mm
	C mm, Seil PFA>316, 450mm, Zentrierstab, Stutzhöhe max 450mm
	D inch, Seil PFA>316, 6inch, Zentrierstab, Stutzhöhe max 6inch
	E inch, Seil PFA>316, 12inch, Zentrierstab, Stutzhöhe max 12inch
	G inch, Seil PFA>316, 18inch, Zentrierstab, Stutzhöhe max 18inch
	K mm, Stab PFA>316L
	M inch, Stab PFA>316L
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
30	Prozessanschluss:	
	AEK	1-1/2" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
	AFK	2" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
	AGK	3" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
	AHK	4" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
	AJK	6" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
	AQK	1-1/2" 300lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
	ARK	2" 300lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
	ASK	3" 300lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
	ATK	4" 300lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5
	CEK	DN40 PN16-40, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CFK	DN50 PN10-40, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CGK	DN80 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CHK	DN100 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CJK	DN150 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CSK	DN80 PN25/40, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CTK	DN100 PN25/40, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	KEK	10K 40A, PTFE >316L Flansch JIS B2220
	KFK	10K 50A, PTFE >316L Flansch JIS B2220
	KGK	10K 80A, PTFE >316L Flansch JIS B2220
	KHK	10K 100A, PTFE >316L Flansch JIS B2220
	MRK	DIN11851 DN50 PN40 Nutmutter, PTFE >316L
	TCK	Tri-Clamp ISO2852 1-1/2", PTFE >316L
	TDK	Tri-Clamp ISO2852 2", PTFE >316L
	TFK	Tri-Clamp ISO2852 3", PTFE >316L
	TJK	Tri-Clamp ISO2852 1-1/2", PTFE >316L, 3A EHEDG
	TLK	Tri-Clamp ISO2852 2", PTFE >316L, 3A EHEDG
	TNK	Tri-Clamp ISO2852 3", PTFE >316L, 3A EHEDG
	YY9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
40	Hilfenergie; 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.
50	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.
60	Sondenbauart:	
	1	Kompakt, Grundauführung
	3	getrennt, Kabel 3m, Einführung oben
	4	getrennt, Kabel 3 m, Einführung seitlich
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

70	Gehäuse:	A	F12 Alu, besch. IP68 NEMA6P
		B	F23 316L IP68 NEMA6P
		C	T12 Alu, besch. IP68 NEMA6P, getrennter Anschlussraum
		D	T12 Alu, besch. IP68 NEMA6P + OVP ¹⁾ , getrennter Anschlussraum,
		Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
80	Kabeleinführung:	2	Versch. M20 (EEx d > Gewinde M20)
		3	Gewinde G1/2
		4	Gewinde NPT1/2
		5	Stecker M12
		6	Stecker 7/8"
		9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
90	Zusatzausstattung:	A	Grundausführung
		C	EN10204-3.1 Material, drucktragend, (316/316L drucktragend) Abnahmeprüfzeugnis
		H	5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez.
		K	5-Punkt, 3.1, drucktragend, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez., EN10204-3.1 Material, drucktragend (316/316L drucktragend), Abnahmeprüfzeugnis
		Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
995	Kennzeichnung:	1	Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.
		2	Busadresse, siehe Zusatzspez.
FMP41C-			Vollständige Produktbezeichnung

¹⁾ OVP = Überspannschutz

2.2 Lieferumfang



Achtung!

Beachten Sie unbedingt die in Kapitel "Warenannahme, Transport, Lagerung", → 10 aufgeführten Hinweise bezüglich Auspacken, Transport und Lagerung von Messgeräten!

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät montiert
- Optionales Zubehör (→ 54)
- CD-ROM mit dem Endress+Hauser-Bedienprogramm
- Kurzanleitung KA00283F/00/A2 (Grundabgleich/Fehlersuche), im Gerät untergebracht
- Kurzanleitung KA01051F/00/DE für eine schnelle Inbetriebnahme (dem Gerät beigelegt)
- Zulassungsdokumentationen, soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt
- CD-ROM mit weiteren technischen Dokumentationen, z. B.
 - Technische Information
 - Betriebsanleitung
 - Beschreibung der Gerätefunktionen

2.3 Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebsicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Das Gerät berücksichtigt die einschlägigen Normen und Vorschriften, die in der EG-Konformitätserklärung gelistet sind und erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Kennzeichens.

2.4 Marke

KALREZ[®], VITON[®], TEFLON[®]

Registrierte Marke der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP[®]

Registrierte Marke der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART[®]

Registrierte Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

PulseMaster[®]

Registrierte Marke der Firma Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Deutschland

3 Montage

3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.1.1 Warenannahme

Überprüfen Sie, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind. Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

3.1.2 Transport zur Messstelle



Achtung!

Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg beachten. Messgerät darf für den Transport nicht am Sondenstab angehoben werden.

3.1.3 Lagerung

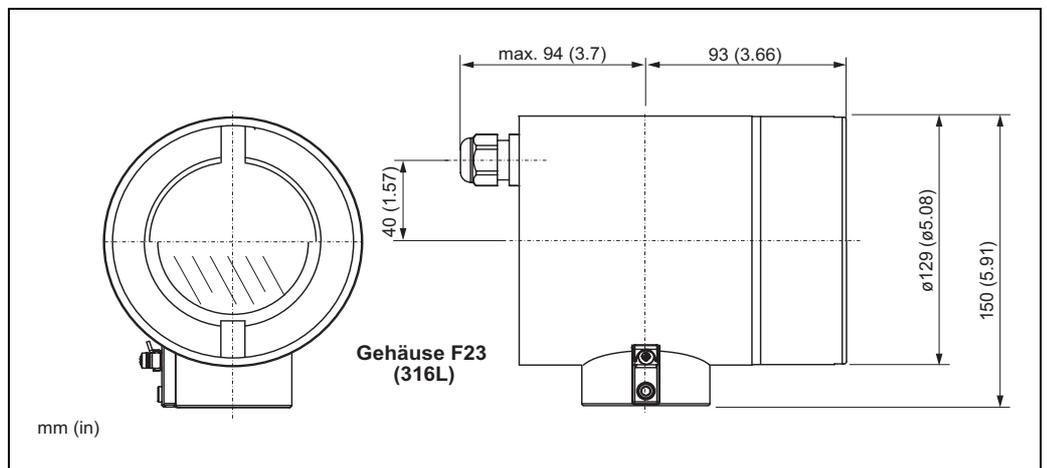
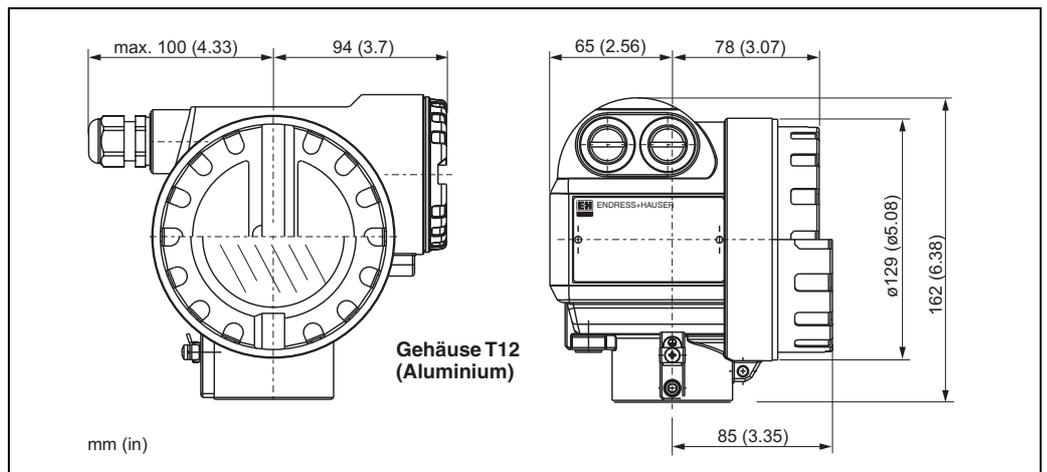
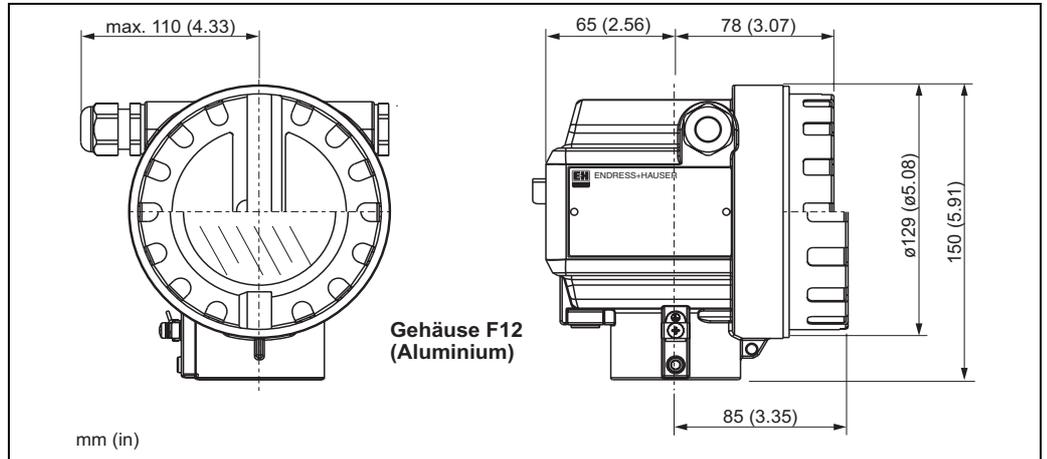
Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt $-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$.

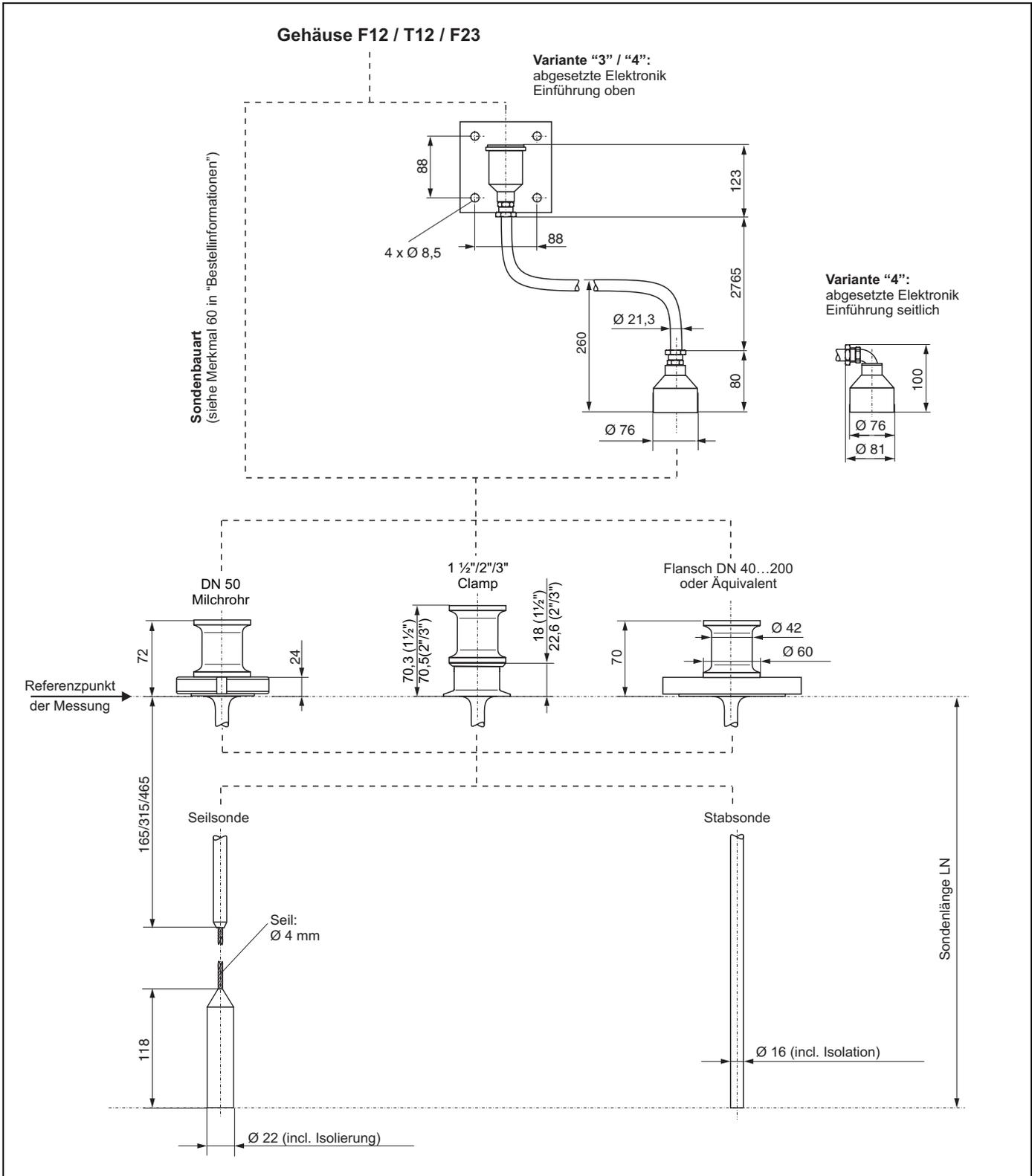
3.2 Einbaubedingungen

3.2.1 Einbaumaße

Gehäuseabmessungen

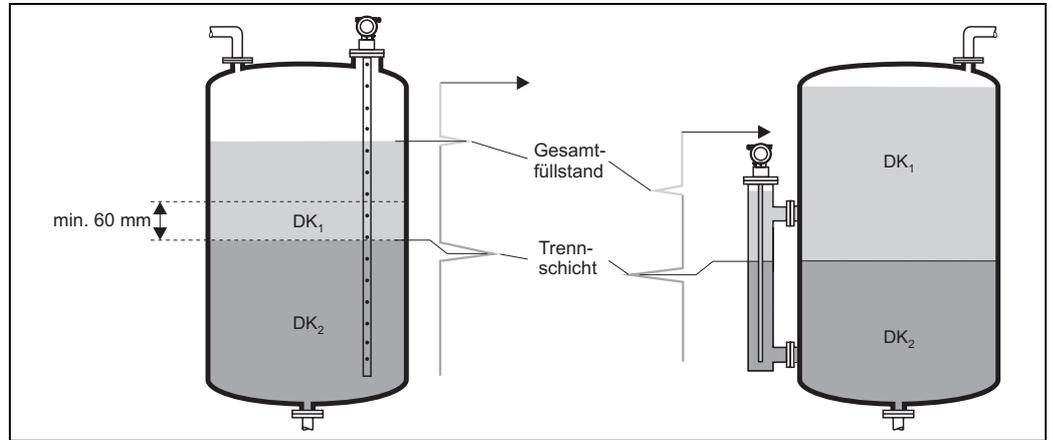


Prozessanschluss, Sondentyp



3.3 Allgemeine Hinweise zur Trennschichtmessung

Der Levelflex M mit der Elektronik-Variante "Trennschicht" ist die ideale Wahl zum Messen von Trennschichten. Das Gerät misst gleichzeitig sowohl variable Trennschichten als auch variable Gesamtfüllstände.



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 sein.
- Emulsionsschichten im Bereich der Trennschicht können das Signal stark dämpfen. Jedoch sind Emulsionsschichten bis 50 mm zulässig.
- Der Messbereich für die Trennschichtmessung ist auf 10 m begrenzt. Größerer Messbereich auf Anfrage.

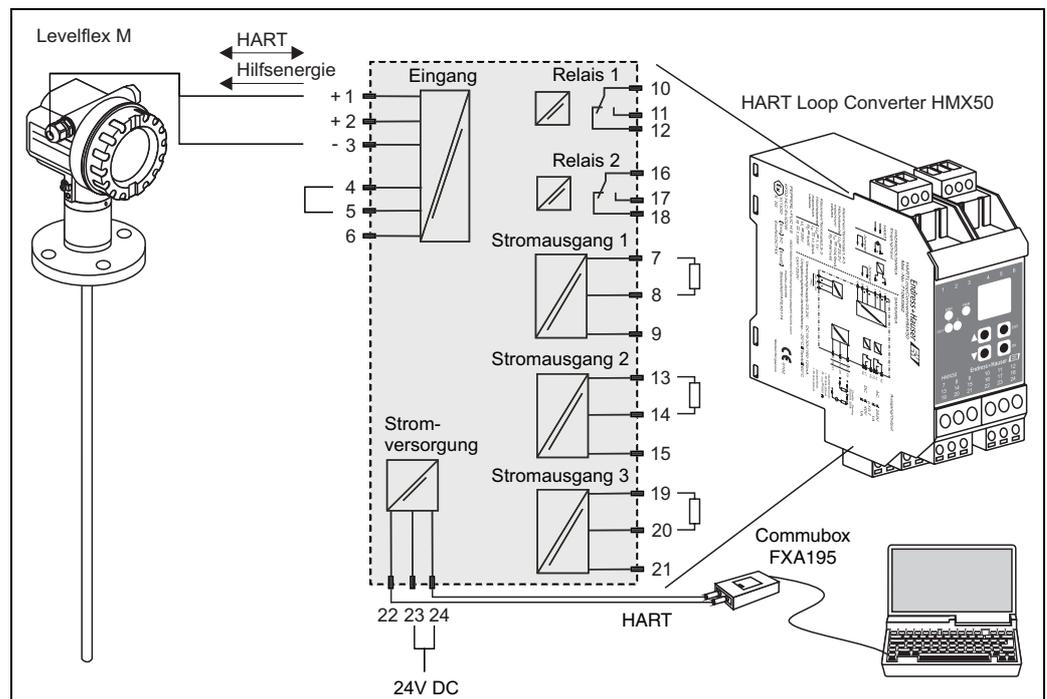
3.3.1 Elektronik

Die Ausgabe der 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 (PV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trennschicht (Voreinstellung) ■ Gesamtfüllstand ■ Dicke des oberen Mediums (obere Phase) 	Der "primary value" ist fix dem 4...20 mA Stromausgang zugeordnet
Secondary Value (SV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesamtfüllstand (Voreinstellung) ■ Trennschicht ■ Dicke des oberen Mediums (obere Phase) 	—
Tertiary Value (TV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dicke des oberen Mediums (obere Phase) (Voreinstellung) ■ Trennschicht ■ Gesamtfüllstand ■ Amplitude des Gesamtfüllstand-Signals 	—
Quaternary (4 th) Value (QV)	Amplitude des Trennschichtfüllstand-Signals	keine variable Zuordnung

3.3.2 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.



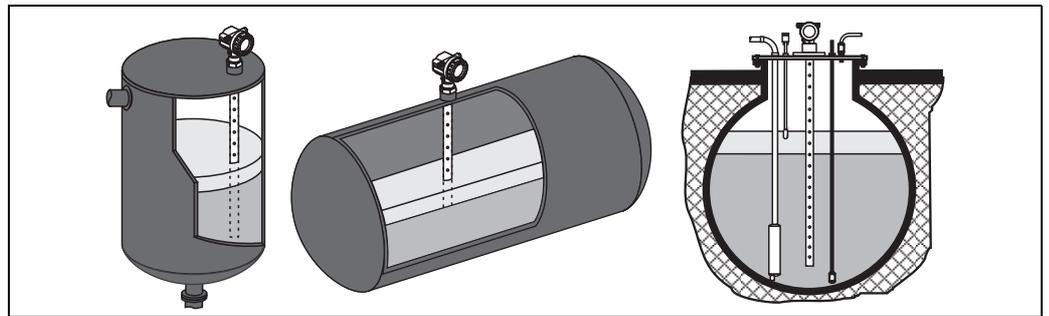
Anschlusschema HART Loop Converter HMX50 (Beispiel: Passives 2-Leitergerät und Stromausgänge als Stromquelle beschaltet)

Der HART Loop Converter HMX50 ist über die Bestell-Nummer 71063562 erhältlich.
Weiterführende Dokumentation: TI00429F/00/DE und BA00371F/00/DE.

3.4 Spezielle Hinweise zur Trennschichtmessung

3.4.1 Einbau in zylindrisch liegende, stehende und unterirdische Tanks

- Stabsonden im Bypass/Schwallrohr verwenden.
- Bei Stabsonden im Schwallrohr ist der Wandabstand beliebig. Eine Berührung mit der Wandung muss ausgeschlossen werden.



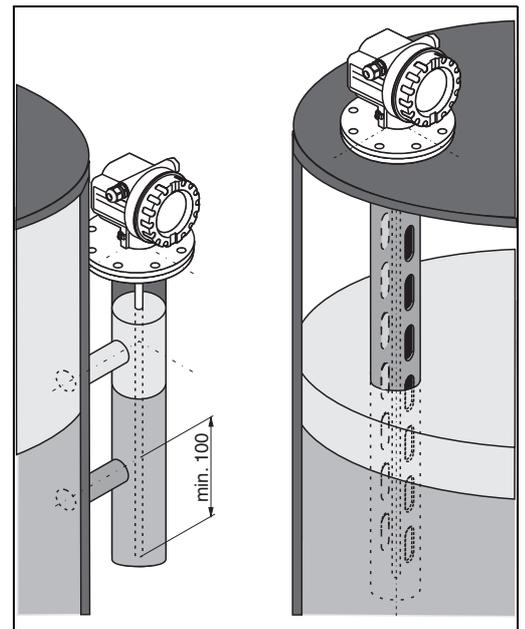
L00-FMP41xx-17-00-00-xx-002

3.4.2 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.
- 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 ("Zubehör", →  54).



