



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-  
analyse



Registrierung



Systeme  
Komponenten



Services



Solutions

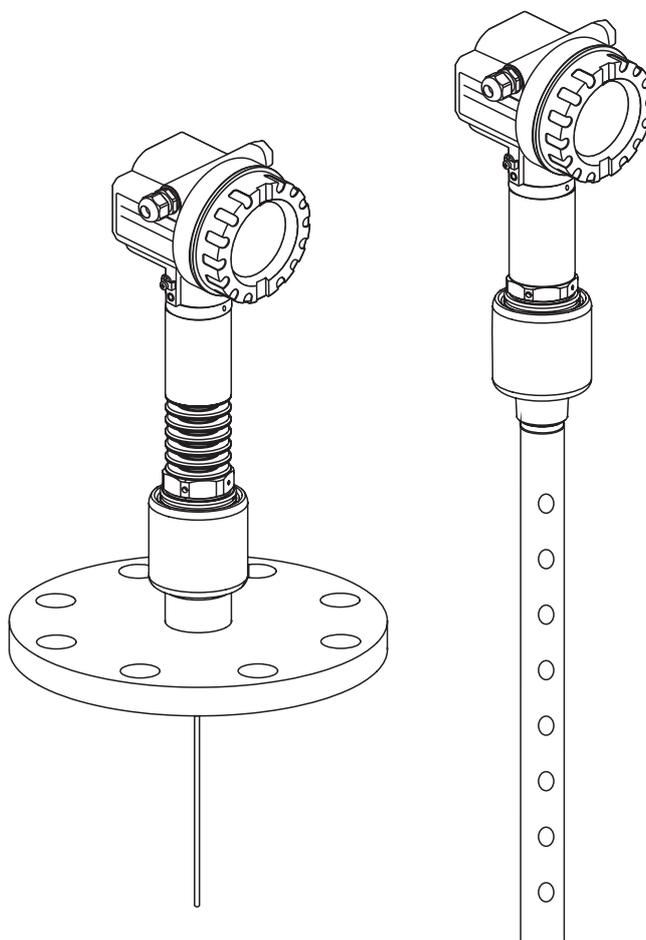
Betriebsanleitung

# Levelflex M FMP45

## Trennschichtmessung

### Geführtes Füllstand-Radar

**HART**  
COMMUNICATION PROTOCOL



BA00365F/00/DE/15.11  
71154976

gültig ab Software-Version:  
01.08.zz

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

# Kurzanleitung

KA283F/00/a2/03.09  
71079005

## Levelflex M - Kurzanleitung

**Kontrast einstellen:**  $E + +$  oder  $E + -$

**000 Messwert**

**Gruppenauswahl**

- 00 Grundabgleich
- 01 Sicherheitseinst.
- 02 Behälter Eigensch.
  - teilbefüllt
  - geflutet
- 03 Längenabgleich
- 04 Linearisierung
- 05 erweitert. Abgleich
- 09 Anzeige
- 0E Hüllkurve
- 0A Diagnose
- 0C System Parameter

**004 Messbedingungen**

- Standard
- schnelle Änderung
- langsame Änderung
- alle Filter aus

**005 Abgleich leer** (E eingeben (s. Skizze))

**006 Abgleich voll** (F eingeben (s. Skizze))

**003 Medium Eigensch.** - 2

**008 Distanz/ Messwert** (Anzeige von  $D_1$  und  $D_1$ )

**002 Behälter Eigensch.**

**009 Blockd. Oben** 0,1

**008 Distanz/ Messwert** (Anzeige von  $D_1$  und  $D_1$ )

**032 Sonde**

**033 Sondenlänge**

**034 Länge bestimmen**

Wenn gekürzt, bitte Sondenlänge hier eintragen.

Einschraubstück  $G \frac{3}{4}$ ,  $G 1 \frac{1}{2}$ , oder  $\frac{1}{2}$  NPT,  $1 \frac{1}{2}$  NPT: Referenzpunkt der Messung

**092 Sprache** ...

**09A Darstellungsart**

- Hüllkurve
- Differenzkurve
- Ausblendung

**09B Kurve lesen**

**0A0 aktueller Fehler**

**0A1 letzter Fehler**

**0A3 Rücksetzen**

**0A4 Freigabecode**

(333 = Kunden-Parameter) = 100: frei, 1 100: gesperrt

**Legende:**

- E = Abgleich Leer (= Nullpunkt) - Einstellung in 005
- F = Abgleich Voll (= Spanne) - Einstellung in 006
- $D_1$  = Distanz Trennschicht (Abstand Flansch /  $DK_1$ ) - Anzeige in 0A6
- $L_1$  = Füllstand Trennschicht (Abstand Sondenende /  $DK_1$ ) - 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