L00-FMP41xx-17-00-00-xx-003



Hinweis!

Einbau von Seil- und Stabsonden frei in den Behälter nur in speziellen Fällen möglich - kontaktieren Sie bitte Endress+Hauser.

3.5 Einbau

3.5.1 Montagewerkzeuge

Für die Montage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Werkzeug für die Flanschmontage
- für das Drehen des Gehäuses einen Innensechskantschlüssel 4 mm.

3.5.2 Minimaler Abstand der Sonde zur Behälterwand:

Der Wandabstand darf beliebig sein, solange die Sonde die Behälterwand nicht berührt.



Hinweis!

- Beim Einbau in Kunststoffbehältern dürfen sich, auch außen am Behälter im Abstand von 300 mm zur Sonde, keine metallischen Teile oder Personen bewegen.
- Verschmutzung bzw. hochviskose Medien dürfen keine Brücken zur Wand bilden.

3.5.3 Art der Sondenmontage

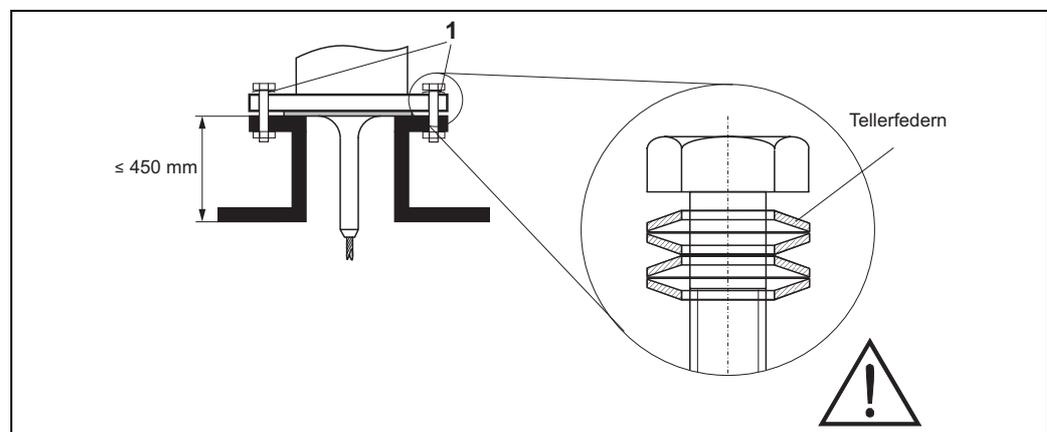
- Beim Einbau in Kunststofftanks muss der Stutzen mindestens DN50 (2") haben. Als Prozessanschluss ist der entsprechende Flansch zu verwenden.
- Für Stutzen bis 450 mm Höhe wählen Sie bei Seilsonden die Länge des Zentrierstabes passend zur Stutzenhöhe.
- Tellerfedern (1) benutzen (siehe Abb.).



Hinweis!

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

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



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



Hinweis!

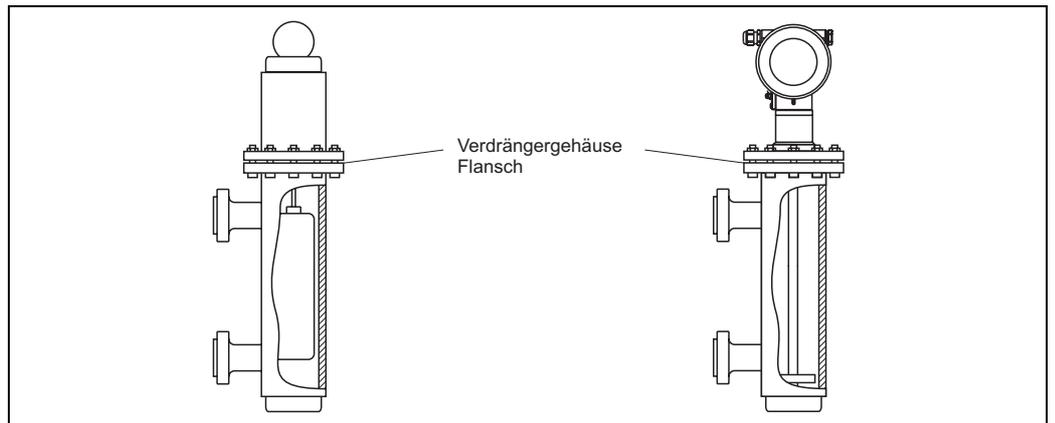
Die PTFE Plattierung des FMP41C dient als Dichtung zum Prozess. Normalerweise ist keine weitere Dichtung nötig.

3.5.4 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 Mason-eilan 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.



L00-FMP41cx-17-00-00-de-002

Projektierungshinweise:

- Verwenden Sie im Normalfall eine Stabsonde. Beim Einbau in ein metallisches Verdrängergehäuse bis 150 mm (für Trennschicht 100 mm) haben Sie alle Vorteile einer Koaxsonde.
- Eine Berührung der Sonde mit der Seitenwand muss verhindert werden.

Zusätzliche Hinweise zur Trennschichtmessung:

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



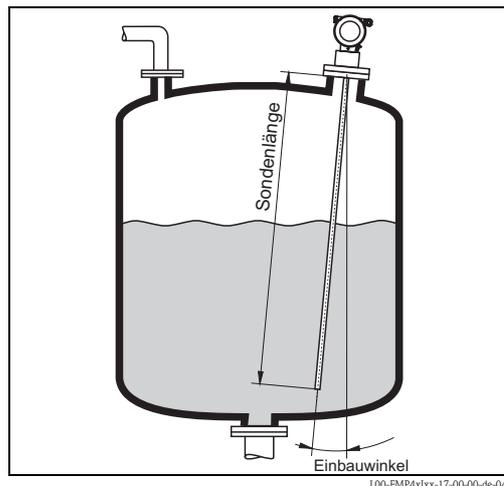
Hinweis!

Die Zentrierscheibe muss bei der Trennschichtmessung unbedingt in Kunststoff ausgeführt sein ("Zubehör", → 54).

3.5.5 Hinweise zu besonderen Einbausituationen

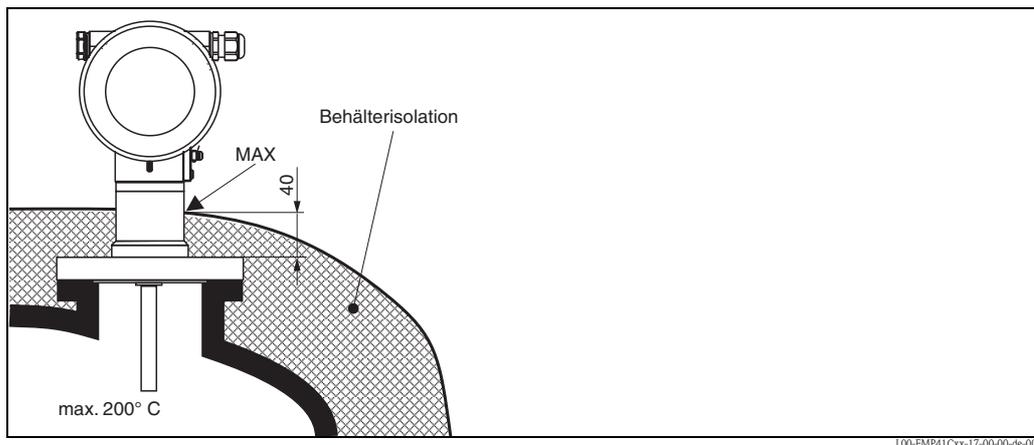
Schräger Einbau

- Stabsonden sollen 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°



3.5.6 Einbau mit Wärmeisolation

- Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung bzw. Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen der FMP41C in die übliche Behälterisolation mit einzubeziehen.
- Die Isolation darf dabei nicht über die in der Skizze mit "MAX" bezeichneten Punkte hinausgehen.

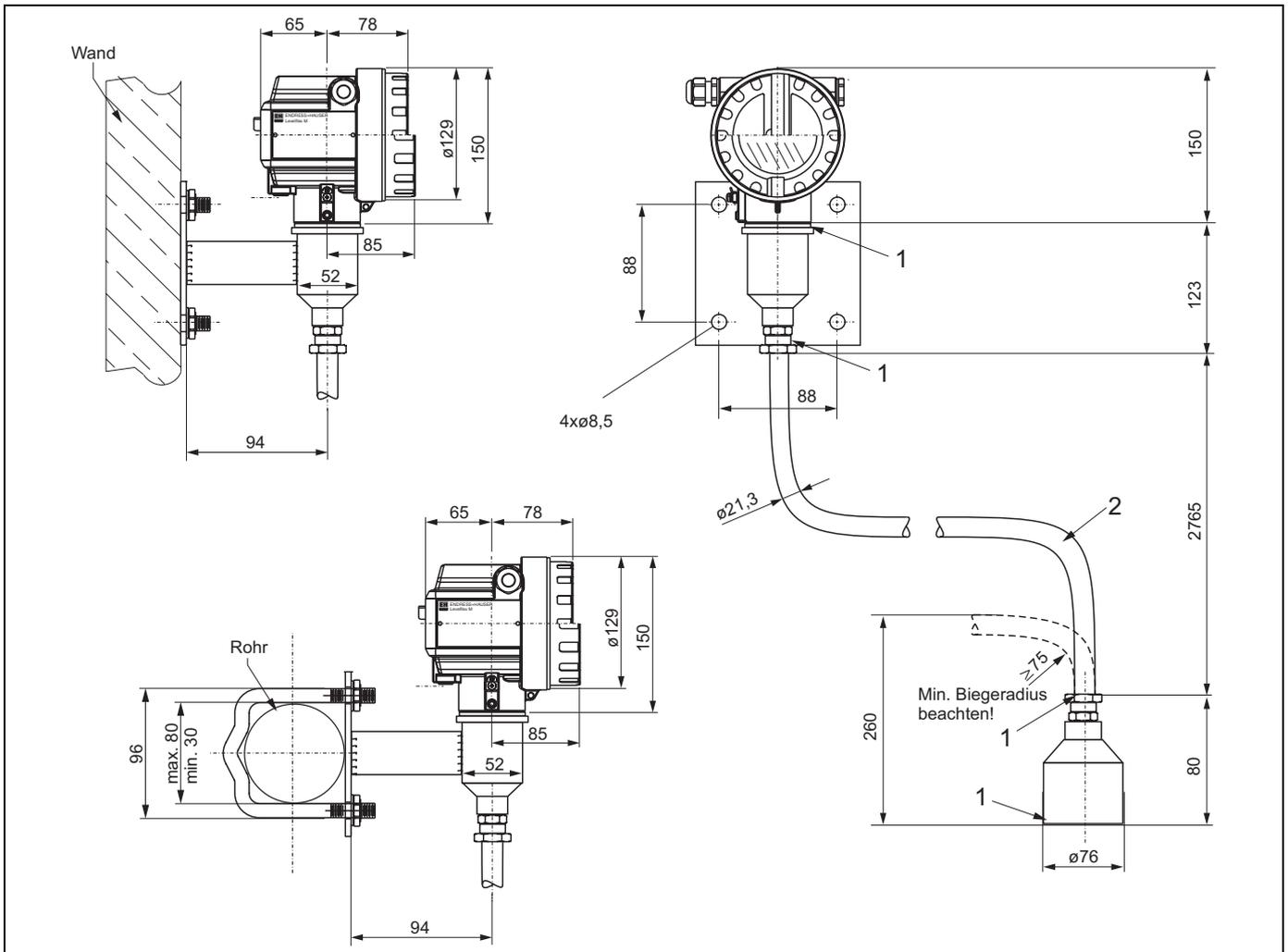


Prozessanschluss mit Flansch DN40...DN100

3.5.7 Einbau bei schlecht zugänglichen Prozessanschlüssen

Einbau mit abgesetzter Elektronik

- Der Wand- und Rohrhalter ist im Lieferumfang enthalten und bereits vormontiert.
- Bei Einbau beachten Sie bitte die Projektierungshinweise, → 17.
- Gehäuse an Wand bzw. Rohr (wahlweise senkrecht oder waagrecht) wie abgebildet montieren.



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



Hinweis!

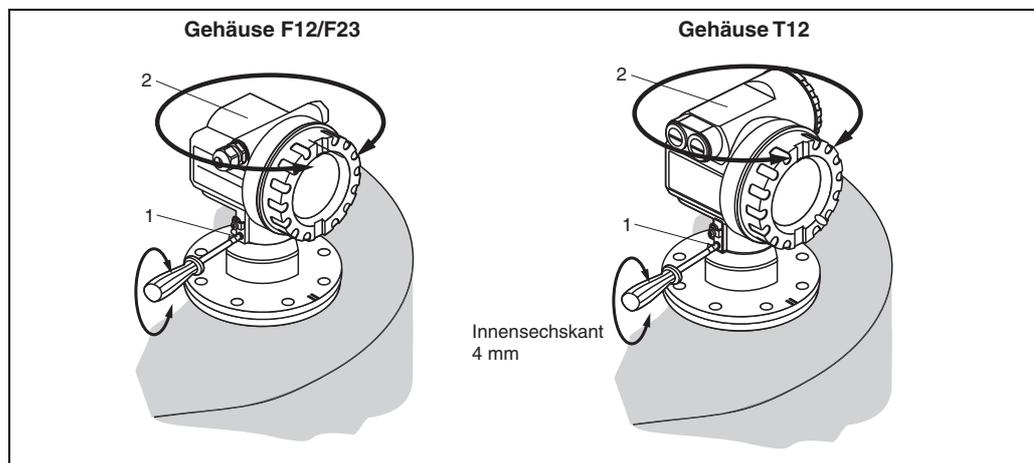
An diesen Stellen (1) kann der Schutzschlauch nicht demontiert werden.

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

3.5.8 Gehäuse drehen

Nach der Montage können Sie das Gehäuse um 350° drehen, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern. Um das Gehäuse in die gewünschte Position zu drehen, gehen Sie wie folgt vor:

- Befestigungsschraube (1) lösen
- Gehäuse (2) in die entsprechende Richtung drehen
- Befestigungsschraube (1) fest anziehen



3.6 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?
- Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt (→ 54)?

4 Verdrahtung

4.1 Verdrahtung auf einen Blick

Verdrahtung im Gehäuse F12/F23

Achtung!

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Die Versorgungsspannung muss mit der am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme (7) des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube (8) fest anziehen: Sie ist die Verbindung der Sonde mit dem Erdpotential des Gehäuses.

Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA's) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.

Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

EX

- Gehäuse F12/F23 - Ex ia: Die Hilfsenergie muss eigensicher sein (nicht für Staub-Ex).
- Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Sondenstromkreis galvanisch getrennt.

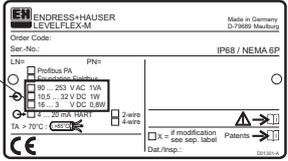
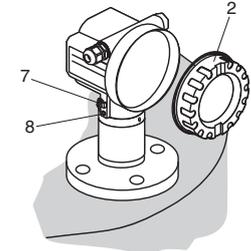
Der Levellflex M wird wie folgt angeschlossen:

- Gehäusedeckel (2) abschrauben.
- evtl. vorhandenes Display (3) entfernen.
- Abdeckplatte des Anschlussraums(4) entfernen.
- Klemmenmodul mit der "Zugschlaufe" (nur 2-Draht) etwas herausziehen.
- Kabel (5) durch die Verschraubung (6) einführen. Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend. Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

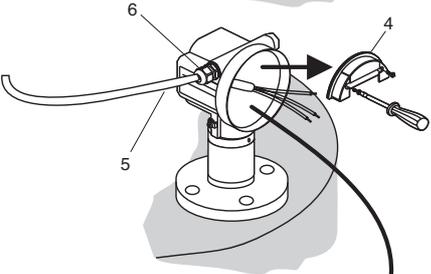
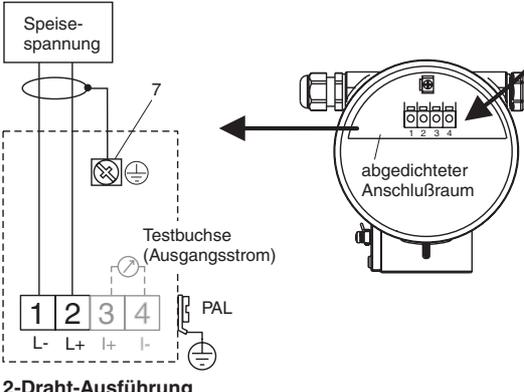
EX

Die Abschirmleitung (7) bitte nur sensorseitig erden.

- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Klemmenmodul wieder einschieben.
- Kabelverschraubung (6) festdrehen. Max. Drehmoment 10...12 Nm!
- Abdeckplatte (4) festschrauben.
- evtl. Display einstecken.
- Gehäusedeckel (2) zuschrauben (Bei St.-Ex Drehmoment ≈ 40 Nm).
- Hilfsenergie einschalten.

! Displaystecker ziehen!

2-Draht-Ausführung

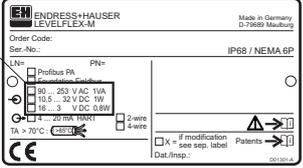
L00-FMP41 Ctx-04-00-00-de-001

Verdrahtung im Gehäuse T12

 Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

Achtung!

- Die Versorgungsspannung muss mit der am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme (7) des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube (8) fest anziehen: Sie ist die Verbindung der Sonde mit dem Erdpotential des Gehäuses.



Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA's) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.

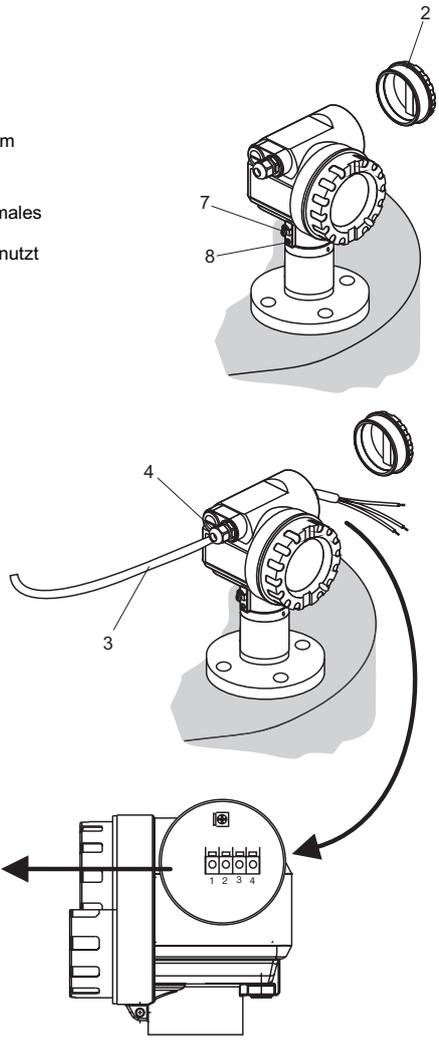
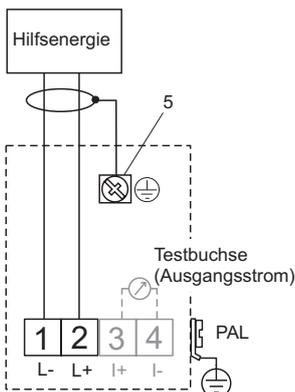
Der Levelflex M wird wie folgt angeschlossen

EX Bevor Sie Gehäusedeckel (2) am separaten Anschlussraum abschrauben bitte Hilfsenergie abschalten!

- Kabel (3) durch die Verschraubung (4) einziehen. Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend. Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

EX Die Abschirmleitung (5) bitte nur sensorseitig erden.

- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Kabelverschraubung (4) festdrehen. Max. Drehmoment 10...12 Nm!
- Gehäusedeckel (2) aufschrauben. (Bei St.-Ex Drehmoment » 40 Nm)
- Hilfsenergie einschalten.