L00-FMP45txz-19-00-00-de-005



### 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 Seite 78.

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>56</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4	8.1	Wetterschutzhaube .....	56
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung .....	4	8.2	Befestigungssatz isoliert .....	56
1.3	Betriebssicherheit und Prozesssicherheit .....	4	8.3	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40 .....	57
1.4	Sicherheitszeichen und -symbole .....	5	8.4	Zentrierscheiben .....	58
<b>2</b>	<b>Identifizierung</b> .....	<b>6</b>	8.5	Commubox FXA195 HART .....	59
2.1	Gerätebezeichnung .....	6	8.6	Commubox FXA291 .....	59
2.2	Lieferumfang .....	9	8.7	ToF Adapter FXA291 .....	59
2.3	Zertifikate und Zulassungen .....	9	8.8	Spezielle Prozessanschlüsse .....	60
2.4	Marke .....	9	<b>9</b>	<b>Störungsbehebung</b> .....	<b>61</b>
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>10</b>	9.1	Fehlersuchanleitung .....	61
3.1	Montage auf einen Blick .....	10	9.2	Systemfehlermeldungen .....	62
3.2	Warenannahme, Transport, Lagerung .....	10	9.3	Anwendungsfehler .....	64
3.3	Einbaubedingungen .....	11	9.4	Ersatzteile .....	66
3.4	Allgemeine Hinweise zur Trennschichtmessung .....	13	9.5	Rücksendung .....	67
3.5	Spezielle Hinweise zur Trennschichtmessung .....	15	9.6	Entsorgung .....	67
3.6	Einbau .....	16	9.7	Softwarehistorie .....	67
3.7	Einbaukontrolle .....	22	9.8	Kontaktadressen von Endress+Hauser .....	67
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>68</b>
4.1	Verdrahtung auf einen Blick .....	23	10.1	Weitere technische Daten .....	68
4.2	Anschluss Messeinheit .....	25	<b>11</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>78</b>
4.3	Anschlussempfehlung .....	28	11.1	Bedienmenü HART (Anzeigemodul) .....	78
4.4	Schutzart .....	28	11.2	Patente .....	80
4.5	Anschlusskontrolle .....	28	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>81</b>	
<b>5</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>29</b>			
5.1	Bedienung auf einen Blick .....	29			
5.2	Anzeige- und Bedienelemente .....	31			
5.3	Vor-Ort-Bedienung .....	33			
5.4	Anzeige und Bestätigen von Fehlermeldungen .....	36			
5.5	Kommunikation HART .....	37			
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>39</b>			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle .....	39			
6.2	Messgerät einschalten .....	39			
6.3	Grundabgleich .....	40			
6.4	Grundabgleich mit VU331 .....	42			
6.5	Hüllkurve mit VU331 .....	48			
6.6	Funktion "Hüllkurvendarstellung" (OE3) .....	49			
6.7	Grundabgleich mit Endress+Hauser-Bedienprogramm 52				
<b>7</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>55</b>			
7.1	Außenreinigung .....	55			
7.2	Reparatur .....	55			
7.3	Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten .....	55			
7.4	Austausch .....	55			

# 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.

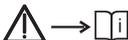
### **Explosionsgefährdeter Bereich**

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.

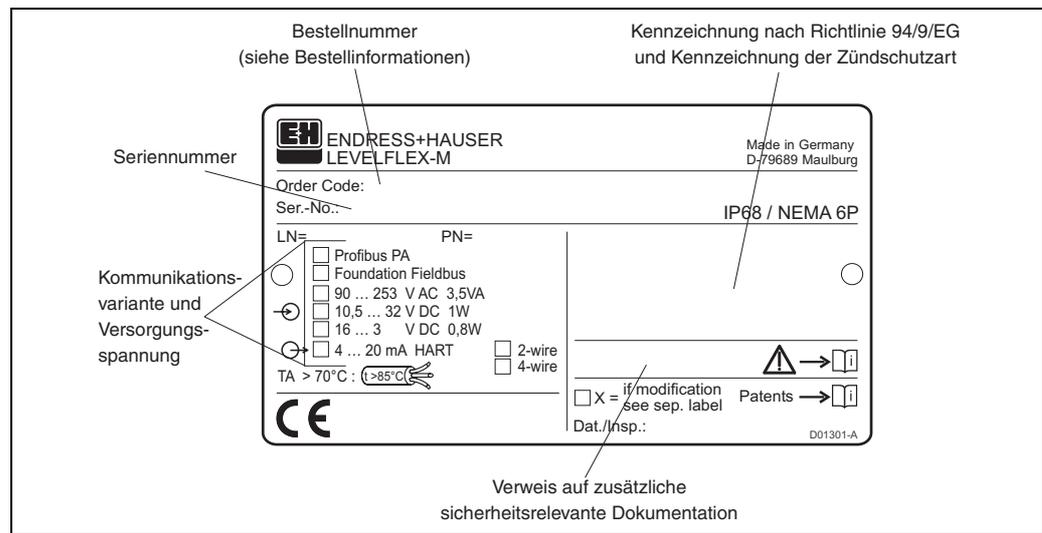
Sicherheitshinweise	
	<b>Warnung!</b> Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	<b>Achtung!</b> Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	<b>Hinweis!</b> 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	
	<b>Explosionssgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel</b> 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.
	<b>Explosionsgefährdeter Bereich</b> 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.
	<b>Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)</b> 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	
	<b>Gleichstrom</b> Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	<b>Wechselstrom</b> Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	<b>Erdanschluss</b> Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	<b>Schutzleiteranschluss</b> Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	<b>Äquipotentialanschluss</b> 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.
	<b>Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel</b> Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C standhalten müssen.
	<b>Sicherheitshinweis</b> 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 FMP45

#### 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/IECEx Zone 0/1
2	ATEX II 1/2D / IEC Ex td A20/21, Alu Blinddeckel
3	ATEX II 1/2G Ex emb (ia) IIC T6/IECEx Zone 0/1
4	ATEX II 1/3D / IEC Ex td A20/22
5	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D
6	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG
7	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6 / IEC Ex d(ia) IIC T6
8	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG
G	ATEX II 3G Ex nA II T6
C	NEPSI Ex emb (ia) IIC T6
I	NEPSI Ex ia IIC T6
J	NEPSI Ex d (ia) IIC T6
Q	NEPSI DIP (In Vorbereitung)
R	NEPSI Ex nA II T6
M	FM DIP Cl.II Div.1 Gr. E-G N.I.
S	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G N.I., Zone 0, 1, 2
T	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G, Zone 1, 2
N	CSA General Purpose
P	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr. G + coal dust, N.I.
U	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D, G+coal dust, N.I., Zone 0, 1, 2
V	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D, G+coal dust, N.I., Zone 1, 2
K	TIIS Ex d (ia) IIC T1
L	TIIS Ex d (ia) IIC T2
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