2-Draht-Ausführung

L00-FMP41Cxx-04-00-00-de-002

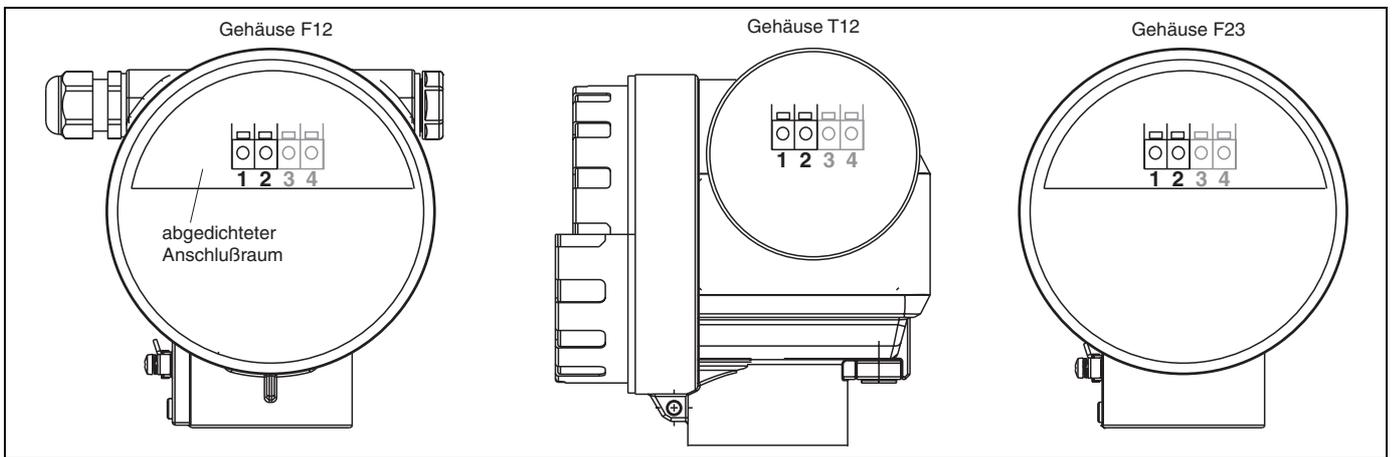
4.2 Anschluss Messeinheit

Anschlussraum

Es stehen drei Gehäuse zur Verfügung:

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

Nach der Montage können Sie das Gehäuse um 350° drehen, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.



Die Gerätedaten befinden sich auf dem Typenschild mit wichtigen Informationen bezüglich Analogausgang und Spannungsversorgung.

Gehäuse drehen bezüglich der Verdrahtung siehe "Gehäuse drehen", → 20.

Bürde HART

Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω

Erdanschluss

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

Kabelverschraubung

Typ		Klemmenbereich
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

Kabeleinführung

- Kabelverschraubung: M20x1,5 (bei Ex d nur Kabeleinführung)
- Kabeleinführung: G $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{2}$ NPT

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 (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

Stromaufnahme

Kommunikation	Ausgangsstrom	Stromaufnahme	Leistungsaufnahme
HART, 2-Draht	3,6...22 mA ¹⁾	—	min. 60 mW, max. 900 mW

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

Überspannungsschutz

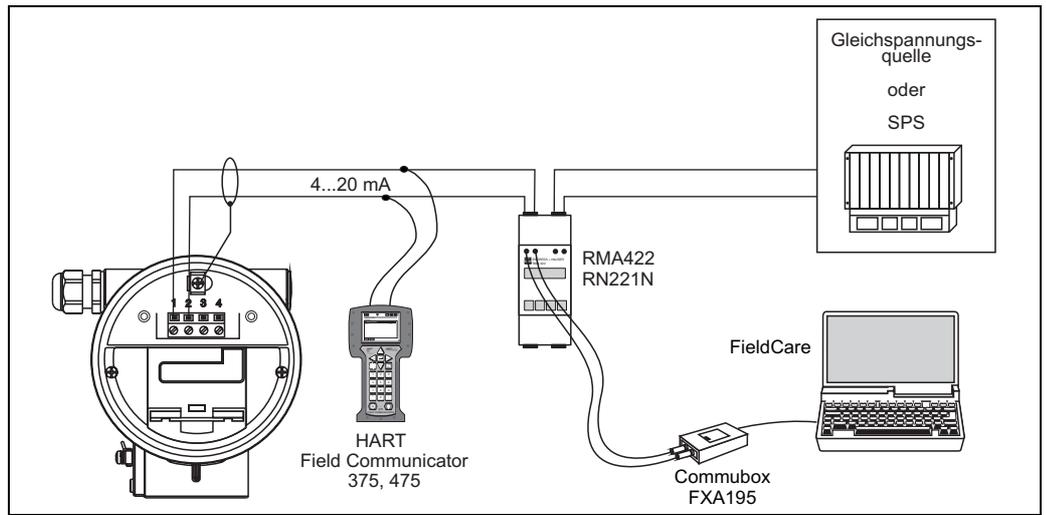
Falls das Messgerät zur Füllstandmessung brennbarer Flüssigkeiten verwendet werden soll, die einen Überspannungsschutz gemäß EN/IEC 60079-14 oder EN/IEC 60060-1 (10 kA, Puls 8/20 μ s) erfordert, muss

- das Messgerät mit integriertem Überspannungsschutz mit 600 V Gasableiter im T12-Gehäuse verwendet werden, siehe "Produktübersicht", →  6

oder

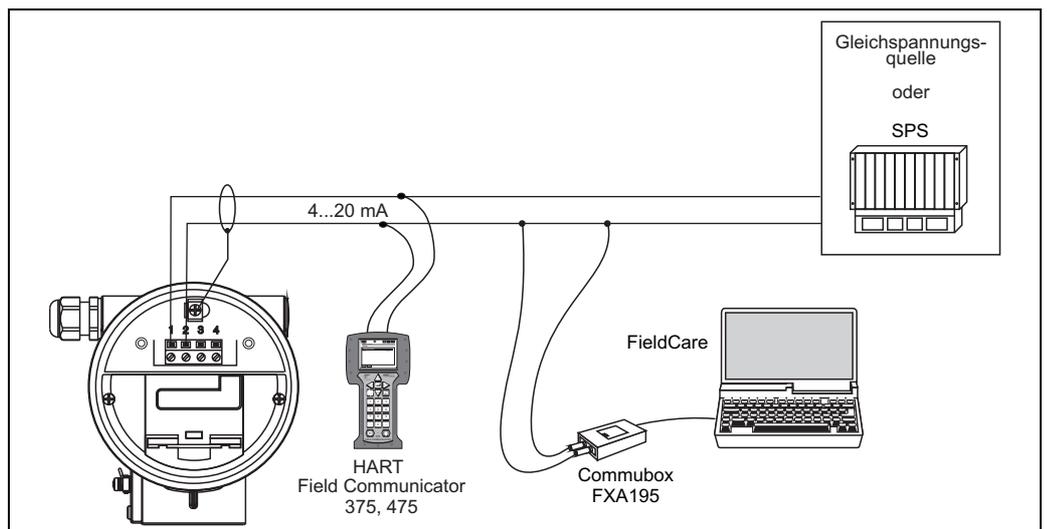
- dieser Schutz durch zusätzliche geeignete Maßnahmen realisiert werden (externe Schutzmaßnahmen wie z. B. HAW562Z).

4.2.1 Anschluss HART mit Endress+Hauser RMA422 / RN221N



L00-FMP40xtx-04-00-00-de-005

4.2.2 Anschluss HART mit anderen Speisegeräten

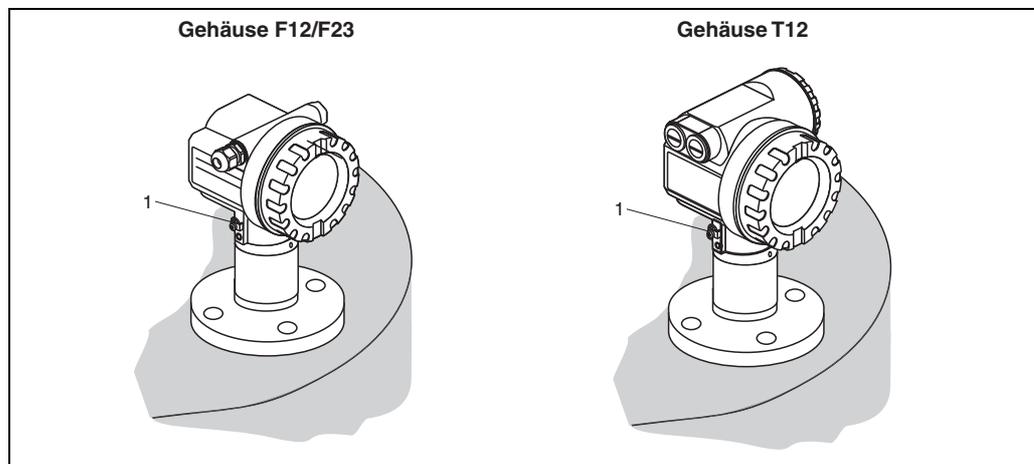


L00-FMP40xtx-04-00-00-de-006

4.3 Anschlussempfehlung

4.3.1 Potentialausgleich

Potentialausgleich an der äußeren Erdungsklemme (1) des Transmitters anschließen.



L00-FMP41Cxx-17-00-00-de-003

4.3.2 Verdrahtung abgeschirmtes Kabel



Achtung!

Bei Ex-Anwendungen darf nur sensorseitig geerdet werden. Weitere Sicherheitshinweise entnehmen Sie der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich (→ 70).

4.4 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)

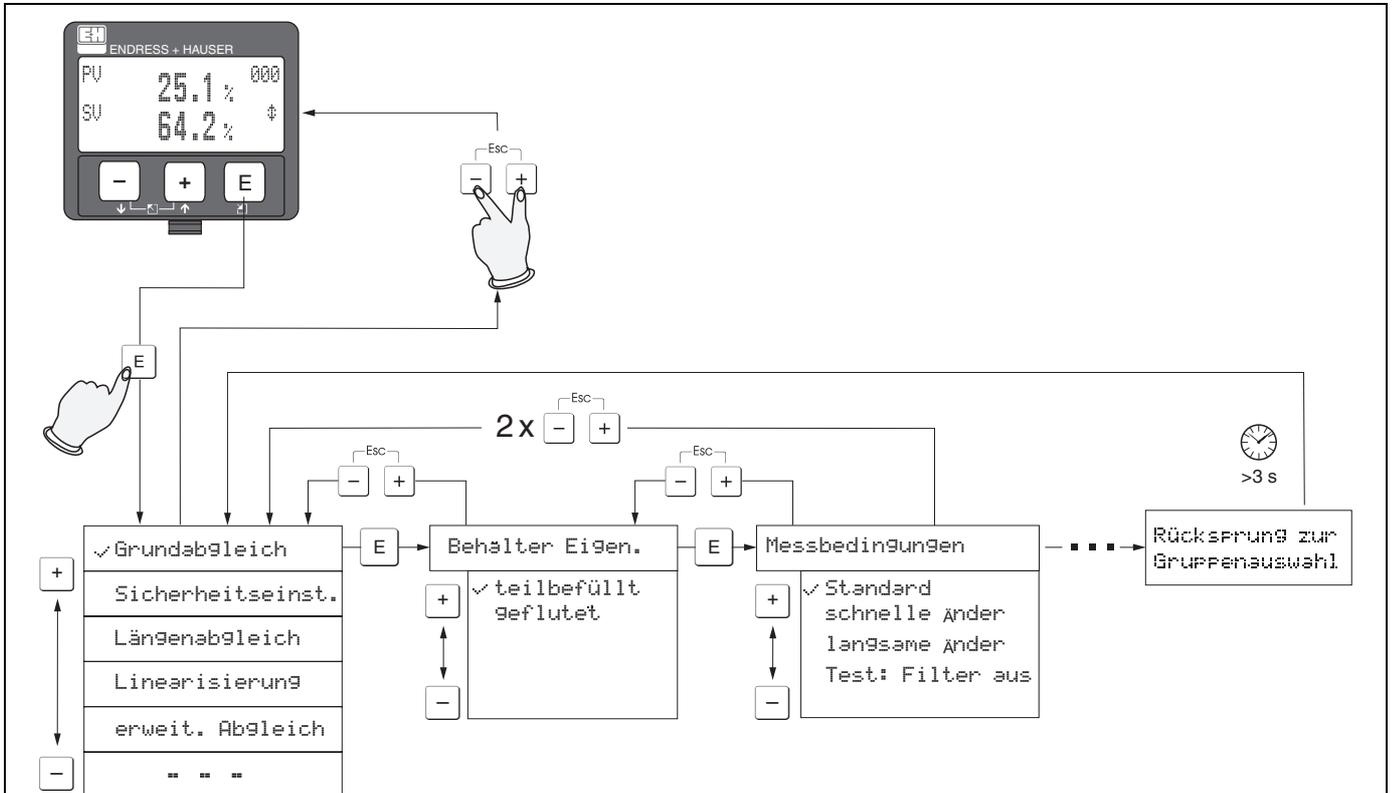
4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (→ 23)?
- Ist die Kabelverschraubung dicht?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:
 - Ist das Gerät betriebsbereit und leuchtet die LCD-Anzeige?

5 Bedienung

5.1 Bedienung auf einen Blick



Auswahl und Konfiguration im Bedienmenü:

- 1.) Aus der Messwertdarstellung mit **E** in die **Gruppenauswahl** wechseln
- 2.) Mit **-** oder **+** die gewünschte **Funktionsgruppe** (z.B. "Grundabgleich (00)") auswählen und mit **E** bestätigen
→ erste **Funktion** (z.B. "Behälter Eigen. (002)") wird angewählt.

Hinweis!

Die aktive Wahl ist durch ein ✓ vor dem Menütext gekennzeichnet!

- 3.) mit **+** oder **-** wird der Editiermodus aktiviert.

Auswahlmienüs:

- a) in der ausgewählten **Funktion** (z.B. "Behälter Eigen. (002)") kann mit **-** oder **+** der gewünschte **Parameter** gewählt werden.
- b) **E** bestätigt die Wahl → ✓ erscheint vor dem gewählten Parameter
- c) **E** bestätigt den editierten Wert → Editiermodus wird verlassen
- d) **+** + **-** (= **Esc**) bricht die Auswahl ab → Editiermodus wird verlassen

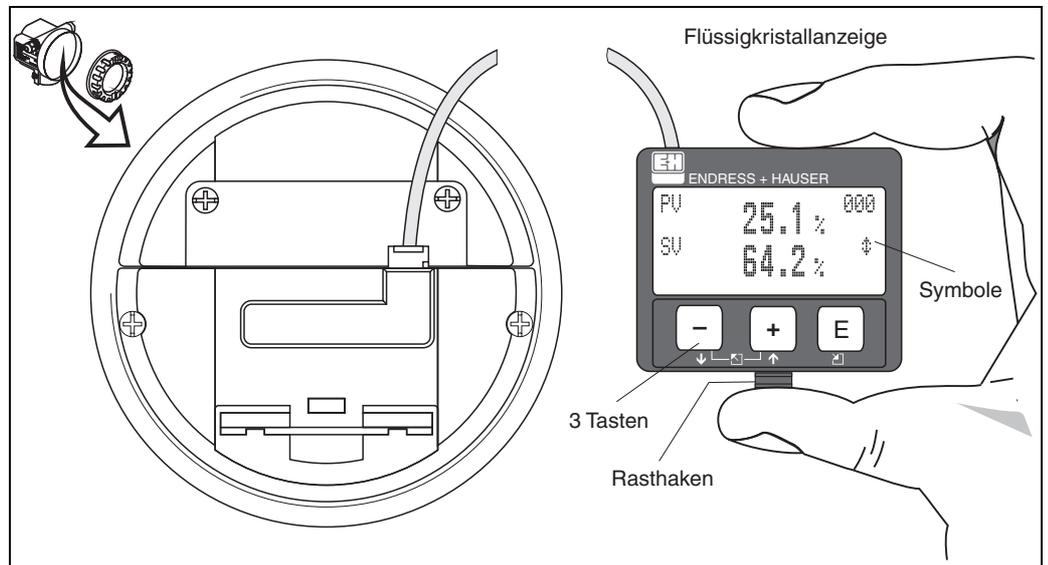
Zahlen- / Texteingabe:

- a) durch **+** oder **-** kann die erste Stelle der **Zahl / Text** (z.B. "Abgleich leer (005)") editiert werden
 - b) **E** setzt die Eingabemarke an die nächste Stelle → weiter mit (a) bis der Wert komplett eingegeben ist
 - c) wenn ein **←** Symbol an der Eingabemarke erscheint wird mit **E** der eingegebene Wert übernommen → Editiermodus wird verlassen
 - d) **+** + **-** (= **Esc**) bricht die Eingabe ab, Editiermodus wird verlassen
- 4) mit **E** wird die nächste **Funktion** (z.B. "Medium Eigensch. (003)") angewählt
 - 5) 1 x Eingabe von **+** + **-** (= **Esc**) → zurück zur letzten **Funktion** (z.B. "Behälter Eigen. (002)")
2 x Eingabe von **+** + **-** (= **Esc**) → zurück zur **Gruppenauswahl**
 - 6) mit **+** + **-** (= **Esc**) zurück zur **Messwertdarstellung**

5.2 Anzeige- und Bedienelemente

5.2.1 Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige)

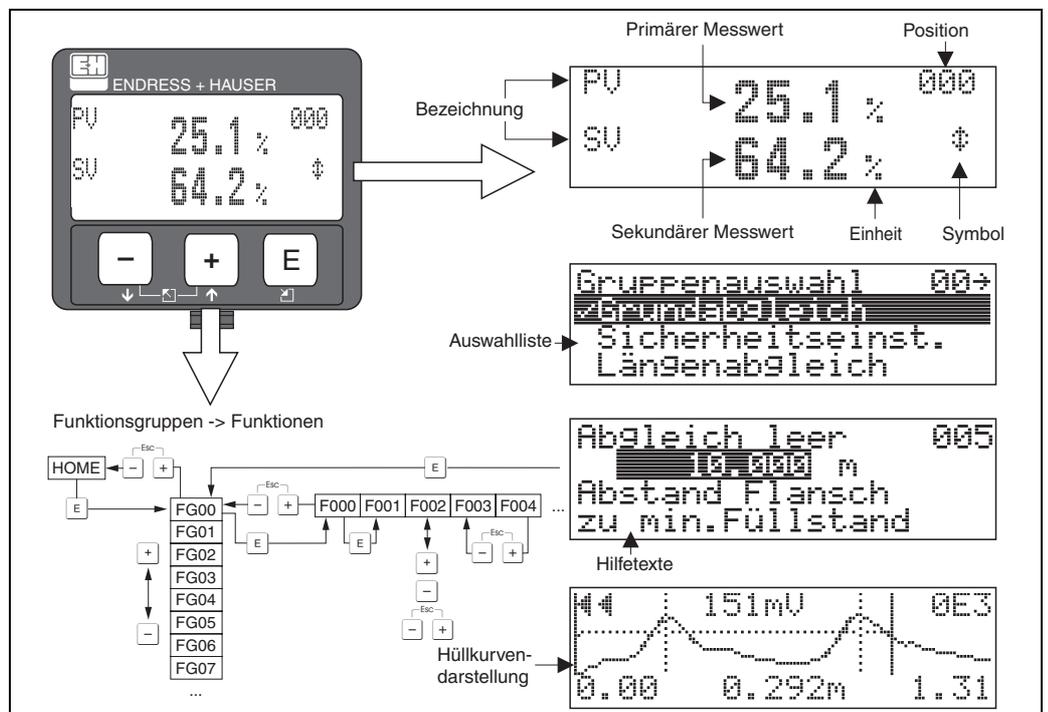
Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigekontrast über Tastenkombination einstellbar.



L00-FMP41cx-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.

5.2.2 Anzeigedarstellung



L00-FMP41cx-07-00-00-de-002

5.2.3 Anzeigesymbole

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 HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus stattfindet.

5.2.4 Tastenbelegung

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.

5.3 Vor-Ort-Bedienung

5.3.1 Parametrierung sperren

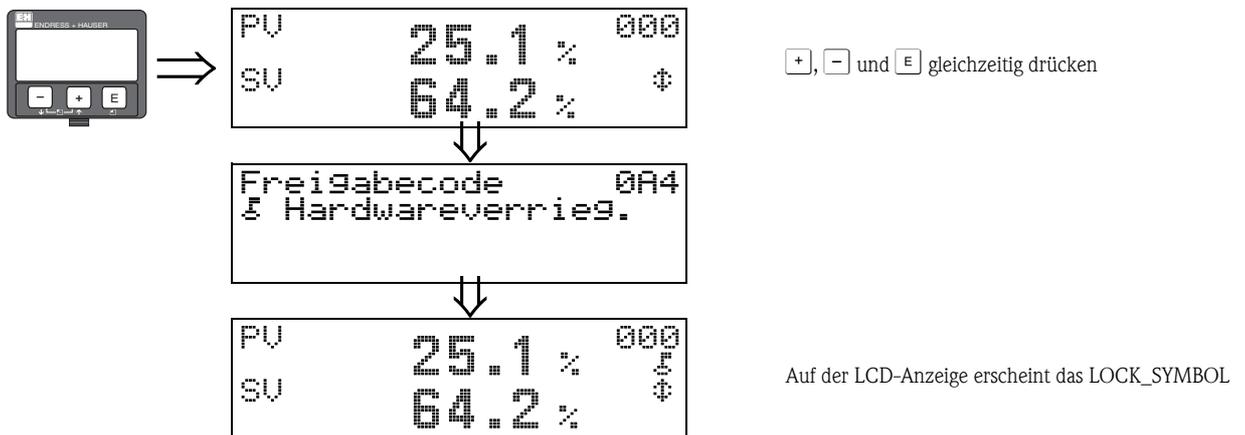
Der Levelflex kann auf zwei Arten gegen unbeabsichtigtes Ändern von Gerätedaten, Zahlenwerten oder Werkseinstellungen gesichert werden:

Funktion "Freigabecode" (0A4):

In der Funktionsgruppe "Diagnose" (0A) muss in "Freigabecode" (0A4) ein Wert \neq 100 (z. B. 99) eingetragen werden. Die Verriegelung wird im Display mit dem  Symbol angezeigt und kann sowohl vom Display als auch über Kommunikation wieder freigegeben werden.

Hardware-Verriegelung

Durch gleichzeitiges Drücken der ,  und  Tasten wird das Gerät verriegelt. Die Verriegelung wird im Display mit dem  Symbol angezeigt und kann **nur** über das Display durch erneutes gleichzeitiges Drücken der ,  und  Tasten entriegelt werden. Eine Entriegelung über Kommunikation ist hier **nicht** möglich. Auch bei verriegeltem Gerät können alle Parameter angezeigt werden.



5.3.2 Parametrierung freigeben

Beim Versuch in einem verriegelten Gerät Parameter zu ändern wird der Benutzer automatisch aufgefordert das Gerät zu entriegeln:

Funktion "Freigabecode" (0A4):

Durch Eingabe des Freigabecodes (am Display oder über Kommunikation)

100 = für HART Geräte

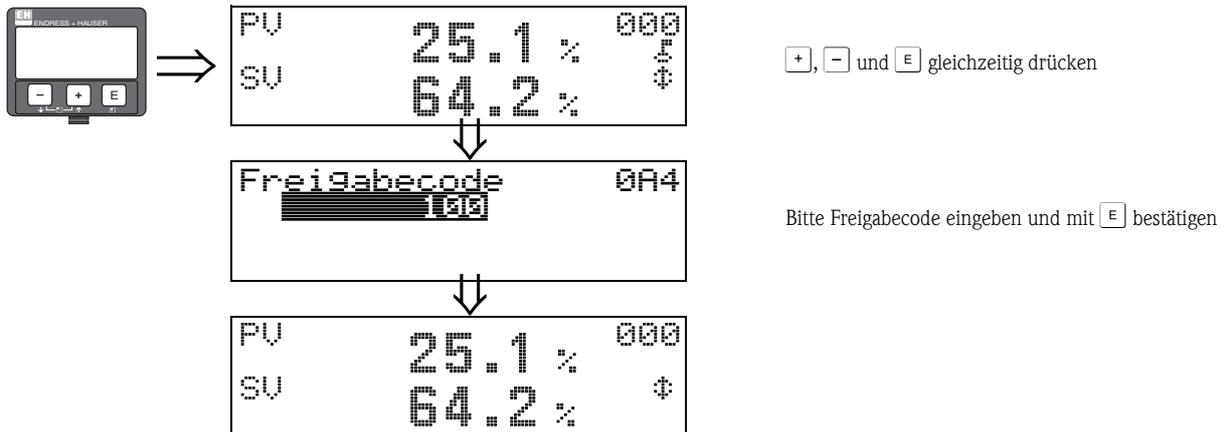
wird der Levelflex zur Bedienung freigegeben.

Hardware-Entriegelung:

Nach gleichzeitigem Drücken der **+**, **-** und **E** Tasten wird der Benutzer aufgefordert den Freigabecode

100 = für HART Geräte

einzugeben.



Achtung!

Das Abändern bestimmter Parameter, z. B. sämtliche Messaufnehmer-Kenndaten, beeinflusst zahlreiche Funktionen der gesamten Messeinrichtung und vor allem auch die Messgenauigkeit! Solche Parameter dürfen im Normalfall nicht verändert werden und sind deshalb durch einen speziellen, nur der Endress+Hauser-Serviceorganisation bekannten Service-Code geschützt. Setzen Sie sich bei Fragen bitte zuerst mit Endress+Hauser in Verbindung.

5.3.3 Werkseinstellung (Reset)



Achtung!

Bei einem Reset wird das Gerät auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Es kann dadurch zu einer Beeinträchtigung der Messung kommen. Im Allgemeinen ist nach einem Reset ein erneuter Grundabgleich notwendig.

Ein Reset ist nur dann notwendig, wenn das Gerät...

- ... nicht mehr funktioniert
- ... von einer Messstelle zu einer anderen umgebaut wird
- ... ausgebaut/gelagert/eingebaut wird



Eingabe ("Rücksetzen" (0A3)):

- 333 = Kunden-Parameter

333 = Reset Kunden-Parameter

Dieser Reset empfiehlt sich immer dann wenn ein Gerät mit unbekannter "Historie" in einer Anwendung eingesetzt werden soll:

- Der Levelflex wird auf Defaultwerte zurückgesetzt.
- **Eine kundenseitige Störeachausblendung wird nicht gelöscht.**
- Ein Löschen der Ausblendung ist in der Funktionsgruppe "**Erweit. Abgleich**" (05) Funktion "**Ausblendung**" (055) möglich.
- Eine Linearisierung wird auf "**linear**" umgeschaltet, die Tabellenwerte bleiben jedoch erhalten. Die Tabelle kann in der Funktionsgruppe "**Linearisierung**" (04) wieder aktiviert werden.

Liste der Funktionen, die bei einer Rücksetzung betroffen sind:

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| ■ Behälter Eigen. (002) | ■ Endwert Messber. (046) |
| ■ Medium Eigensch. (003) | ■ Zyl.-durchmesser (047) |
| ■ Messbedingungen (004) | ■ Bereich Ausblend (052) |
| ■ Abgleich leer (005) | ■ Starte Ausblend. (053) |
| ■ Abgleich voll (006) | ■ Füllhöhenkorrekt (057) |
| ■ Einbau (007) | ■ Integrationszeit (058) |
| ■ Ausg. b. Alarm (010) | ■ Grenze Messwert (062) |
| ■ Ausg. b. Alarm (011) | ■ Stromausg. Modus (063) |
| ■ Ausg. Echoverlust (012) | ■ fester Strom (064) |
| ■ Verzögerung (014) | ■ 4mA Wert (068) |
| ■ Sicherheitsabst. (015) | ■ Sprache (092) |
| ■ im Sicherh.abst. (016) | ■ Zur Startseite (093) |
| ■ Sonde (032) | ■ Anzeigeformat (094) |
| ■ Zuordnung PV (035) | ■ Nachkommast. (095) |
| ■ Zuordnung SV (036) | ■ Trennungszeichen (096) |
| ■ Zuordnung TV (037) | ■ Layout anzeige (098) |
| ■ Füllst./Restvol. (040) | ■ Freigabecode (0A4) |
| ■ Linearisierung (041) | ■ Anwendungsparam. (0A8) |
| ■ Kundeneinheit (042) | ■ Medium Eigensch2 (018) |
- Ein Löschen der Ausblendung ist in der Funktionsgruppe "**Erweit. Abgleich**" (05) Funktion "**Ausblendung**" (055) möglich.
 - Ein kompletter "**Grundabgleich**" (00) ist durchzuführen.

5.4 Anzeige und Bestätigen von Fehlermeldungen

Fehlerart

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Liegen mehrere System- oder Prozessfehler an, so wird immer derjenige mit der höchsten Priorität angezeigt!

Das Messsystem unterscheidet zwischen folgenden Fehlerarten:

- **A (Alarm):**
Gerät geht in def. Zustand (z. B. max 22 mA)
Wird durch ein dauerhaftes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, → [58](#))
- **W (Warnung):**
Gerät misst weiter, Fehlermeldung wird angezeigt.
Wird durch ein blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, → [58](#))
- **E (Alarm / Warnung):**
Konfigurierbar (z. B. Echoverlust, Füllstand im Sicherheitsabstand)
Wird durch ein dauerhaftes/blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, → [58](#))



Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen werden vierzeilig in Klartext auf dem Display angezeigt. Zusätzlich wird auch ein eindeutiger Fehlercode ausgegeben. Eine Beschreibung der Fehlercodes, → [58](#).

- In der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (**0A**) kann der aktuelle und der letzte anstehende Fehler angezeigt werden.
- Bei mehreren aktuell anstehenden Fehlern kann mit  oder  zwischen den Fehlermeldungen geblättert werden.
- Der letzte anstehende Fehler kann in der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (**0A**) Funktion "**Lösche let. Fehler**" (**0A2**) gelöscht werden.

5.5 Kommunikation HART

Außer über die Vor-Ort-Bedienung können Sie das Messgerät auch mittels HART-Protokoll parametrieren und Messwerte abfragen. Für die Bedienung stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Bedienung über Field Communicator 375, 475.
- Bedienung über den Personal Computer unter Verwendung eines Bedienprogrammes (z. B. FieldCare: Anschluss, → 25).

5.5.1 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.

5.5.2 Endress+Hauser-Bedienprogramm

Das Bedienprogramm 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.

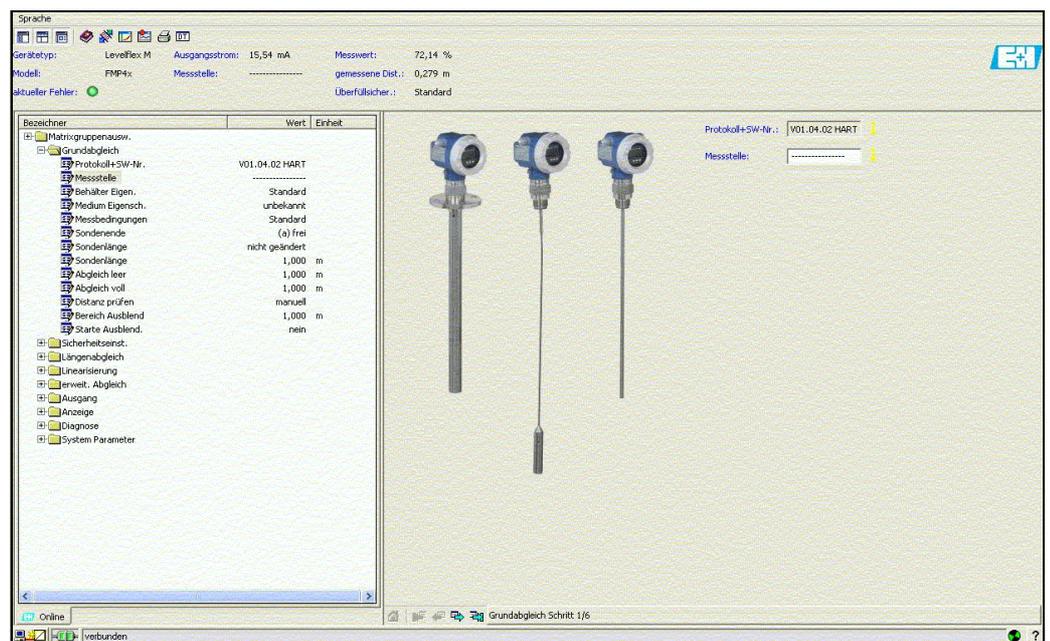
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

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

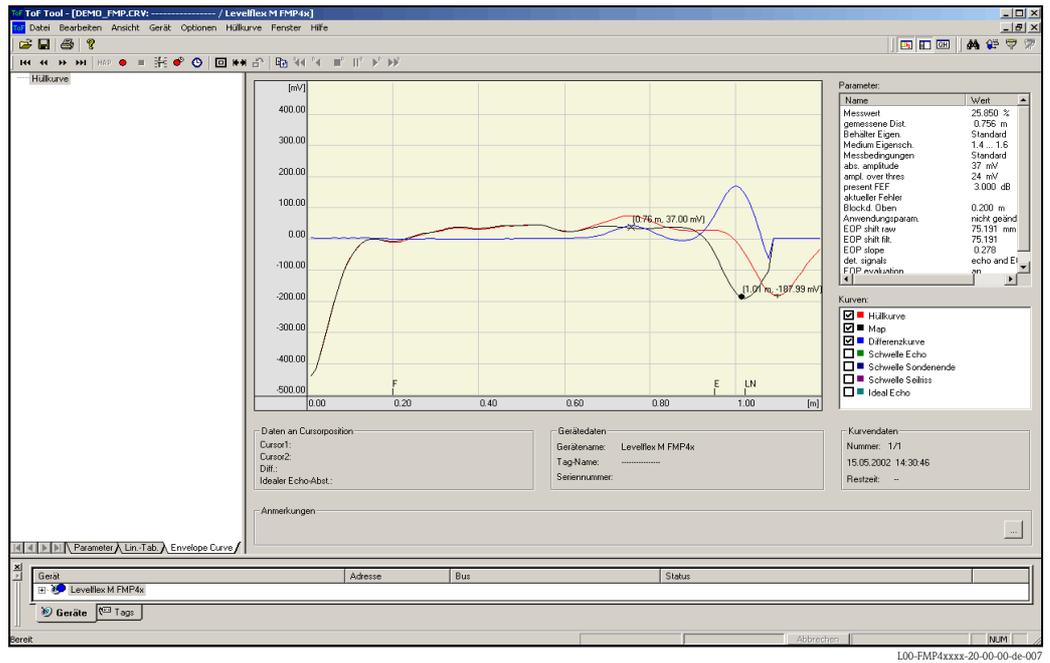
Verbindungsmöglichkeiten:

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

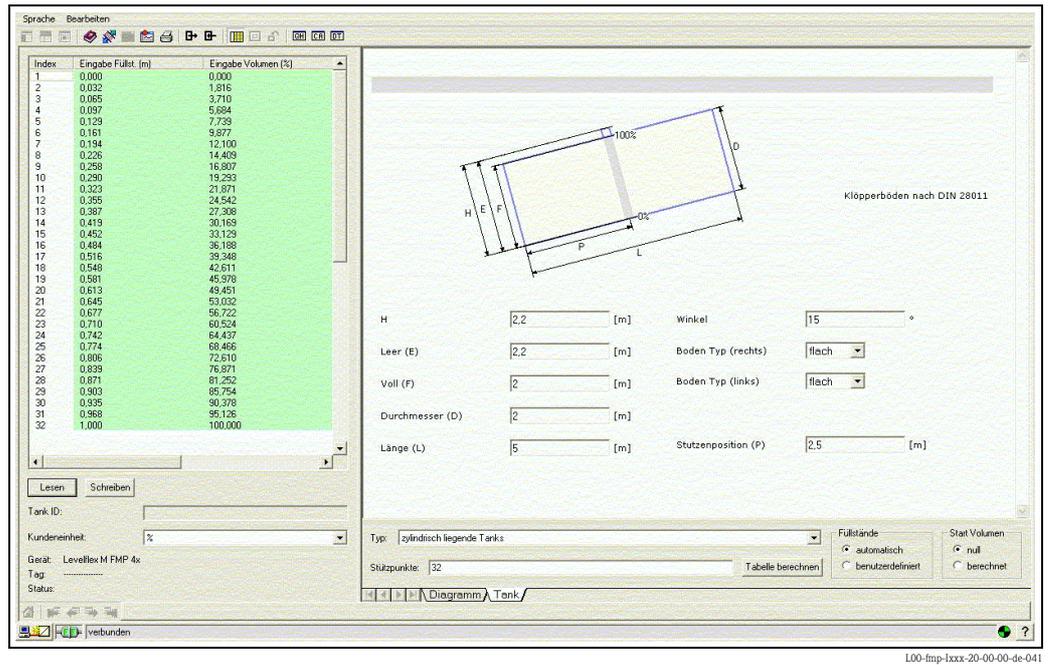
Menügeführte Inbetriebnahme



Signalanalyse durch Hüllkurve



Tanklinearisierung



6 Inbetriebnahme

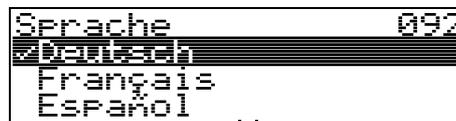
6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass die Einbaukontrolle und Abschlusskontrolle durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Einbaukontrolle", → 20.
- Checkliste "Anschlusskontrolle", → 26.

6.2 Messgerät einschalten

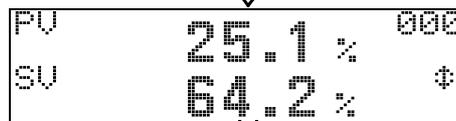
Wird das Gerät erstmals eingeschaltet, erscheint in einem Abstand von 5 s auf dem Display: Softwareversion, Kommunikationsprotokoll und Sprachauswahl



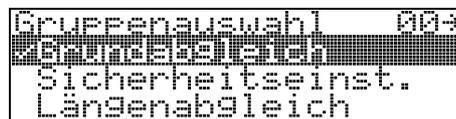
Wählen Sie die Sprache
(diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)



Wählen Sie die Basiseinheit
(diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)



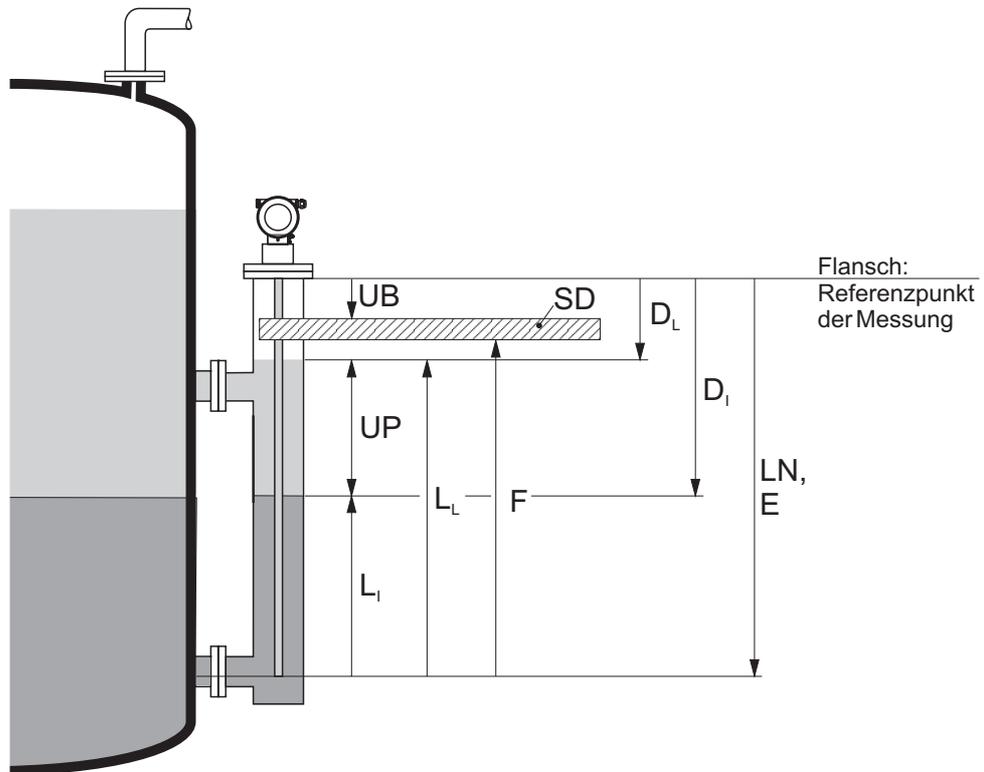
Die aktuellen Messwerte PV (Trennschicht) und SV (Füllstand) werden in den Standardeinstellungen angezeigt.



Nach dem Drücken von gelangen Sie in die Gruppenauswahl

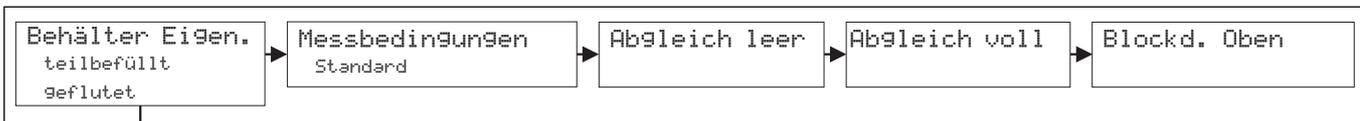
Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen

6.3 Grundabgleich

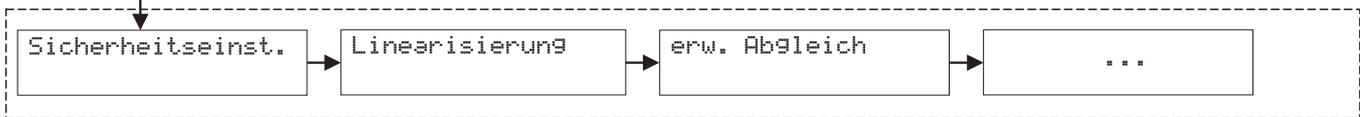


- E = Abgleich Leer (= Nullpunkt) - Einstellung in 005
- F = Abgleich Voll (= Spanne) - Einstellung in 006
- D₁ = Distanz Trennschicht (Abstand Flansch bis DK₂) - Anzeige in 0A6
- L₁ = Füllstand Trennschicht (Abstand Sondenende bis DK₁) - Anzeige in 0A5
- D_L = Distanz Gesamtfüllstand - Anzeige in 0A5
- L_L = Füllstand Gesamt - Anzeige in 0A6
- LN = Sondenlänge - Einstellung in 033
- UB = Obere Blockdistanz - Einstellung in 059
- UP = Dicke oberes Medium
- SD = Sicherheitsabstand - Einstellung in 015

Grundabgleich (Standard)



Optional (Beschreibung siehe BA00366F)



L00-FMP41cx-19-00-00-de-001



Achtung!