<b>20</b>	<b>Prozesstemperatur:</b>	
	A	-200...+280 °C (XT); Sattedampf max. 200 °C
	B	-200...+400 °C (HT)
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>30</b>	<b>Sonde:</b>	
	A	..... mm, Seil 4mm, 316
	C	..... inch, Seil 1/6", 316
	K	..... mm, Stab 16 mm, 316L
	L	..... mm, Koax, 316L
	M	..... inch, Stab 16 mm, 316L
	N	..... inch, Koax, 316L
	S	..... mm, Stab 16 mm, 316L, 500 mm teilbar
	T	..... mm, Stab 16 mm, 316L, 1000 mm teilbar
	U	..... inch, Stab 16 mm, 316L, 20 in teilbar
	V	..... inch, Stab 16 mm, 316L, 40 in teilbar
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>40</b>	<b>Prozessanschluss:</b>	
	AFJ	2" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AGJ	3" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AHJ	4" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	ARJ	2" 300/600lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	ASJ	3" 300/600lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	ATJ	4" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A1J	2" 1500lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A2J	3" 1500lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A3J	4" 600lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A4J	4" 900lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	A5J	4" 1500lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	CHJ	DN100 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CRJ	DN50 PN10-40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CSJ	DN80 PN10-40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CTJ	DN100 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	C1J	DN50 PN63 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	C2J	DN50 PN100 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	C3J	DN80 PN63 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	C4J	DN80 PN100 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	C5J	DN100 PN63 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	C6J	DN100 PN100 B2, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 E)
	KFJ	10K 50A RF, 316L Flansch JIS B2220
	KGJ	10K 80A RF, 316L Flansch JIS B2220
	KHJ	10K 100A RF, 316L Flansch JIS B2220
	K3J	63K 50A RF, 316L Flansch JIS B2220
	K4J	63K 80A RF, 316L Flansch JIS B2220
	K5J	63K 100A RF, 316L Flansch JIS B2220
	GGJ	Gewinde ISO228 G1-1/2, 200bar, 316L
	GJJ	Gewinde ISO228 G1-1/2, 400bar, 316L
	RGJ	Gewinde ANSI NPT1-1/2, 200bar, 316L
	RJJ	Gewinde ANSI NPT1-1/2, 400bar, 316L
	YY9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>50</b>	<b>Hilfsenergie; Ausgang:</b>	
	B	2-Leiter; 4-20mA SIL HART
	D	2-Leiter; PROFIBUS PA
	F	2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus
	G	4-Leiter 90-250VAC; 4-20mA SIL HART
	H	4-Leiter 10.5-32VDC; 4-20mA SIL HART
	K	2-Leiter; 4-20mA HART, Trennschicht Messung
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>60</b>	<b>Bedienung:</b>	
	1	ohne Anzeige, via Kommunikation
	2	4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort
	3	Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

<b>70</b>												<b>Sondenbauart:</b>	
												B	Kompakt, Zentrierscheibe d=45 mm, 316L, Rohrdurchmesser DN50/2"
												C	Kompakt, Zentrierscheibe d=75 mm, 316L, Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"
												F	getrennt, Kabel 3m, oben, Zentr. d=45 mm, Zentrierscheibe d=45mm, 316L, Rohrdurchmesser DN50/2"
												G	getrennt, Kabel 3m, oben, Zentr. d=75 mm, Zentrierscheibe d=75mm, 316L, Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"
												H	getrennt, Kabel 3m, seitl., Zentr. d=45 mm, Zentrierscheibe d=45 mm, 316L, Rohrdurchmesser DN50/2"
												I	getrennt, Kabel 3m, seitl., Zentr. d=75 mm, Zentrierscheibe d=75 mm, 316L, Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"
												1	Kompakt, Grundausführung
												3	getrennt, Kabel 3m, Einführung oben
												4	getrennt, Kabel 3m, Einführung seitlich
												9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>80</b>												<b>Gehäuse:</b>	
												A	F12 Alu, besch. IP68 NEMA6P
												B	F23 316L IP68 NEMA6P
												C	T12 Alu, besch. IP68 NEMA6P, getrennter Anschlussraum
												D	T12 Alu, besch. IP68 NEMA6P + OVP <sup>1)</sup> , getrennter Anschlussraum
												Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>90</b>												<b>Kabeleinführung:</b>	
												2	Verschr. M20 (EEx d > Gewinde M20)
												3	Gewinde G1/2
												4	Gewinde NPT1/2
												5	Stecker M12
												6	Stecker 7/8"
												9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>100</b>												<b>Zusatzausstattung:</b>	
												A	Grundausführung
												B	EN10204-3.1 Material, mediumberührt, (316L mediumberührt bei Stab/Koax) Abnahmeprüfzeugnis
												C	EN10204-3.1 Material, drucktragend, (316L drucktragend bei Seilvariante) Abnahmeprüfzeugnis
												D	Dampfkesselzul. + EN10204-3.1 Material, Dampfkesselzulassung EN12952-11/12953-9, EN10204-3.1 Material, mediumberührt (316L mediumberührt bei Stab/Koax), Abnahmeprüfzeugnis
												H	5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez.
												J	5-Punkt, 3.1, NACE, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez. EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt), Abnahmeprüfzeugnis
												N	EN10204-3.1 Material, NACE MR0175, (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
												U	Dampfkesselzul. + Gasphasenkomp. 300 mm / 11", Dampfkesselzulassung EN12952-11/12953-9, Gasphasenkomp. 300 mm / 11" Referenzstab, EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
												V	Dampfkesselzul. + Gasphasenkomp. 550 mm / 21", Dampfkesselzulassung EN12952-11/12953-9, Gasphasenkomp. 550 mm / 21" Referenzstab, EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt), Abnahmeprüfzeugnis
												Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>995</b>												<b>Kennzeichnung:</b>	
												1	Messstelle, siehe Zusatzspez.
												2	Busadresse, siehe Zusatzspez.
<b>FMP45-</b>													Vollständige Produktbezeichnung

<sup>1)</sup> OVP = Überspannschutz

## 2.2 Lieferumfang



**Achtung!**

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

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät montiert
- Optionales Zubehör (→ 56)
- CD-ROM mit dem Endress+Hauser-Bedienprogramm
- Kurzanleitung KA00283F/00/A2 (Grundabgleich/Fehlersuche), im Gerät untergebracht
- Kurzanleitung KA01052F/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<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>, TEFLON<sup>®</sup>