Zur erfolgreichen Inbetriebnahme ist in den meisten Anwendungen der Grundabgleich ausreichend. 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 Masseneinheiten und wirkt sich gleichermaßen auf die Trennschicht und den Gesamtfüllstand aus.

Komplexe Messaufgaben können weitere Einstellungen notwendig machen, mit denen der Anwender den Levelflex auf seine spezifischen Anforderungen hin optimieren kann. Die hierzu zur Verfügung stehenden Funktionen sind in der BA00366F/00/DE ausführlich beschrieben.

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen im "**Grundabgleich**" (00) folgende Hinweise:

- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie beschrieben, → 27.
- Bei bestimmten Funktionen (z. B. Starten einer Störschoausblendung (053)) erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit oder kann "JA" gewählt und mit bestätigt werden. Die Funktion wird jetzt ausgeführt.
- Falls während einer konfigurierbaren Zeit (→ Funktionsgruppe "**Anzeige (09)**") keine Eingabe über das Display gemacht wird, erfolgt der Rücksprung in die Messwertdarstellung.



Hinweis!

- Während der Dateneingabe misst das Gerät weiter, d.h. die aktuellen Messwerte werden über die Signalausgänge normal ausgegeben.
- Ist die Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert nach der Optimierung der Messstelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.
- Bei Ausfall der Hilfsenergie bleiben alle eingestellten und parametrisierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.
- Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht des Bedienmenüs finden Sie im Handbuch "**BA00366F - Beschreibung der Gerätefunktionen**" auf der mitgelieferten CD-ROM.

6.4 Grundabgleich mit VU331

Funktion "Messwert" (000)

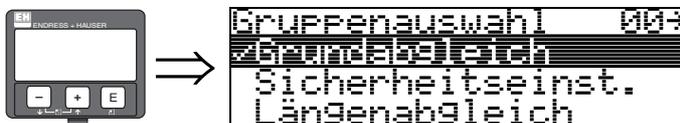


Mit dieser Funktion wird der aktuelle Messwert in der gewählten Einheit (siehe Funktion "Kundeneinheit" (042)) angezeigt. Die Zahl der Nachkommastellen kann in der Funktion "Nachkommast." (095) eingestellt werden.

Standarmäßig ist die Zuordnung des PV und SV wie folgt:

PV entspricht Füllstand Trennschicht; SV = Gesamtfüllstand

6.4.1 Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00)



Funktion "Behälter Eigen." (002)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Behälter Eigenschaften aus.

Je nach Einstellung wird nach einem (geflutet) oder nach 2 Echos (teilbefüllt) gesucht.

Auswahl:

- teilbefüllt
- geflutet

teilbefüllt

Es werden 2 Signale im Messbereich gesucht. Das obere Signal wird dem Gesamtfüllstand zugewiesen, das untere dem Trennschichtfüllstand. Die Differenz der beiden Füllstände entspricht der Dicke des oberen Mediums (obere Phase).

geflutet

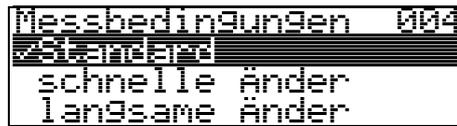
Es wird das größte Signal im Messbereich ausgewertet. Befindet sich das Signal des Gesamtfüllstandes innerhalb der oberen Blockdistanz, entspricht das detektierte Signal dem Trennschichtfüllstand. Wird kein Echo gefunden wird ein Echoverlust detektiert.



Hinweis!

- Das obere Signal des Gesamtfüllstandes muss bei der Auswahl "geflutet" unbedingt innerhalb der oberen Blockdistanz liegen, damit es nicht fälschlicherweise ausgewertet wird. Die Einstellung der oberen Blockdistanz ist Bestandteil des Grundabgleichs wenn "geflutet" gewählt wird.
- Eine Änderung des Gesamtfüllstands bei der Auswahl "geflutet" beeinflusst die Messgenauigkeit.

Funktion "Messbedingungen" (004)



Mit dieser Funktion passen Sie die Reaktion des Gerätes an die Füllgeschwindigkeit im Behälter an. Die Einstellung hat Einfluss auf ein intelligentes Filter und wirkt auf den Gesamtfüllstand bzw. Trennschichtfüllstand gleichermaßen.

Auswahl:

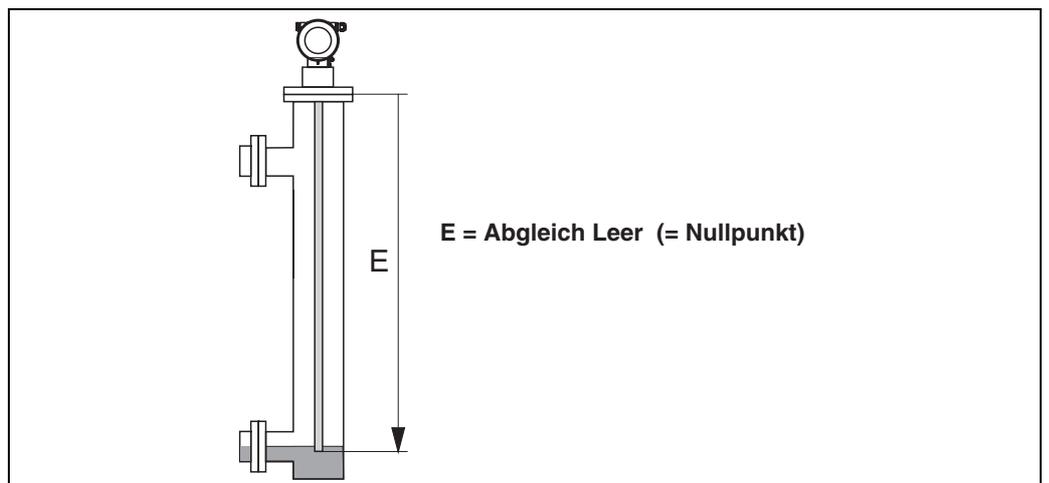
- Standard
- schnelle Änder
- langsame Änder
- Test: Filt. aus

Auswahl:	Standard	schnelle Änderung	langsame Änderung	Test:Filt. aus
Anwendung:	Für alle normalen Anwendungen, mit geringer bis mittlerer Füllgeschwindigkeit und nicht zu kleinen Behältern.	Kleine Behälter, vor allem mit Flüssigkeiten, bei hoher Füllgeschwindigkeit.	Anwendungen mit langsamer bis mittlerer Füllgeschwindigkeit.	Kürzeste Reaktionszeit: <ul style="list-style-type: none"> ■ Für Testzwecke ■ Messung in kleinen Tanks bei hoher Füllgeschwindigkeit, wenn Einstellung "schnelle Änder" zu langsam ist."
2-Draht-Elektronik:	Totzeit: 4 s Anstiegszeit: 18 s	Totzeit: 2 s Anstiegszeit: 5 s	Totzeit: 6 s Anstiegszeit: 40 s	Totzeit: 1 s Anstiegszeit: 0 s

Funktion "Abgleich leer" (005)



Mit dieser Funktion geben Sie den Abstand vom Flansch (Referenzpunkt der Messung) bis zum minimalen Füllstand (= Nullpunkt) ein.

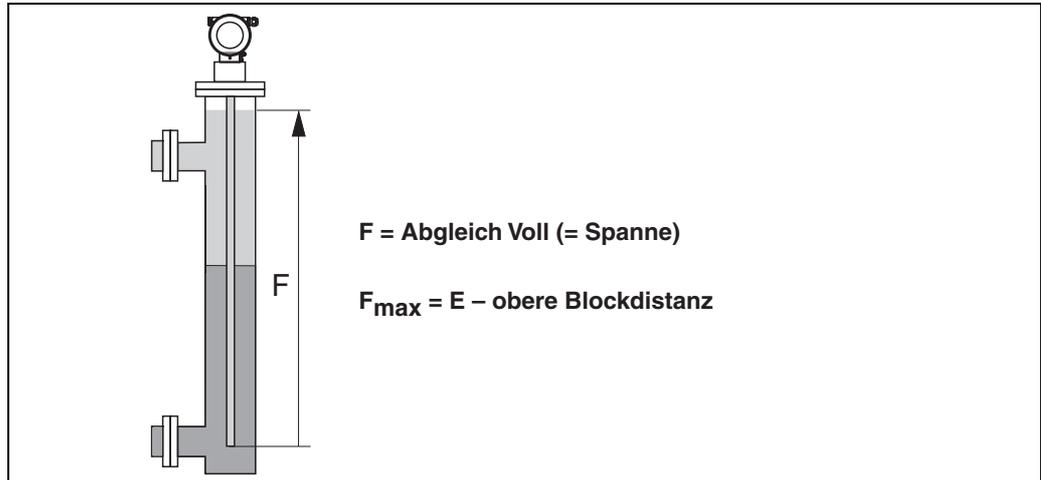


L00-FMP41cx-14-00-00-de-001

Funktion "Abgleich voll" (006)



Mit dieser Funktion geben Sie den Abstand vom minimalen Füllstand bis zum maximalen Füllstand (= Spanne) ein.



L00-FMP41cx-14-00-06-de-002



Hinweis!

Der nutzbare Messbereich liegt zwischen der oberen Blockdistanz und dem Sondenende. Die Werte für Leerdistanz "E" und Messspanne "F" können unabhängig davon eingestellt werden.

Funktion "Blockd. Oben" (059)



Die obere Blockdistanz ist für Stabsonden bis 8 m Länge werkseitig auf 0,2 m eingestellt.

Blockdistanzen und Messbereich je nach Sondentyp

Im untersten Bereich der Sonde ist eine genaue Messung nicht möglich, siehe "Messabweichung", → 43.

FMP41C	LN [m] min	LN [m] max	UB [m] min
Stabsonde im Bypass	0,3	4	0,1 ¹⁾

1) Die angegebenen Blockdistanzen sind voreingestellt.

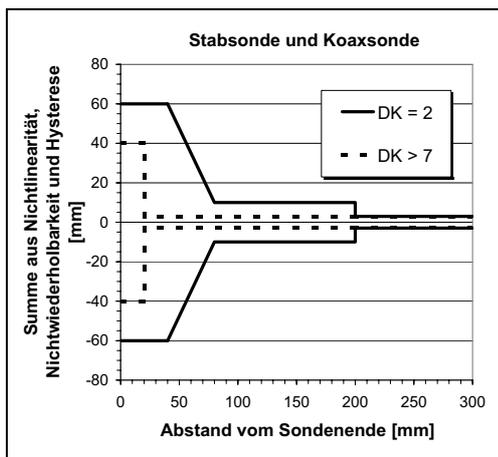
6.4.2 Messabweichung

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

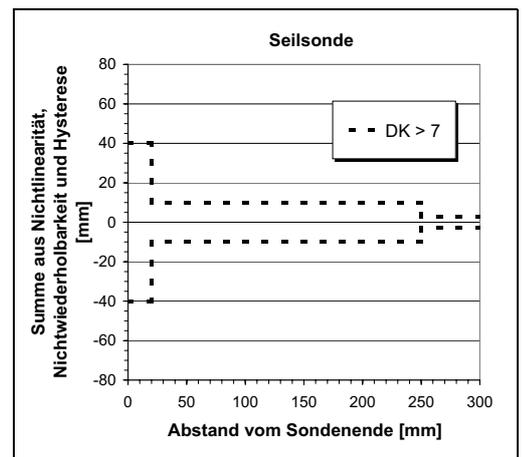
Ausgang:	digital	analog
Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese	Füllstand (Elektronikvarianten Füllstand und Trennschicht): Messbereich FMP41C: – bis 10 m: ±5 mm – > 10 m: ± 0,05 %	± 0,06 %
	Trennschicht (nur Elektronikvariante "K" Trennschichtmessung): – Messbereich bis 10 m: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

Bei Abweichung von den Referenzbedingungen kann der Offset/Nullpunkt, der sich durch die Einbauverhältnisse ergibt, bei Stabsonden bis zu ±12 mm betragen. Dieser zusätzliche Offset/Nullpunkt kann durch eine Korrektureingabe (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):



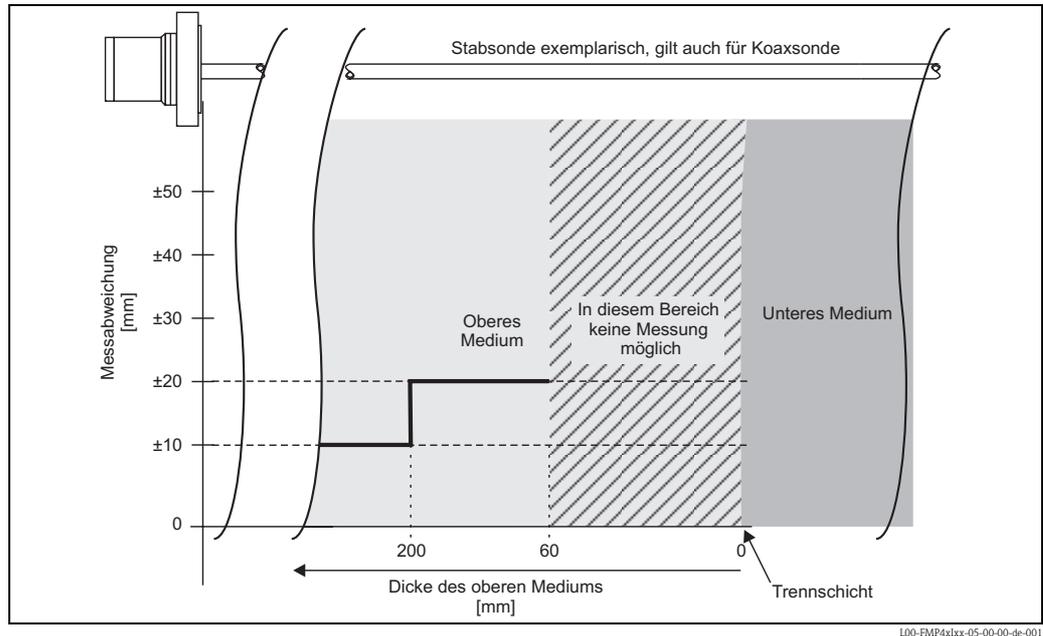
L00-FMP4xxxx-05-00-00-de-001



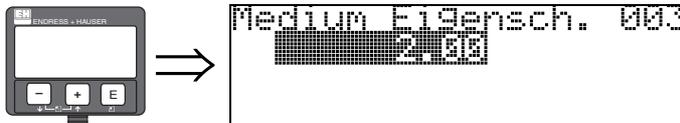
L00-FMP4xxxx-05-00-00-de-002

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):



Funktion "Medium Eigensch." (003)



Mit dieser Funktion geben Sie die Dielektrizitätskonstante des oberen Mediums (obere Phase) ein.

Auswahl:
■ 2.00

Die untenstehenden Tabellen zeigen eine Unterteilung der DK nach Produktgruppen. Allerdings ist es nicht ausreichend, einen typischen Wert anzunehmen. Für eine genaue Messung der Trennschicht ist es nötig, die DK des oberen Mediums (obere Phase) möglichst genau zu ermitteln und in dieser Funktion einzutragen.

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 (εr)	Typische Flüssigkeiten	DK (εr)	Typische Flüssigkeiten
1,4...1,6	- verflüssigte Gase, z. B. N ₂ , CO ₂	2,5...4	- Benzol, Styrol, Toluol - Furan - Naphthalin
1,6...1,9	- Flüssiggas, z. B. Propan - Lösemittel - Frigen / Freon - Palmöl	4...7	- Chlorbenzol, Chloroform - Nitrolack - Isocyanat, Anilin
1,9...2,5	- Mineralöle, Treibstoffe	> 7	- wässrige Lösungen (DK ca. 80) - Alkohole - Ammoniak



Hinweis!

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

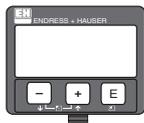
Anzeige "Distanz/Messwert" (008)



```
Distanz/Messwert 008
Fülls      0.860 m
Trenn     1.330 m
└─┘
```

Es werden die gemessenen Distanzen vom Referenzpunkt zur Füllgutoberfläche und zur Trennschicht angezeigt. Überprüfen Sie ob die Werte den tatsächlichen Distanzen entsprechen. Es können hier folgende Fälle auftreten:

- Distanzen richtig → weiter zur Gruppenauswahl
- Distanz Füllstand falsch → Behälter/Bypass leeren und Ausblendung über die gesamte Sondenlänge durchführen (siehe BA00366F - "Beschreibung der Gerätefunktionen").
- Distanz Trennschicht falsch → Eingabe "**Medium Eigensch.**" (003) überprüfen.



```
Rücksprung zur
Gruppenauswahl
```



```
Gruppenauswahl 003
Verfügbare
Sicherheitseinst.
Längenabgleich
```

Nach 3 s erscheint

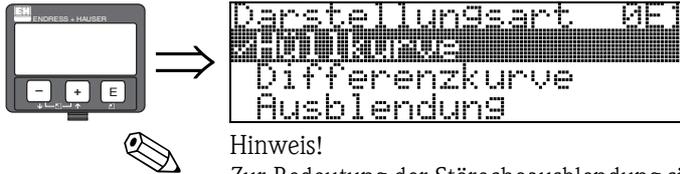
6.5 Hüllkurve mit VU331

Nach dem Grundabgleich empfiehlt sich eine Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve (Funktionsgruppe "**Hüllkurve**" (0E)).

6.5.1 Funktion "Darstellungsart" (0E1)

Hier kann ausgewählt werden welche Informationen auf dem Display angezeigt werden:

- **Hüllkurve**
- Differenzkurve
- Ausblendung



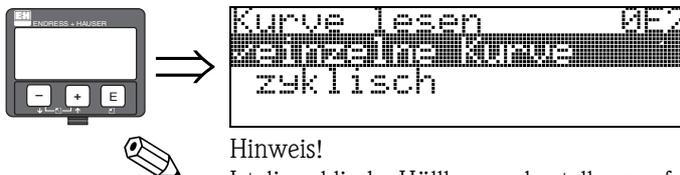
Hinweis!

Zur Bedeutung der Störechoausblendung siehe BA00366F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen".

6.5.2 Funktion "Kurve lesen" (0E2)

Diese Funktion bestimmt ob die Hüllkurve als

- **einzelne Kurve** oder
- zyklisch
gelesen wird.

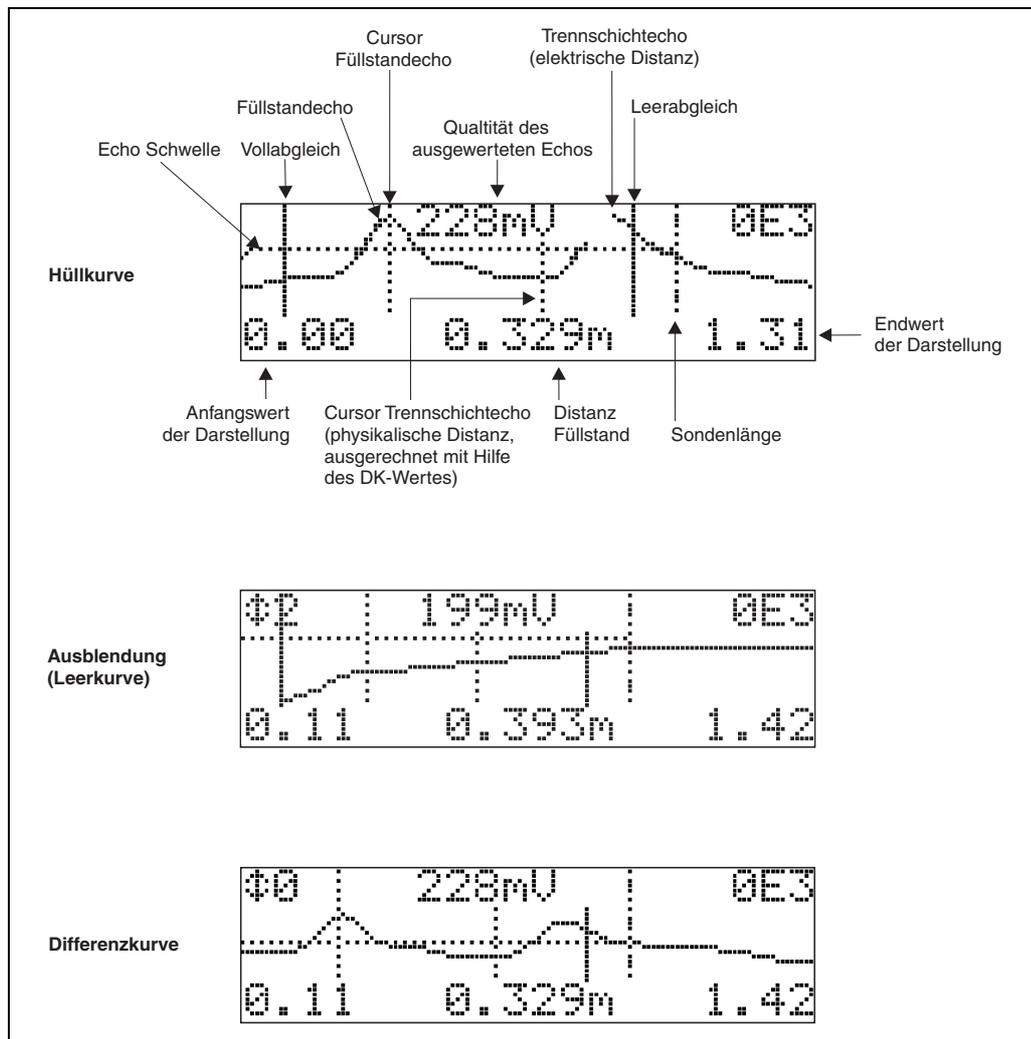


Hinweis!

Ist die zyklische Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert nach der Optimierung der Messstelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.

6.6 Funktion "Hüllkurvendarstellung" (0E3)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



L00-FMP41cx-07-00-00-de-004

Aus der Differenz der Hüllkurve und der Ausblendung wird die Differenzkurve erzeugt, die für die Ermittlung der Füllstände und weiterer Berechnungen verwendet wird.

6.6.1 Hüllkurve

Der Levelflex sendet in schneller Folge Einzelimpulse aus und tastet deren Reflexion mit leicht veränderlicher Verzögerung ab. Die empfangenen Energiebeträge werden nach ihrer Laufzeit geordnet. Die grafische Darstellung dieser Sequenz wird "Hüllkurve" genannt.

6.6.2 Ausblendung (Leerkurve) und Differenzkurve

Um Störsignale zu unterdrücken, wird im Levelflex nicht direkt die Hüllkurve ausgewertet.

Von ihr wird zunächst die Ausblendung (Leerkurve) abgezogen.

Füllstandechos werden in der resultierenden Differenzkurve gesucht.

Differenzkurve = Hüllkurve - Ausblendung (Leerkurve)

Die Ausblendung (Leerkurve) soll ein möglichst gutes Abbild der Sonde und des leeren Tankes bzw. Silos sein. In der Differenzkurve bleiben dann idealerweise nur die Signale des Messgutes zurück.

6.6.3 Ausblendung

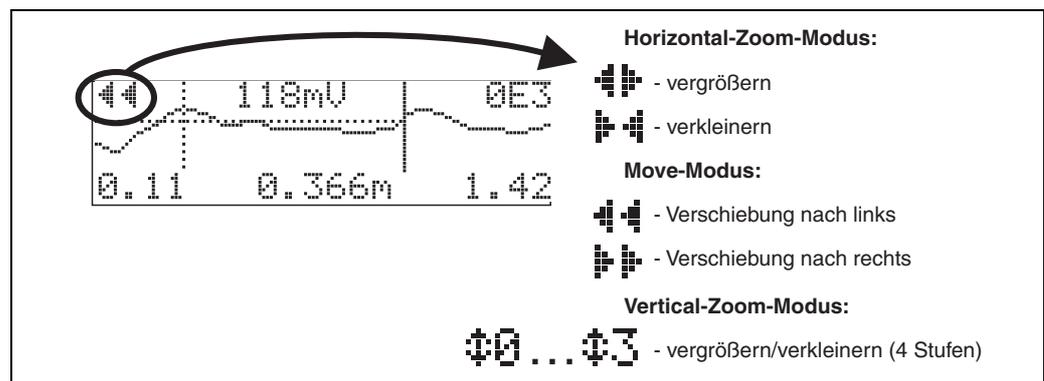
- Werksausblendung
Schon bei der Auslieferung ist eine Ausblendung (Leerkurve) im Gerät vorhanden.
- Kundenausblendung
Im teilbefüllten Zustand kann die Distanz bis 10 cm vor den tatsächlichen Gesamtfüllstand ausgeblendet werden, (Bereich Ausblendung = tatsächliche Distanz zum Gesamtfüllstand - 10 cm) bzw. bei leerem Behälter Werte > LN.
- Dynamische Ausblendung
Ist nicht wie die Werks- und kundenseitige Störeoausblendung statisch, sondern schließt sich direkt an die statische Ausblendung an, und passt sich während des laufenden Betriebs ständig an die sich ändernden Eigenschaften der Sondenumgebung an. Die dynamische Ausblendung braucht somit nicht explizit aufgenommen werden.

6.6.4 Echo Schwelle

Maxima in der Differenzkurve werden nur dann als Reflexionssignal akzeptiert, wenn sie über einer gewissen errechneten Schwelle liegen. Diese Schwelle ist ortsabhängig und wird automatisch aus der Idealechokurve der verwendeten Sonde berechnet. Die Berechnung der jeweiligen Schwelle ist abhängig vom Kundenparameter "Einbau" im erweiterten Abgleich.

6.6.5 Navigation in der Hüllkurvendarstellung

Mit Hilfe der Navigation kann die Hüllkurve horizontal und vertikal skaliert, sowie nach rechts oder links verschoben werden. Der jeweils aktive Navigationsmodus wird durch ein Symbol in der linken oberen Displayecke angezeigt.

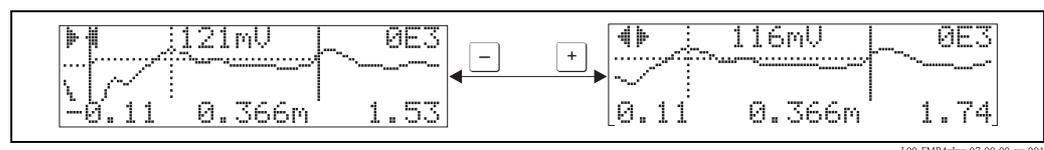


Horizontal-Zoom-Modus

Drücken Sie \oplus oder \ominus , um in die Hüllkurvennavigation zu gelangen. Sie befinden sich dann im Horizontal-Zoom-Modus. Es wird $\opl�$ oder $\omin�$ angezeigt.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- \oplus vergrößert den horizontalen Maßstab.
- \ominus verkleinert den horizontalen Maßstab.

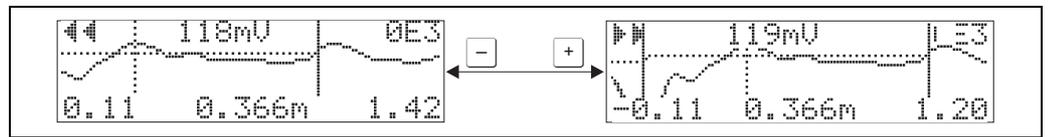


Move-Modus

Drücken Sie anschließend **[E]**, um in den Move-Modus zu gelangen. Es wird **⏪** oder **⏩** angezeigt.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- **[+]** verschiebt die Kurve nach rechts.
- **[-]** verschiebt die Kurve nach links.



L00-FMP41cx-07-00-00-xx-002

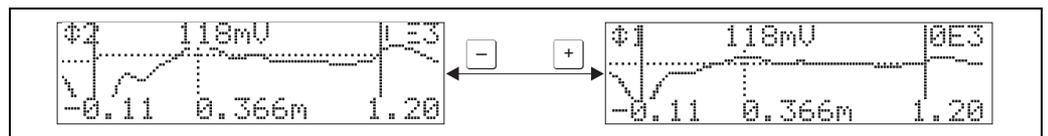
Vertical-Zoom-Modus

Drücken Sie noch einmal **[E]**, um in den Vertical-Zoom-Modus zu gelangen. Es wird **⚙1** angezeigt.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- **[+]** vergrößert den vertikalen Maßstab.
- **[-]** verkleinert den vertikalen Maßstab.

Das Display-Symbol zeigt den jeweils aktuellen Vergrößerungszustand an (**⚙0** bis **⚙3**).



L00-FMP41cx-07-00-00-xx-003

Beenden der Navigation

- Durch wiederholtes Drücken von **[E]** wechseln Sie zyklisch zwischen den verschiedenen Modi der Hüllkurven-Navigation.
- Durch gleichzeitiges Drücken von **[+]** und **[-]** verlassen Sie die Navigation. Die eingestellten Vergrößerungen und Verschiebungen bleiben erhalten. Erst wenn Sie die Funktion "**Kurve lesen**" (**OE2**) erneut aktivieren, verwendet der Levelflex wieder die Standard-Darstellung.



Rückführung zur
Gruppenauswahl



Gruppenauswahl OE→
 ✓Hüllkurve
 Anzeige
 Diagnose

Nach 3 s erscheint

6.7 Grundabgleich mit Endress+Hauser-Bedienprogramm

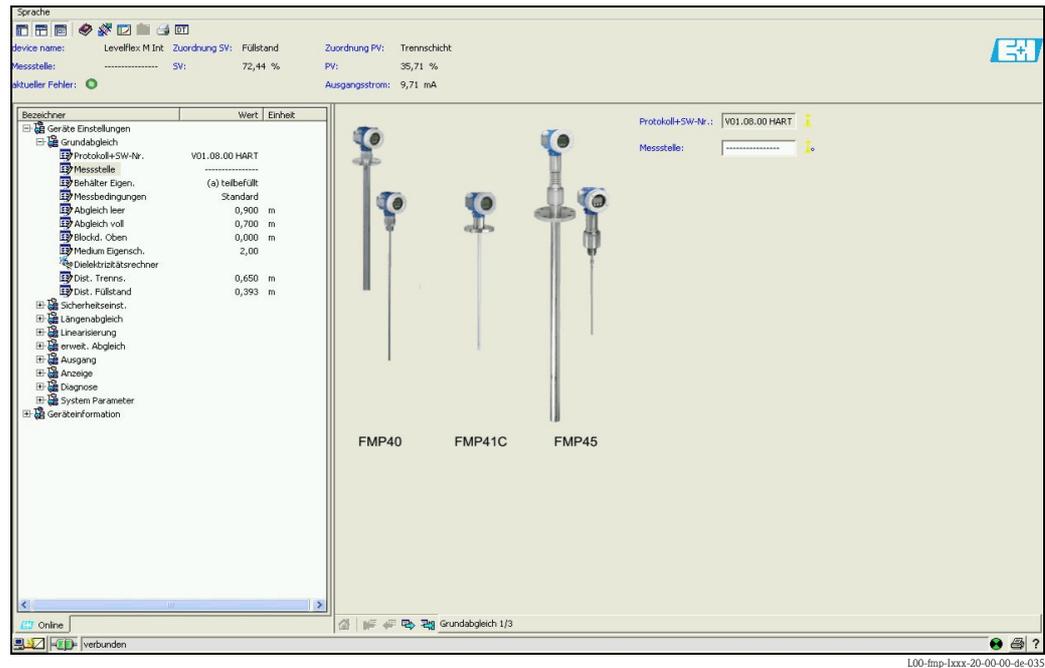
Um den Grundabgleich mit dem Bedienprogramm durchzuführen gehen Sie wie folgt vor:

- Bedienprogramm auf dem PC starten und Verbindung aufbauen.
- Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" im Navigationsfenster wählen.

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:

Grundabgleich Schritt 1/3:

- Messstelle



- Mit dem Button  gelangen Sie zu der nächsten Bildschirmdarstellung:

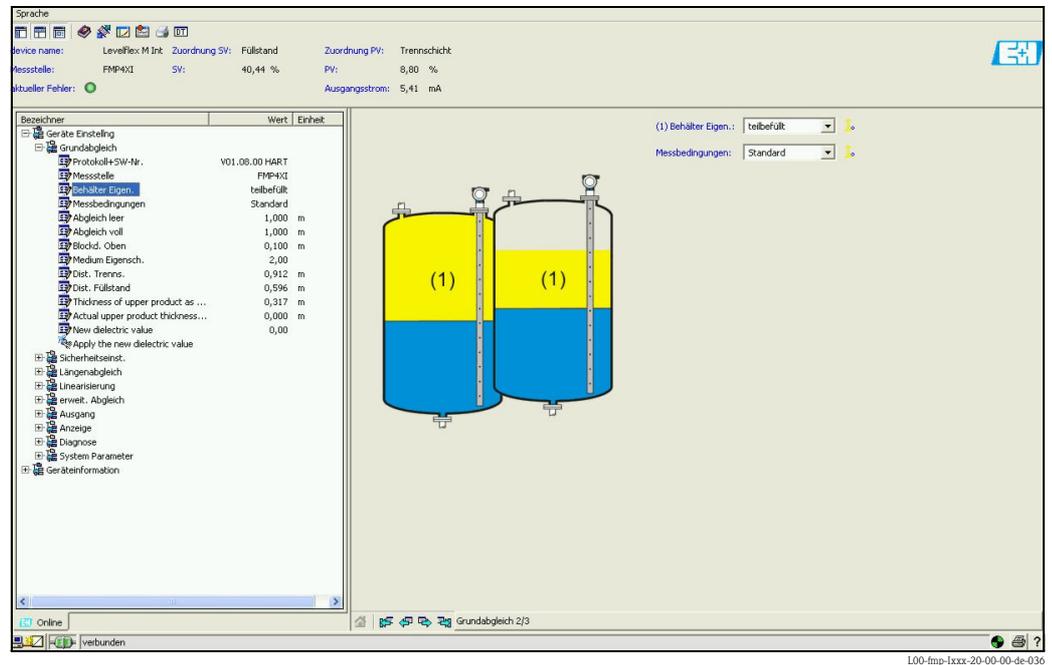


Hinweis!

Jeder geänderte Parameter muss mit der **RETURN**-Taste bestätigt werden!

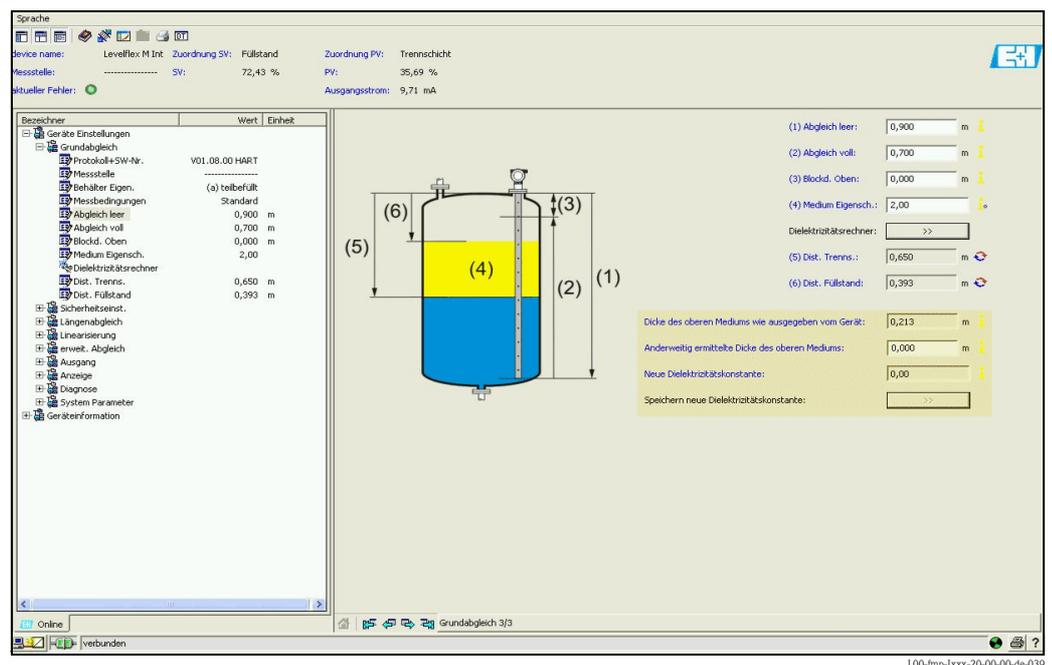
Grundabgleich Schritt 2/3:

- Eingabe der Anwendungsparameter:
 - Behälter Eigenschaften
 - Messbedingungen



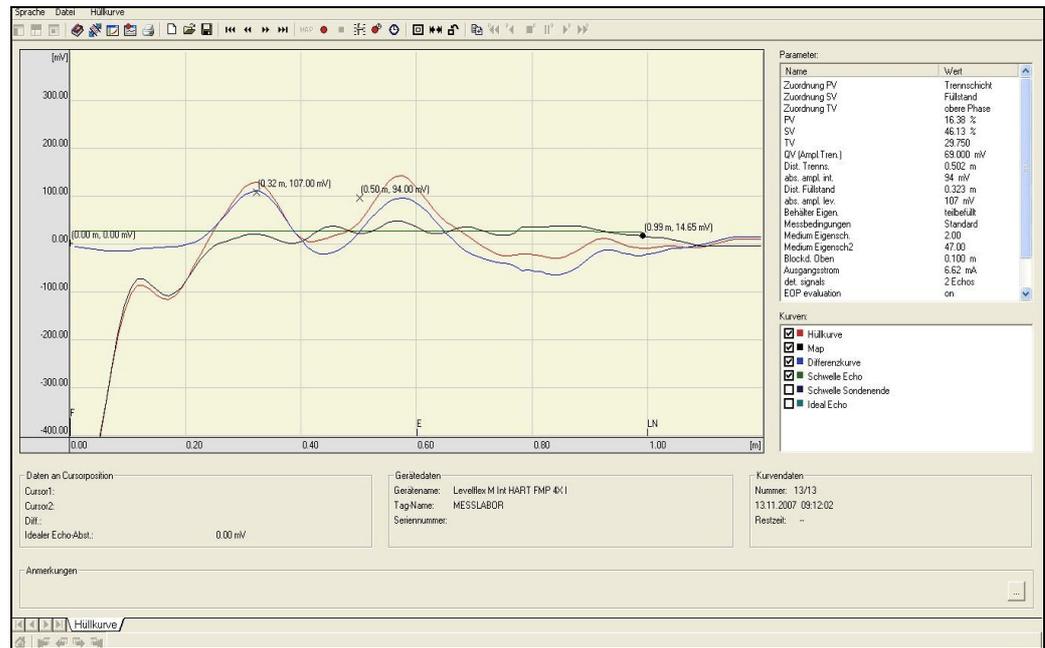
Grundabgleich Schritt 3/3:

- Eingabe der Anwendungsparameter:
 - Abgleich leer
 - Abgleich voll
 - Blockdistanz Oben
 - Medium Eigenschaften
 - Dist. Füllstand



6.7.1 Signalanalyse durch Hüllkurve

Nach dem Grundabgleich empfiehlt sich eine Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve.



100-fmp-lxxx-20-00-00-de-034

6.7.2 Benutzerspezifische Anwendungen (Bedienung)

Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation BA00366F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.

7 **Wartung**

Für das Füllstandmessgerät Levelflex M sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

7.1 **Außenreinigung**

Bei der Außenreinigung des Levelflex M ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

7.2 **Reparatur**

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können ("Ersatzteile", →  62). Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

7.3 **Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten**

Bei Reparaturen von Ex-zertifizierten Geräten ist zusätzlich folgendes zu beachten:

- Eine Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten darf nur durch sachkundiges Personal oder durch den Endress+Hauser Service erfolgen.
- Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Ex-Vorschriften sowie die Sicherheitshinweise (XA) und Zertifikate sind zu beachten.
- Es dürfen nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden.
- Bitte beachten Sie bei der Bestellung des Ersatzteiles die Gerätebezeichnung auf dem Typenschild. Es dürfen nur Teile durch gleiche Teile ersetzt werden.
- Reparaturen sind gemäß Anleitung durchzuführen. Nach einer Reparatur muss die für das Gerät vorgeschriebene Stückprüfung durchgeführt werden.
- Ein Umbau eines zertifizierten Gerätes in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service erfolgen.
- Jede Reparatur und jeder Umbau ist zu dokumentieren.

7.4 **Austausch**

Nach dem Austausch eines kompletten Levelflex M bzw. eines Elektronikmoduls können die Parameter über die Kommunikationsschnittstelle wieder ins Gerät gespielt werden (Download). Voraussetzung ist, dass die Daten vorher mit Hilfe von FieldCare auf dem PC abgespeichert wurden (Upload). Es kann weiter gemessen werden, ohne einen neuen Abgleich durchzuführen.