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

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

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

HART<sup>®</sup>

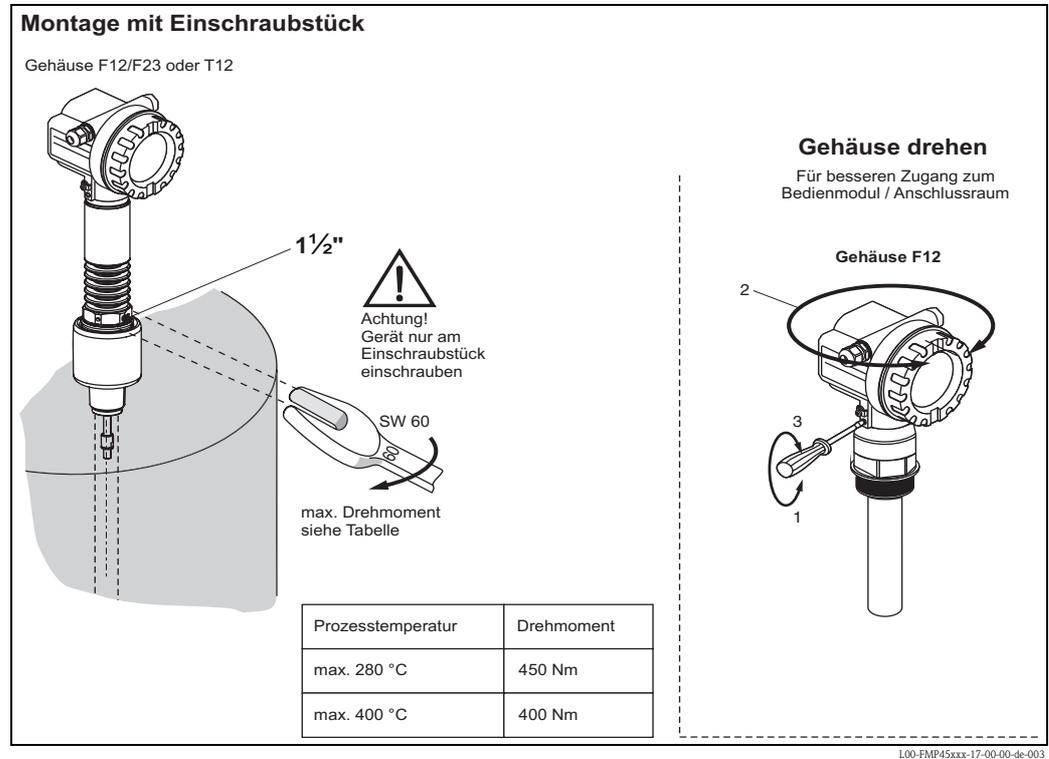
Registrierte Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

PulseMaster<sup>®</sup>

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

## 3 Montage

### 3.1 Montage auf einen Blick



### 3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

#### 3.2.1 Warenannahme

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

#### 3.2.2 Transport zur Messstelle



**Achtung!**

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

#### 3.2.3 Lagerung

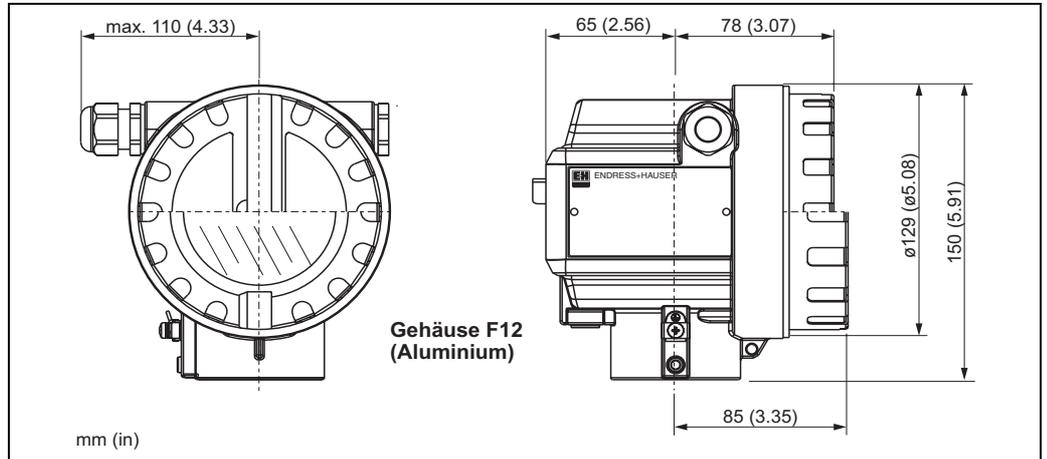
Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt -40 °C...+80 °C.