- evtl. Linearisierung aktivieren (siehe BA00366F/00/DE auf der mitgelieferten CD-ROM.)
- neue Störechoausblendung (siehe Grundabgleich)

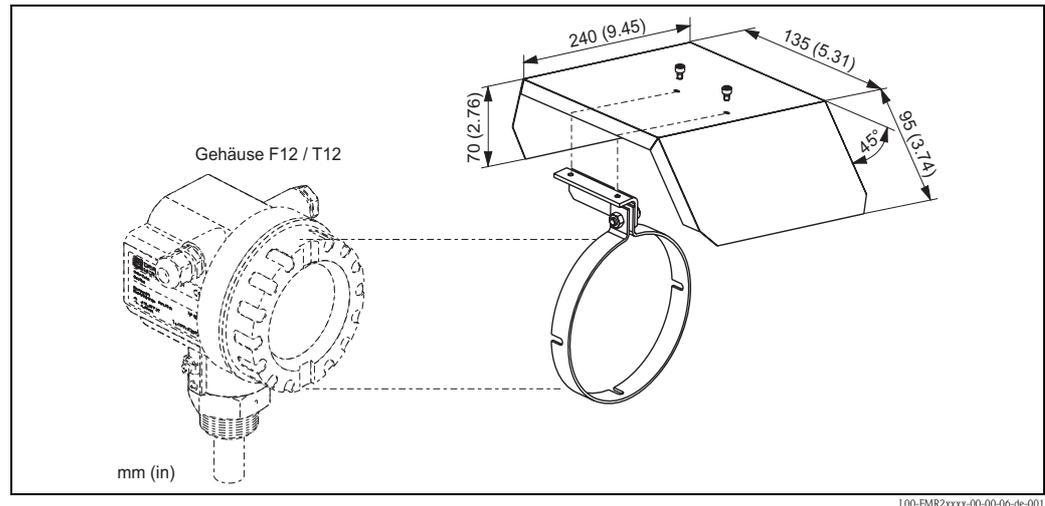
Nach dem Austausch einer Sonde oder Elektronik muss eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

8 Zubehör

Für den Levelflex M sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können.

8.1 Wetterschutzhaube

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

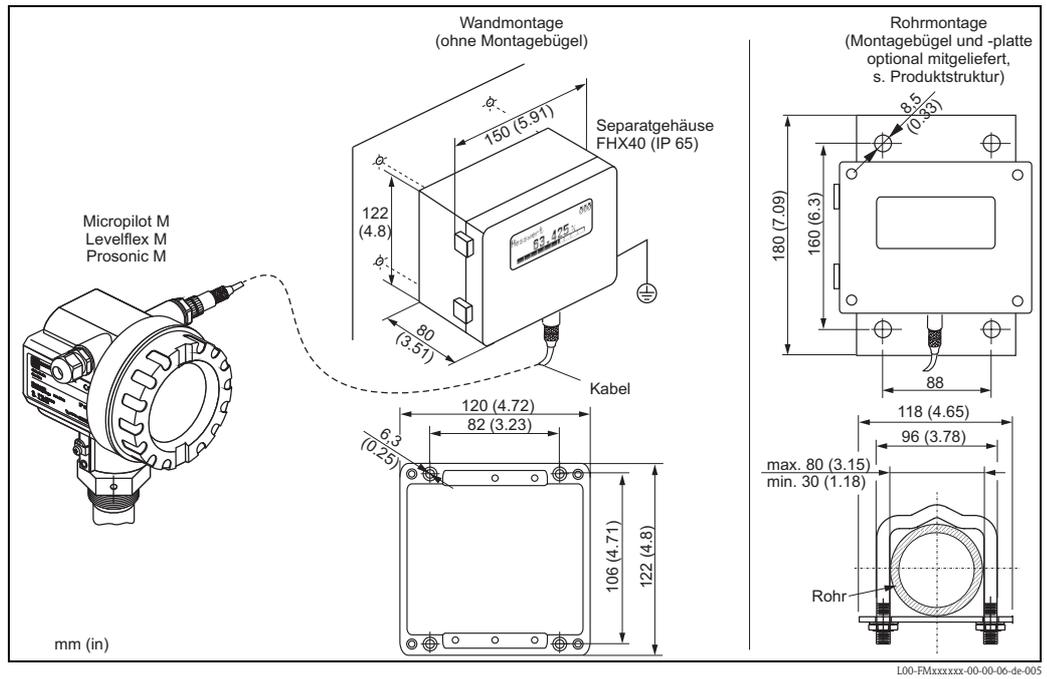


8.2 Einschweissmuffe für Adapter 43 mm

Maße des Einschweissringes		Bestell-Nr.
Durchmesser D	Höhe H	
85	12	52006262
65	8	214880-0002
Werkstoff: 316L (1.4435)		

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

8.3 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40



Technische Daten (Kabel und Gehäuse) und Produktstruktur

Kabellänge	20 m (feste Länge mit angegossenen Anschlusssteckern)
Temperaturbereich	-30 °C...+70 °C
Schutzart	IP65/67 (Gehäuse); IP68 (Kabel) nach IEC 60529
Werkstoffe	Gehäuse: AlSi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen [mm]	122x150x80 (HxBxT)

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	20m (> für PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus)
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
030	Zusatzausstattung:	
	A	Grundausführung
	B	Montagebügel, Rohr 1"/2"
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
FHX40 -		Vollständige Produktbezeichnung

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

8.4 Zentrierscheibe

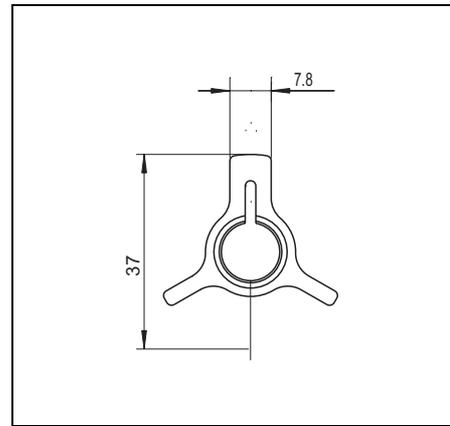
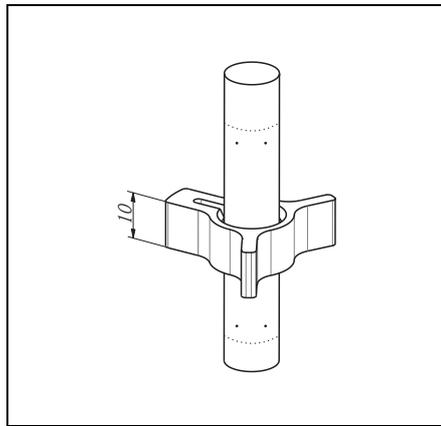
Werden Sonden mit Stabausführung in Schwall- oder Bypassrohren eingesetzt, muss eine Berührung mit der Rohrwand verhindert werden. Die Zentrierscheibe fixiert die Stabsonde in der Mitte des Rohres.

8.4.1 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



8.5 Commubox FXA195 HART

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

8.6 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!

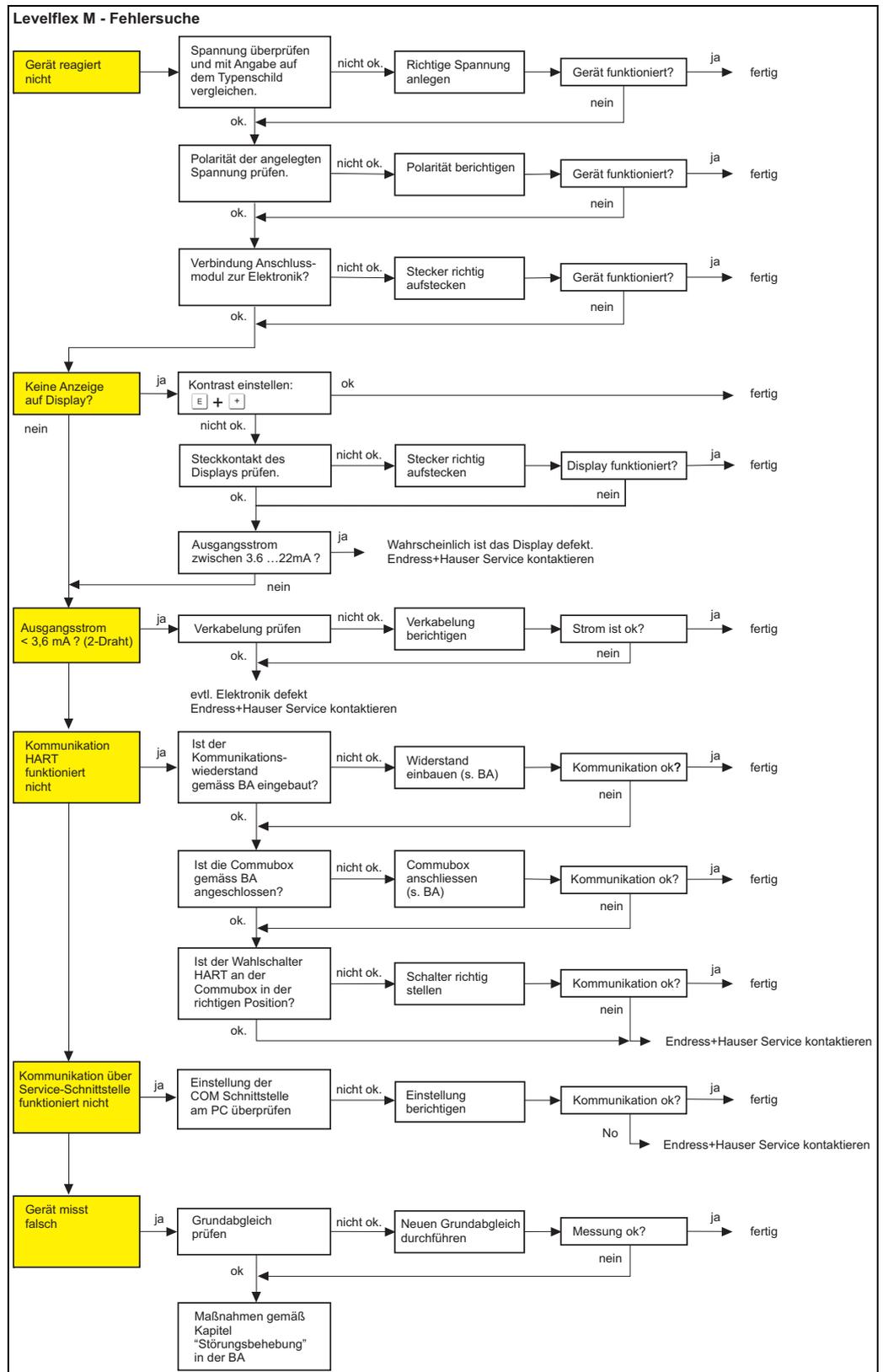
Für das Gerät benötigen Sie außerdem das Zubehörteil "ToF Adapter FXA291".

8.7 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.

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung



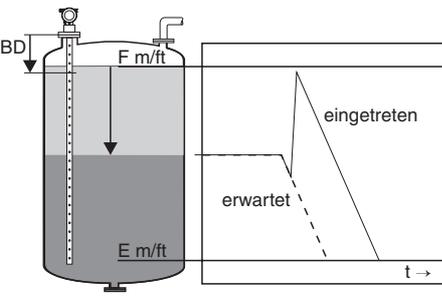
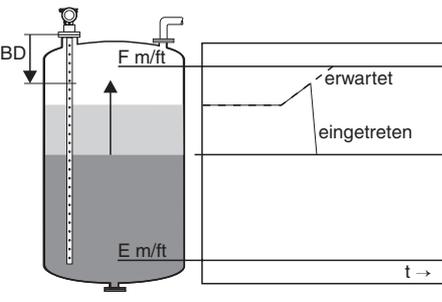
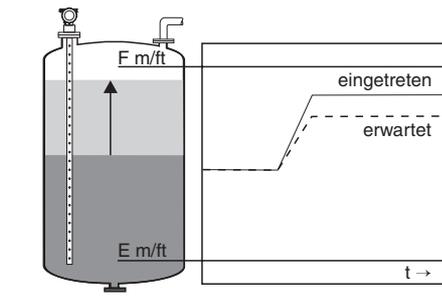
L00-FMP4xxxx-19-00-00-de-101

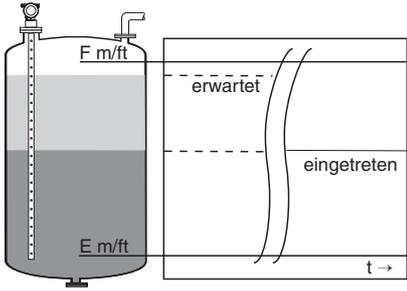
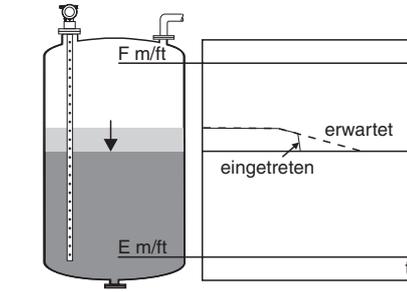
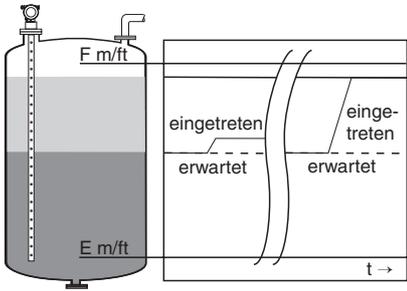
9.2 Systemfehlermeldungen

Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
A102	Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem EEPROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
W103	Initialisierung - bitte warten	EEPROM Speicherung noch nicht abge- schlossen	einige Sekunden warten, Falls weiterhin Fehler angezeigt wird, Elektronik tauschen
A106	Download läuft - bitte war- ten	Download läuft	warten, Meldung verschwindet nach dem Ladevorgang
A110	Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem EEPROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A111	Elektronik defekt	RAM defekt	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A113	Elektronik defekt	ROM defekt	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A114	Elektronik defekt	EEPROM defekt	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A115	Elektronik defekt	Allgemeiner Hardware Fehler	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A116	Downloadfehler Download wiederholen	Prüfsumme der eingelesenen Daten ist nicht korrekt	Download neu starten
A121	Elektronik defekt	kein Werksabgleich vorhanden EEPROM gelöscht	Service kontaktieren
W153	Initialisierung - bitte warten	Initialisierung der Elektronik	einige Sekunden warten, falls wei- terhin Fehler angezeigt wird, Span- nung Aus - Ein schalten
A160	Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem EEPROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A164	Elektronik defekt	Hardwarefehler	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A171	Elektronik defekt	Hardwarefehler	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A221	Abweichung des Sonden- impulses von Normalwer- ten	HF-Modul oder Verbindungskabel zwi- schen HF-Modul und Elektronik defekt	Kontaktierung am HF-Modul prü- fen Falls Fehler nicht behebbar: HF- Modul tauschen
A261	HF-Kabel defekt	HF-Kabel defekt oder HF-Stecker gelöst	HF-Stecker überprüfen, gegebenenfalls defektes Kabel tauschen
W275	Offset zu hoch	Temperatur an der Elektronik zu hoch oder HF-Modul defekt	Temperatur prüfen, gegebenenfalls defektes HF-Modul tauschen
W512	Aufnahme Ausblendung - warten	Aufnahme aktiv	Alarm verschwindet nach wenigen Sekunden
W601	Linearisierung K1 Kurve nicht monoton	Linerarisierung ist nicht monoton steigend	Tabelle korrigieren

Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
W611	Linearisierungspkt. Anzahl <2 (K1)	Anzahl der eingegebenen Linearisierungskordinaten ist < 2	Tabelle korrekt eingeben
W621	Simulation K1 eingeschaltet	Simulationsmodus ist eingeschaltet	Simulationsmodus ausschalten
E641	kein auswertbares Echo K1 Abgleich prüfen	Echoverlust aufgrund von Anwendungsbedingungen oder Ansatzbildung Sonde defekt	Grundabgleich überprüfen Sonde reinigen (siehe BA - Störungsbeseitigung)
W650	S/N-Verhältnis zu klein oder kein Echo	Rauschamplitude zu groß	Elektromagnetische Störstrahlung beseitigen
E651	Sicherheitsabst. erreicht Überfüllgefahr	Füllstand im Sicherheitsabstand	Fehler verschwindet wenn der Füllstand den Sicherheitsabstand verlässt. Eventuell Reset Selbsthaltung durchführen
A671	Linearisation Ch1 nicht vollständig, unbrauchbar	Linearisierungstabelle ist im Editiermodus	Linearisierungstabelle einschalten
W681	Strom Ch1 ausserhalb des Messbereichs	Strom ist außerhalb des gültigen Bereiches 3,8 mA...20,5 mA	Grundabgleich durchführen Linearisierung überprüfen

9.3 Anwendungsfehler

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache	Beseitigung
<p>Es steht eine Warnung oder ein Alarm an.</p>	<p>je nach Konfigurierung</p>	<p>siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 58)</p>	<p>siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 58)</p>
<p>Messwert springt bei Entleerung mit Einstellung "geflutet" in "Behälter Eigen." (002)</p>		<p>Gesamtfüllstand wird außerhalb der "Blockd. Oben" (059) detektiert</p>	<p>ja →</p> <ol style="list-style-type: none"> "Blockd. Oben" (059) vergrößern Einstellung "teilbefüllt" in "Behälter Eigen." (002)
<p>Messwert springt bei Befüllung mit Einstellung "teilbefüllt" in "Behälter Eigen." (002)</p>		<p>Gesamtfüllstand läuft in die eingestellte "Blockd. Oben" (059)</p>	<p>ja →</p> <p>"Blockd. Oben" (059) verkleinern</p>
<p>Steigungsfehler im Trennschichtmesswert</p>		<p>DK-Wert falsch eingestellt in "Medium Eigensch." (003)</p>	<p>ja →</p> <p>DK-Wert Einstellung in "Medium Eigensch." (003) prüfen.</p>

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache	Beseitigung
<p>Messwerte für die Trennschicht und für den Gesamtfüllstand sind indentisch</p>		<p>Echoschwelle für den Gesamtfüllstand zu hoch</p>	<p>ja → DK-Wert Einstellung in "Medium Eigensch." (003) prüfen.</p>
<p>Bei dünnen Trennschichten springt der Gesamtfüllstand auf den Trennschichtfüllstand</p>		<p>Die Dicke der oberen Phase ist kleiner als 60 mm.</p>	<p>ja → Messung der Trennschicht ist nur bei Trennschichthöhen größer als 60 mm möglich.</p>
<p>Trennschichtmesswert springt</p>		<p>Emulsionsschicht vorhanden</p>	<p>ja → Emulsionsschicht beeinträchtigt die Messung. Bitte kontaktieren Sie Endress+Hauser.</p>

9.4 Ersatzteile

Welche Ersatzteile für Ihr Messgerät erhältlich sind, ersehen Sie auf der Internetseite "www.endress.com". Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Seite "www.endress.com" anwählen, dann Land auswählen.
2. Auf "Messgeräte" klicken



3. Produktnamen im Eingabefeld "Produktnamen" eingeben
Endress+Hauser Produkt Suche

Über den Produktnamen

Geben sie einen Produktnamen ein

4. Messgerät auswählen.
5. Auf den Reiter "Zubehör/Ersatzteile" wechseln

Allgemeine Informationen	Technische Information	Dokumente/ Software	Service	Zubehör/ Ersatzteile
--------------------------	------------------------	---------------------	---------	----------------------

▶ Zubehör

▼ Alle Ersatzteile

- ▶ Gehäuse/Gehäuse Zubehör
- ▶ Dichtung
- ▶ Abdeckung
- ▶ Klemmenmodul
- ▶ HF-Modul
- ▶ Elektronik
- ▶ Hilfsenergie
- ▶ Antennenmodul



Hinweis

Hier finden Sie eine Liste mit allen verfügbaren Zubehör und Ersatzteilen. Um sich Zubehör und Ersatzteile spezifisch zu Ihrem Produkt(en) anzeigen zu lassen, kontaktieren Sie uns bitte und fragen nach unserem Life Cycle Management Service.

◀ | 1 / 2 | ▶ |

6. Ersatzteile auswählen (benutzen Sie auch die Übersichtszeichnungen auf der rechten Bildschirmseite).

Geben Sie bei der Ersatzteilbestellung immer die Seriennummer an, die auf dem Typenschild angegeben ist an. Den Ersatzteilen liegt soweit notwendig eine Austauschanleitung bei.

9.5 Rücksendung

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Füllstandmessgerät an Endress+Hauser zurücksenden, z. B. für eine Reparatur oder Kalibrierung:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z. B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend, usw.
- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine vollständig ausgefüllte "Erklärung zur Kontamination" bei (eine Kopiervorlage der "Erklärung zur Kontamination" befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung). Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, falls dies notwendig ist, z. B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.

Geben Sie außerdem an:

- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Messstoffes
- Eine Beschreibung der Anwendung
- Eine Beschreibung des aufgetretenen Fehlers (ggf. den Fehlercode angeben)
- Betriebsdauer des Gerätes

9.6 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten zu achten.

9.7 Softwarehistorie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	HART	Beschreibung der Gerätefunktionen
02.2008	01.08.00	Original-Software. Bedienbar über: – FieldCare – HART-Communicator 375 mit Rev. 1, DD 1.	BA364F/00/de/03.08 71060881 BA364F/00/de/03.09 71074942 BA00364F/00/DE/13.10 71120283	BA366F/00/de/01.08 71060888

9.8 Kontaktadressen von Endress+Hauser

Kontaktadressen finden Sie auf unserer Homepage: www.endress.com/worldwide. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre Endress+Hauser Niederlassung.

10 Technische Daten

10.1 Weitere technische Daten

10.1.1 Eingangskenngrößen

Messgröße	Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt (siehe Abb., →  12) und der Füllgutoberfläche. Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz "E" (siehe Abb., →  38) wird der Füllstand rechnerisch ermittelt. Wahlweise kann der Füllstand mittels einer Linearisierung (32 Punkte) in andere Größen (Volumen, Masse) umgerechnet werden.
-----------	---

10.1.2 Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal	4...20 mA (invertierbar) mit HART-Protokoll
----------------	---

Ausfallsignal	<p>Ausfallinformationen können über folgende Schnittstellen abgerufen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lokale Anzeige: <ul style="list-style-type: none"> – Fehlersymbol (→  30) – Klartextanzeige ■ Stromausgang, Fehlerverhalten wählbar (z. B. gemäß NAMUR Empfehlung NE43) ■ Digitale Schnittstelle
---------------	--

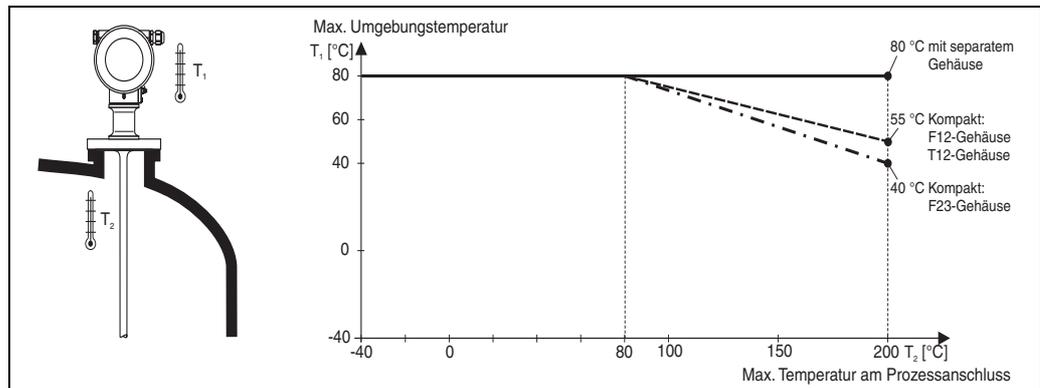
Linearisierung	Die Linearisierungsfunktion des Levelflex M erlaubt die Umrechnung des Messwertes in beliebige Längen- oder Volumeneinheiten und Masse oder %. Linearisierungstabellen zur Volumenberechnung in zylindrischen Tanks sind vorprogrammiert. Beliebige andere Tabellen aus bis zu 32 Wertepaaren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

10.1.3 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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: <ul style="list-style-type: none"> – Schwallrohr DN40 – DK des unteren Mediums = 80 (Wasser) – DK des oberen Mediums = 2 (Öl)
Messabweichung	Befindet sich in Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00) ab →  40.
Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Digital: 1 mm ■ Analog: 0,03 % des Messbereichs
Reaktionszeit	<p>Die Reaktionszeit hängt von der Parametrierung ab.</p> <p>Kürzeste Zeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-Draht-Elektronik: 1 s
Einfluss der Umgebungstemperatur	<p>Die Messungen sind durchgeführt gemäß EN 61298-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ digitaler Ausgang: <ul style="list-style-type: none"> – mittlerer T_K: 0,6 mm/10 K, max. ±3,5 mm über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C 2-Draht: <ul style="list-style-type: none"> ■ Stromausgang (zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA): <ul style="list-style-type: none"> – Nullpunkt (4 mA) mittlerer T_K: 0,032 %/10 K, max. 0,35 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C – Spanne (20 mA) mittlerer T_K: 0,05 %/10 K, max. 0,5 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C

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

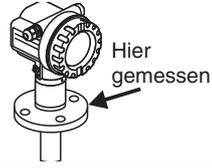


L00-FMP41xxx-05-00-00-de-001

Lagerungstemperatur	-40 °C...+80 °C
Klimaklasse	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> ■ bei geschlossenem Gehäuse getestet nach: <ul style="list-style-type: none"> – IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser) – IP66, NEMA4X ■ bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1 (auch Schutzart des Displays)
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s ²) 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)	<p>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.</p> <p>Beim Einbau der Sonden in Metall- und Betonbehälter sowie bei Verwendung einer Koaxsonde:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Störaussendung nach EN 61326 - x Reihe, Betriebsmittel der Klasse A. ■ Störfestigkeit nach EN 61326 - x Reihe, Anforderungen für Industrielle Bereiche und NAMUR-Empfehlung NE21 (EMV) <p>Beim Einbau von Stabsonden ohne schirmende/metallische Wand, z. B. Kunststoff- und in Holzsilos kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Störaussendung nach EN 61326 - x Reihe, Betriebsmittel der Klasse A. ■ Störfestigkeit: der Messwert kann durch die Einwirkung starker elektromagnetischer Felder beeinflusst werden.

10.1.5 Einsatzbedingungen: Prozess

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

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

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

Für FMP41C mit E+H Universaladapter: 0 °C...150 °C

Seitenbelastbarkeit der Stabsonde: 30 Nm

Prozessdruckgrenze 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

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

FMP41C mit:

- Endress+Hauser Universaladapter: max. 6 bar
- Clamp siehe folgende Tabelle:

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

Dielektrizitätszahl ■ Stabsonde: $\epsilon_r \geq 1,6$

10.1.6 Konstruktiver Aufbau

Werkstoffe

Siehe TI00386F/00/DE, Kapitel "Werkstoffe (nicht prozessberührt)" und "Werkstoffe (prozessberührt)".

Sondenlängentoleranzen

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

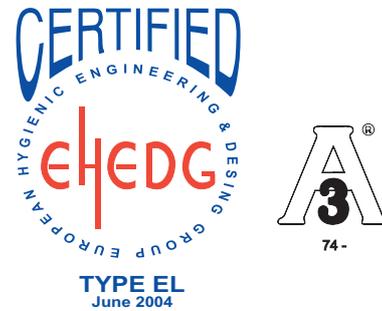
Gewicht

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

10.1.7 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EG-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EG-Konformitätserklärung aufgeführt. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

Eignung für hygienische Prozesse Übersicht über zugelassene Prozessanschlüsse, →  6.



Hinweis!

Die spaltfreien Verbindungen lassen sich mit den branchenüblichen Reinigungsmethoden rückstandslos reinigen.

Viele Varianten des Levelflex M erfüllen die Anforderungen des 3A-Sanitary Standard Nr. 74. Endress+Hauser bestätigt dies mit der Anbringung des 3A-Symbols.

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

Ex-Zulassung

Die Geräte werden zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert. Die zu beachtenden Sicherheitshinweise werden beigefügt und auf dem Typenschild referenziert:

- Europa: EG-Baumusterprüfbescheinigung, Sicherheitshinweise XA
- USA: FM Approval, Control Drawing
- Canada: CSA Certificate of Compliance, Control Drawing
- China: NEPSI Explosion Protection Certificate of Conformity, Sicherheitshinweise XA
- Japan: TIIS Certificate for Ex-apparatus

Zuordnung der Zertifikate (XA, ZD, ZE) zum Gerät:

Merkmal	Variante	Zertifikate																
		ZE256F	ZD198F	ZD177F	ZD176F	ZD174F	ZD173F	ZD172F	ZD171F	ZD169F	ZD168F	ZD167F	ZD166F	ZD165F	ZD164F	ZD163F	ZD162F	
10 Zulassung:	Ex-freier Bereich	A																
	NEPSI Ex emb (ia) IIC T6	C																
	Ex-freier Bereich, WHG	F X																
	ATEX II 3G Ex nA II T6	G																
	NEPSI Ex ia IIC T6	I																
	NEPSI Ex d(ia) IIC T6	J																
	*TIIS Ex ia IIC T4	K																
	TIIS Ex d (ia) IIC T4	L																
	CSA General Purpose	N																
	*NEPSI DIP	Q																
	NEPSI Ex nA II T6	R																
	FM IS CI,I,II,III Div.1 Gr. A-G N.I., Zone 0, 1, 2	S							X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	FM XP CI,I,II,III Div.1 Gr. A-G, Zone 1, 2	T															X	
	CSA IS CI,I,II,III Div.1 Gr. A-D, G + coal dust, N.I., Zone 0, 1, 2	U	X	X	X	X	X	X										
	CSA XP CI,I,II,III Div.1 Gr. A-D, G + coal dust, N.I., Zone 1, 2	V					X											
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!	1													X	X		X
	ATEX II 2G Ex emb (ia) IIC T6 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!	3															X	
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!	5													X		X	
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!	6 X													X	X	X	X
	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!	7																X
ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!	8 X													X		X		
40 Hilfsenergie Ausgang:	2-Leiter 4-20mA SIL HART	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	2-Leiter PROFIBUS PA	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	2-Leiter FOUNDATION Fieldbus	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	4-Leiter 90-250VAC 4-20mA SIL HART	G																
	4-Leiter 10.5-32VDC 4-20mA SIL HART	H																
70 Gehäuse:	2-Leiter 4-20mA HART, Trennschicht	K	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	F12 Alu, besch. IP68 NEMA 6P	A				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	F23 316L IP68 NEMA 6P	B			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	T12 Alu, besch. IP68 NEMA 6P	C			X												X	
80 Kabeleinführung:	T12 Alu, besch. IP68 NEMA 6P + OVP	D	X	X			X	X	X				X	X	X	X		
	Versch. M20 (EEx d > Gewinde M20)	2												X	X	X	X	
	Gewinde G1/2	3												X	X	X	X	
	Gewinde NPT1/2	4												X	X	X	X	
	Stecker M12	5												X	X	X	X	
Stecker 7/8"	6												X	X	X	X		

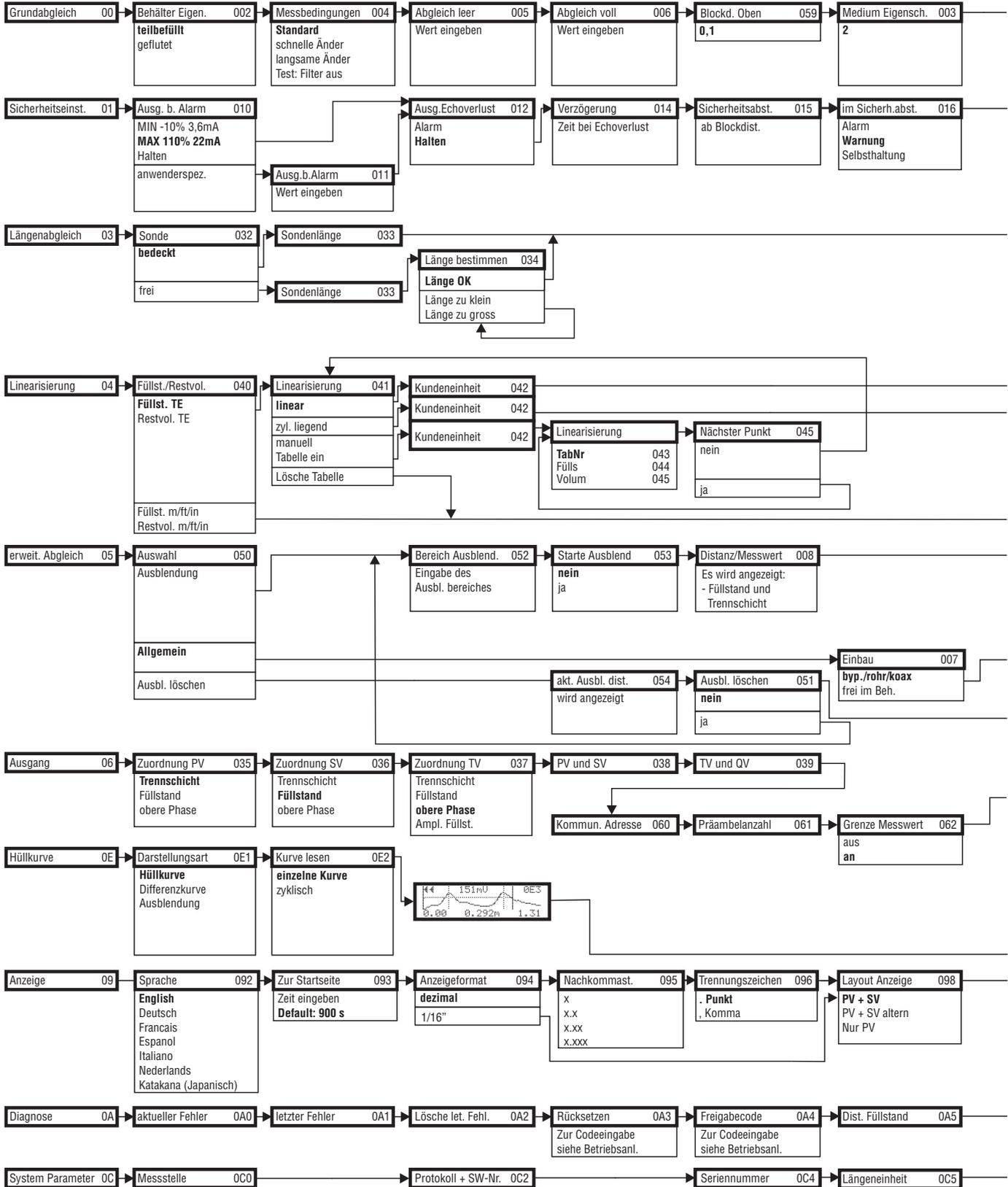
* In Vorbereitung

10.1.8 Ergänzende Dokumentation

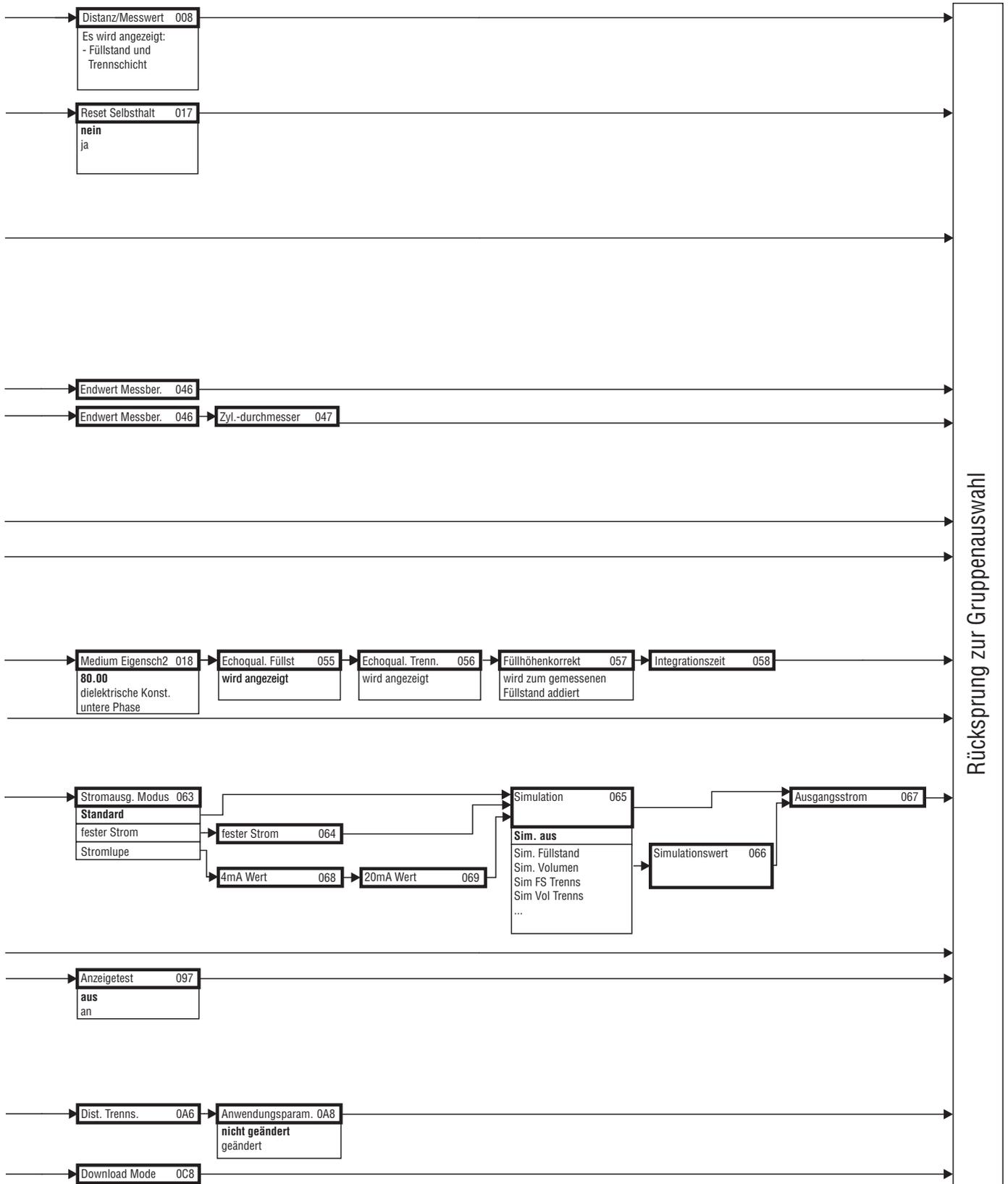
- Ergänzende Dokumentation
- Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf unseren Produktseiten unter www.endress.com.
- Technische Information (TI00386F/00/DE)
 - Kurzanleitung (KA01051F/00/DE)

11 Anhang

11.1 Bedienmenü HART (Anzeigemodul)



Hinweis! Die Default-Werte der jeweiligen Parameter sind durch Fettdruck gekennzeichnet.



11.2 Patente

Dieses Produkt ist durch mindestens eines der unten aufgeführten Patente geschützt.
Weitere Patente sind in Vorbereitung.

- US 5,661,251 \cong EP 0 780 664
- US 5,827,985 \cong EP 0 780 664
- US 5,884,231 \cong EP 0 780 665
- US 5,973,637 \cong EP 0 928 974

Stichwortverzeichnis

A		
Abgleich leer	41	
Abgleich voll	42	
Alarm	34	
Anschluss	25	
Anschlussraum	23	
Anwendungsfehler	60	
Anzeige	29	
Außenreinigung	53	
Austausch	53	
B		
Bedienmenüs	28	
Bedienung	27, 31	
Behälter / Silo	51	
Behälter Eigenschaften	40	
Bestimmungsgemäße Verwendung	4	
Betriebssicherheit	4	
C		
CE-Kennzeichen	9	
Commubox	56	
E		
Einbaumaße	11	
Ersatzteile	62	
Ex-Zulassung	6, 69–70	
F		
F23 Gehäuse	21	
Fehlermeldungen	34, 58	
Fehlersuchanleitung	57	
FHX40	55	
Field Communicator 375, 475	25	
FieldCare	25, 72	
Freigabecode	32	
G		
Gehäuse drehen	20	
Gehäuse F12	21	
Gehäuse T12	22	
Grundabgleich	38, 40, 50	
H		
HART	23, 25, 35	
Hüllkurve	46, 52	
I		
Inbetriebnahme	37	
K		
Konformitätserklärung	9	
M		
Mediumeigenschaften	44	
Menüstruktur	72	
Messbedingungen	41	
Montage	10	
P		
Potentialausgleich	26	
Produktübersicht	6	
R		
Reparatur	53	
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	53	
Reset	33	
RMA422	25	
RN221N	25	
Rücksendung	63	
S		
Schutzart	26	
Service-Interface FXA291	56	
Sicherheitszeichen und -symbole	5	
Softwarehistorie	63	
Störungsbehebung	57	
Systemfehlermeldungen	58	
T		
Tastenbelegung	30	
Technische Daten	64	
Typenschild	6	
V		
Verdrahtung	21	
Verriegelung	31	
VU331	46	
W		
Warnung	34	
Wartung	53	
Wetterschutzhaube	54	
Z		
Zentrierscheibe	56	
Zubehör	54	



Declaration of Hazardous Material and De-Contamination *Erklärung zur Kontamination und Reinigung*

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.

Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp _____

Serial number

Seriennummer _____

Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Einsatz als SIL Gerät in Schutzzeineinrichtungen

Process data / Prozessdaten

Temperature / Temperatur _____ [°F] _____ [°C] Pressure / Druck _____ [psi] _____ [Pa]
Conductivity / Leitfähigkeit _____ [µS/cm] Viscosity / Viskosität _____ [cp] _____ [mm²/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



	Medium / concentration <i>Medium / Konzentration</i>	Identification CAS No.	flammable <i>entzündlich</i>	toxic <i>giftig</i>	corrosive <i>ätzend</i>	harmful/ irritant <i>gesundheitsschädlich/ reizend</i>	other * <i>sonstiges*</i>	harmless <i>unbedenklich</i>
Process medium <i>Medium im Prozess</i>								
Medium for process cleaning <i>Medium zur Prozessreinigung</i>								
Returned part cleaned with <i>Medium zur Endreinigung</i>								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

* *explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv*

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / Fehlerbeschreibung _____

Company data / Angaben zum Absender

Company / Firma _____	Phone number of contact person / Telefon-Nr. Ansprechpartner: _____
Address / Adresse _____	Fax / E-Mail _____
_____	Your order No. / Ihre Auftragsnr. _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefahrbringender Menge sind."

_____ (place, date / Ort, Datum)

_____ Name, dept./ Abt. (please print / bitte Druckschrift)

_____ Signature / Unterschrift

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation