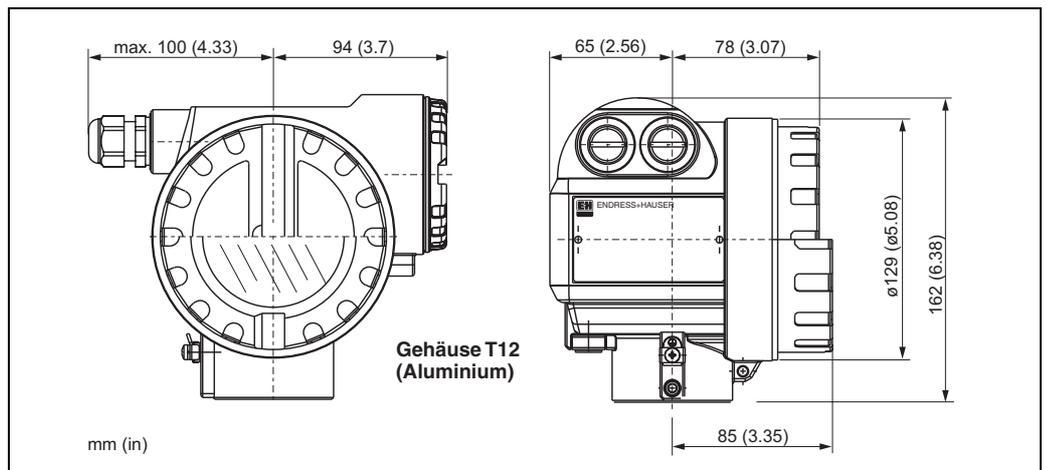
### 3.3 Einbaubedingungen

#### 3.3.1 Einbaumaße

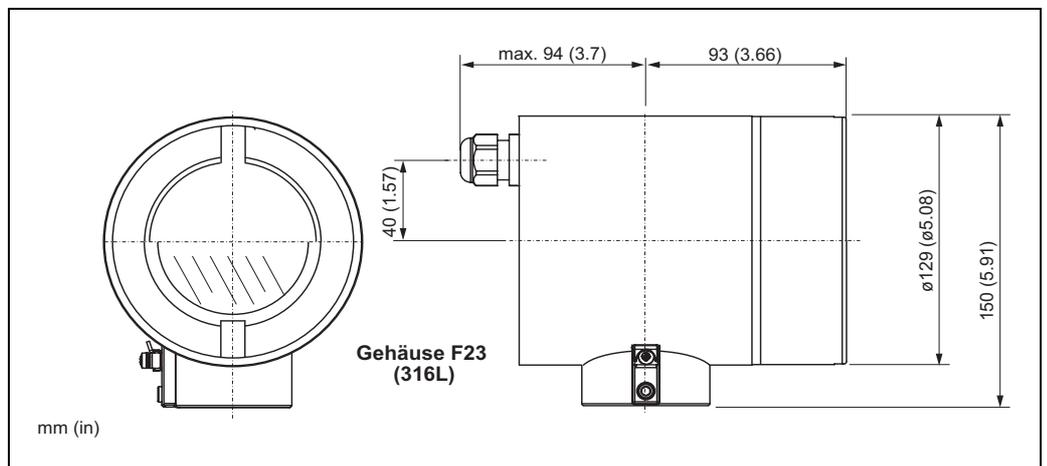
##### Gehäuseabmessungen



L00-F12xxxx-06-00-00-de-001

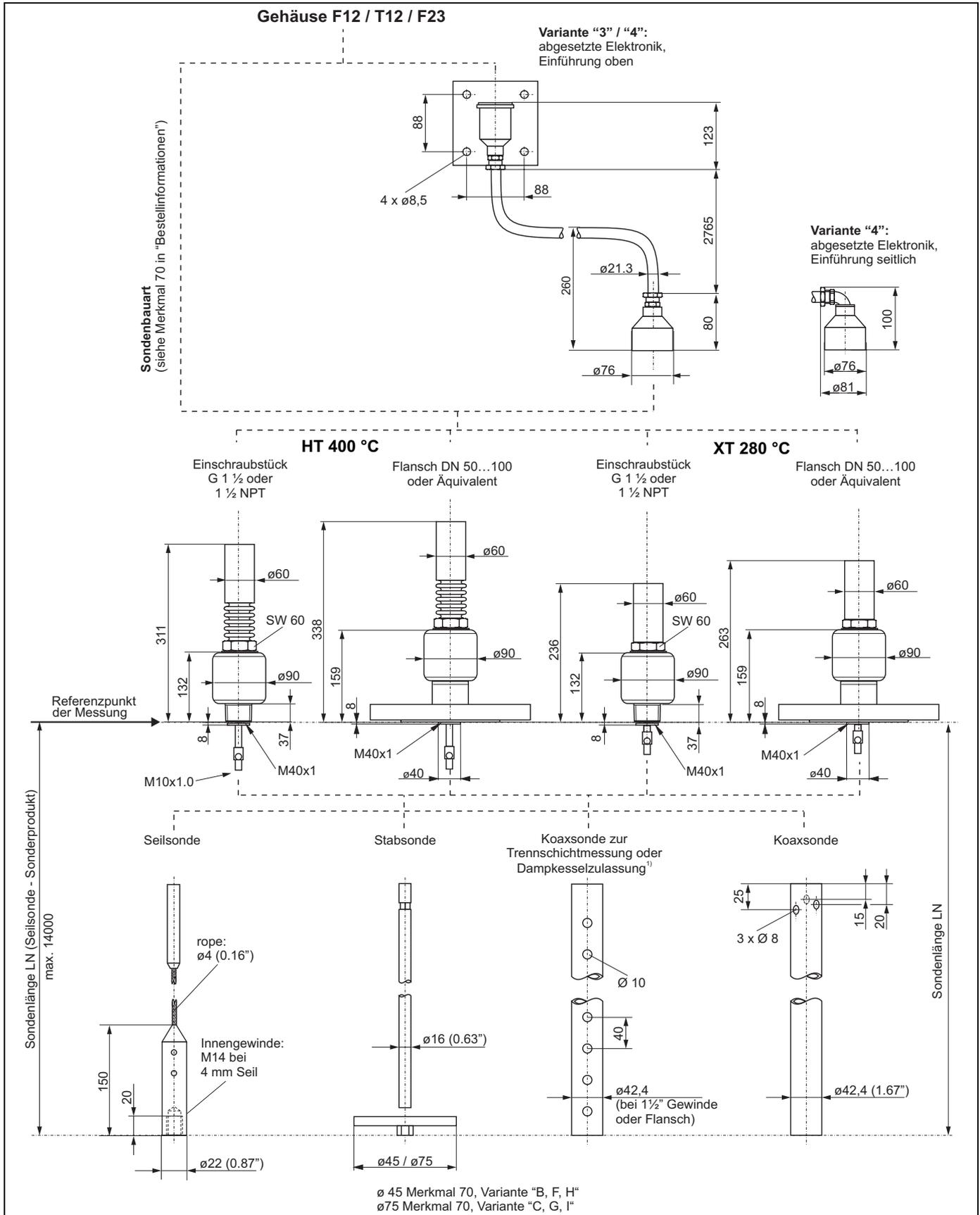


L00-T12xxxx-06-00-00-de-001



L00-F23xxxx-06-00-00-de-001P

Prozessanschluss, Sondentyp

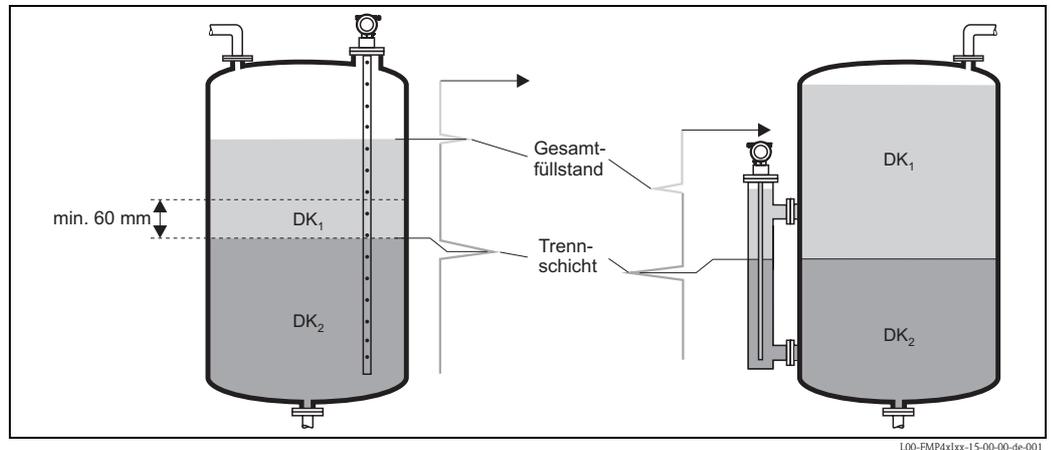


L00-FMP45lex-06-00-00-de-001

1) Siehe SD00288F/00/DE "Dampkesselzulassung".

### 3.4 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.



L00-FMP45tzz-15-00-00-de-001

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.

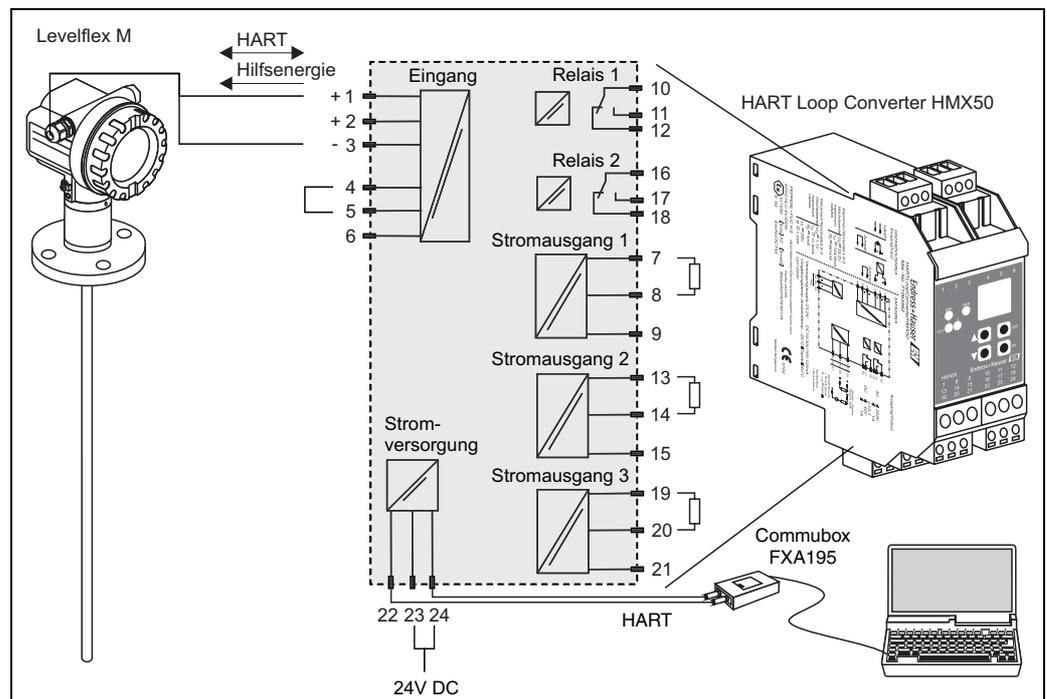
### 3.4.1 Elektronik

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

### 3.4.2 Verwendung des HART-Loop-Converters HMX50

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



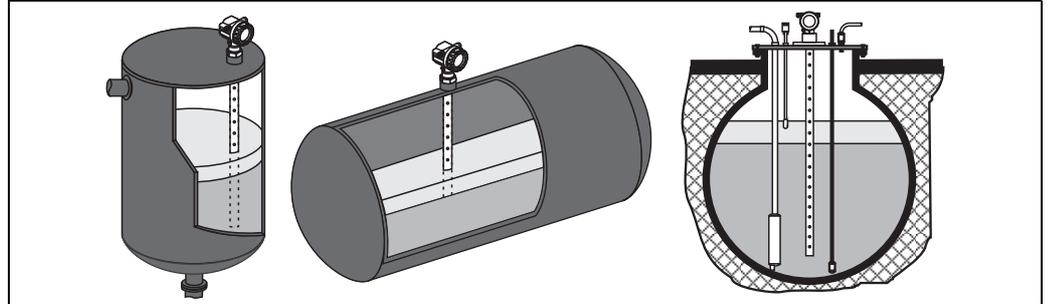
Anschlussschema HART Loop Converter HMX50  
(Beispiel: Passives 2-Leitergerät und Stromausgänge als Stromquelle beschaltet)

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

### 3.5 Spezielle Hinweise zur Trennschichtmessung

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

- Koaxsonden oder Stabsonden im Bypass/Schwallrohr verwenden. Für längere Messbereiche ist eine teilbare Sonde als Spezialversion erhältlich.
- Bei Koaxsonden oder Stabsonden im Schwallrohr ist der Wandabstand beliebig. Eine Berührung mit der Wandung muss bei Stabsonden ausgeschlossen werden.



100-FMP45txx-17-00-00-xx-002

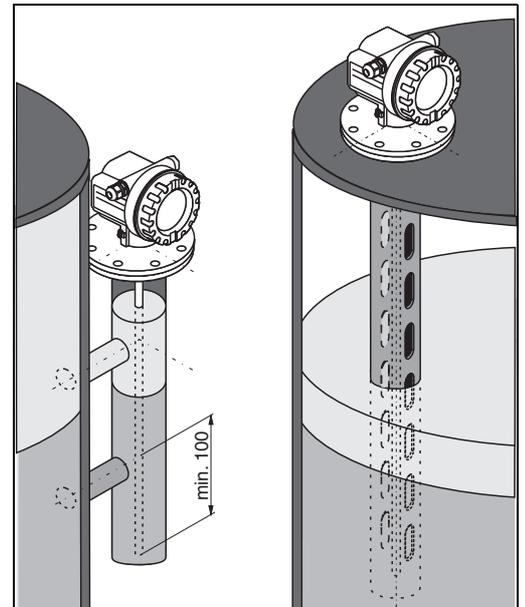
#### Einbau im Schwallrohr oder Bypass

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



#### Hinweis!

Die Zentrierscheibe muss bei der Trennschichtmessung unbedingt in Kunststoff ausgeführt sein (→ 58, "Zentrierscheiben").



100-FMP45txx-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.

## 3.6 Einbau

### 3.6.1 Montagewerkzeuge

Außer Werkzeug für die Flanschmontage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

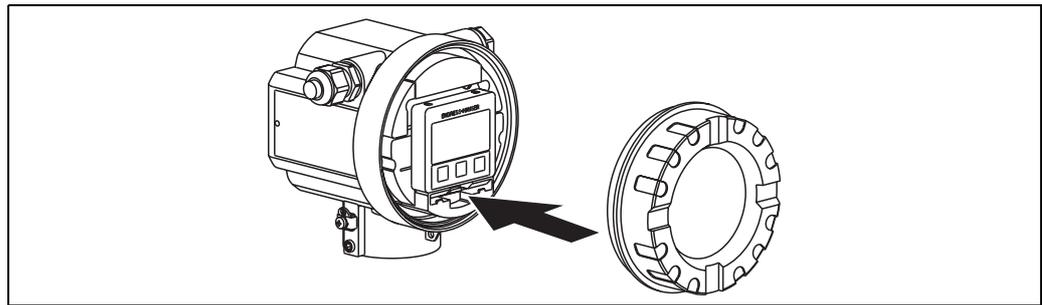
- Für das Befestigen von Einschraubstücken: 60 mm Gabelschlüssel für 1½".
- Für das Drehen des Gehäuses einen Innensechskantschlüssel 4 mm.

### 3.6.2 Kürzen von Sonden



Hinweis!

Wenn Sie die Sonde kürzen: Tragen Sie die neue Sondenlänge in die Kurzanleitung ein, die sich im Elektronikgehäuse unter dem Anzeigemodul befindet.



L00-FMP4xxxx-16-00-00-xx-004

#### Stabsonden

Das Kürzen ist erforderlich, wenn der Abstand zum Behälterboden, bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 50 mm. Die Stäbe der Stabsonde werden durch Sägen oder Trennen am unteren Ende gekürzt.

#### Koaxsonden

Das Kürzen ist erforderlich, wenn der Abstand zum Behälterboden, bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 10 mm. Koaxsonden können max. 80 mm von unten gekürzt werden. Sie haben in ihrem Inneren Zentrierungen, die den Stab zentrisch im Rohr fixieren. Die Zentrierungen werden durch Bördel auf dem Stab gehalten. Eine Kürzung ist bis ca. 10 mm unterhalb der Zentrierung möglich.



Hinweis!

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

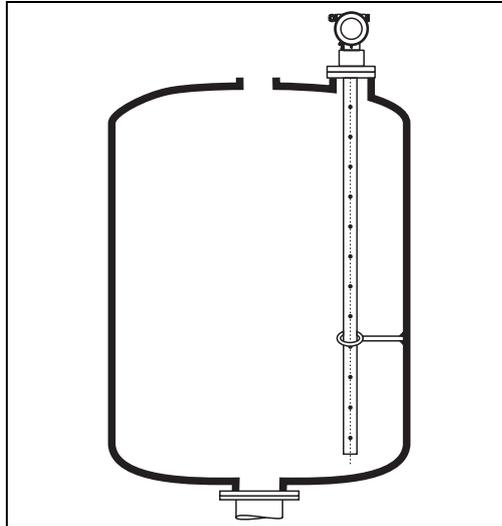
Dichtform am FMP45 entspricht der DIN 3852 Teil 1, Einschraubzapfen Form A. Der Einschraubzapfen hat eine Gesamtlänge von 45 mm. Dazu passen Dichtringe nach DIN 7603 mit den Abmessungen 48x55 mm. Bitte verwenden Sie einen Dichtring nach dieser Norm in Form A, C oder D in einem für die Anwendung beständigem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

### 3.6.3 Abstützung von Sonden gegen Verbiegen

Bei Ex-Zulassung:

Bei Sondenlängen  $\geq 3$  m ist eine Abstützung erforderlich (siehe Zeichnung).

Koaxsonden



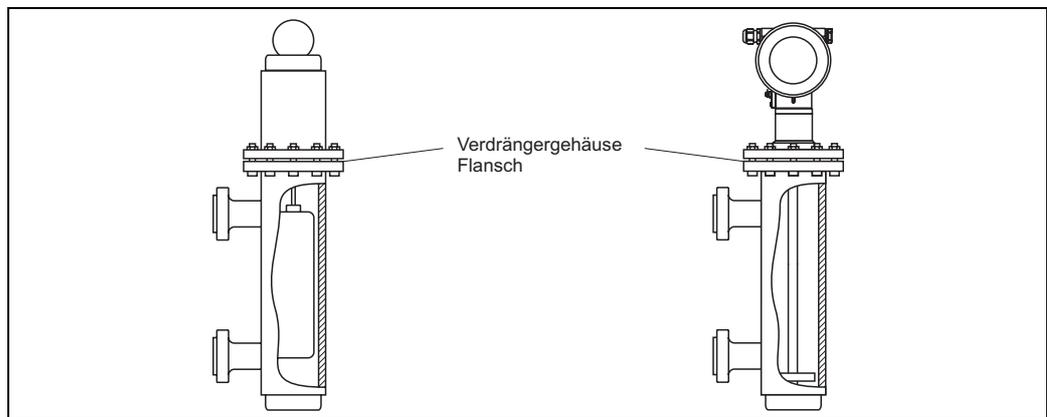
L00-FMP45xxx-17-00-00-xx-004

### 3.6.4 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 Maseoilan Verdrängergehäusen an (Sonderprodukt). Durch die menügeführte Vorortbedienung beansprucht die Inbetriebnahme des Levelflex M nur wenige Minuten. Der Austausch kann auch bei Teilbefüllung stattfinden und bedarf keiner Nasskalibration.

Ihre Vorteile:

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



L00-FMP45tzz-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. Benutzen Sie gegebenenfalls eine Zentrierscheibe am unteren Ende der Sonde ("Produktübersicht", s. Seite 6).
- Eine Zentrierscheibe muss möglichst genau an den Innendurchmesser des Verdrängergehäuses angepasst sein, um eine einwandfreie Funktion auch im Bereich des Sondenendes zu gewährleisten.

Zusätzliche Hinweise zur Trennschichtmessung

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



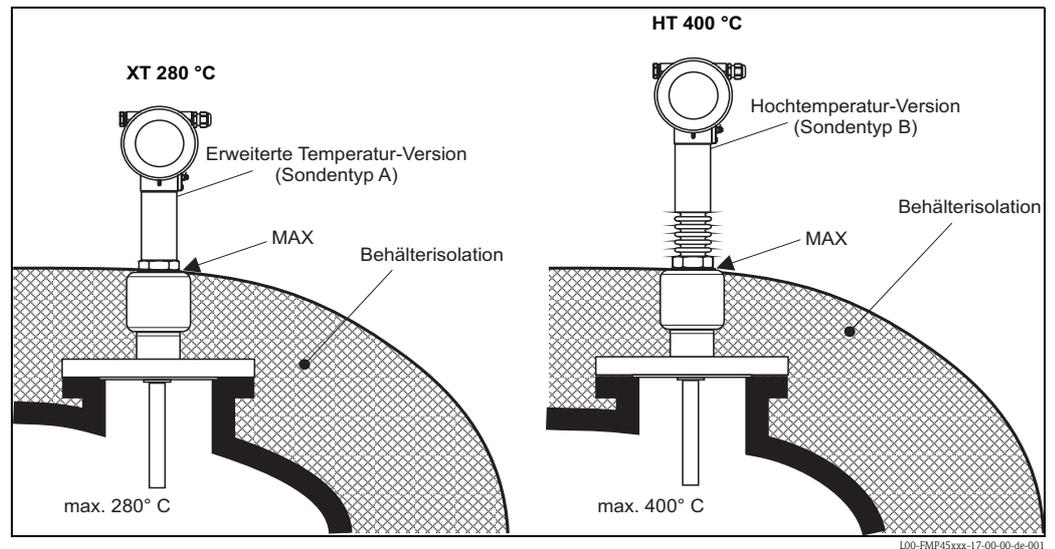
Hinweis!

Die Zentrierscheibe muss bei der Trennschichtmessung unbedingt in Kunststoff ausgeführt sein ("Zubehör", Seite 58).

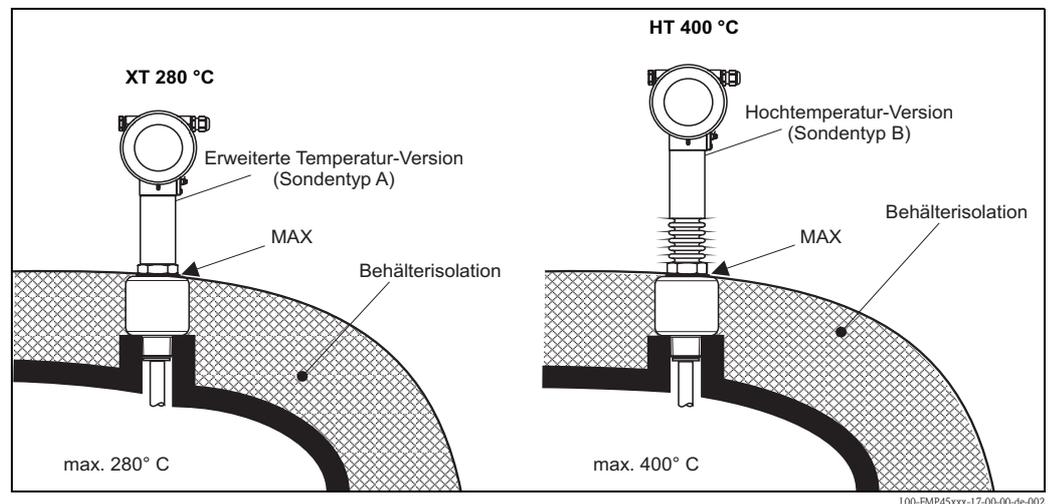
### 3.6.5 Einbau mit Wärmeisolation

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

#### Prozessanschluss mit Flansch DN50...DN100



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



**Hinweis!**

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

### 3.6.6 Hinweise zu besonderen Einbausituationen

#### Anschweißen der Sonde im Tank

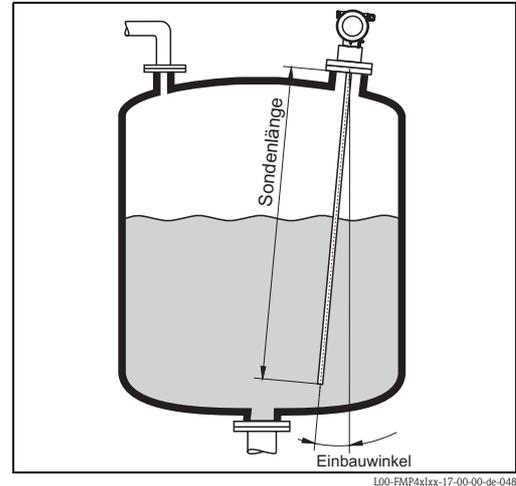


##### Achtung!

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

#### Schräger Einbau

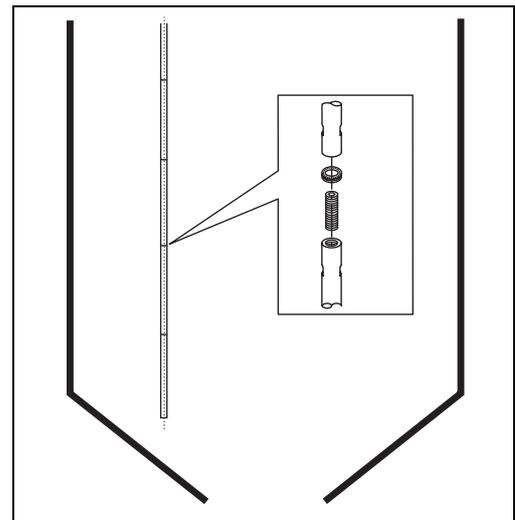
- Stabsonden sollen aus mechanischen Gründen möglichst senkrecht eingebaut werden.
- Bei schrägem Einbau muss die Sondenlänge abhängig vom Einbauwinkel begrenzt werden.
  - bis 1 m = 30°
  - bis 2 m = 10°
  - bis 4 m = 5°



#### Teilbare Sonden

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

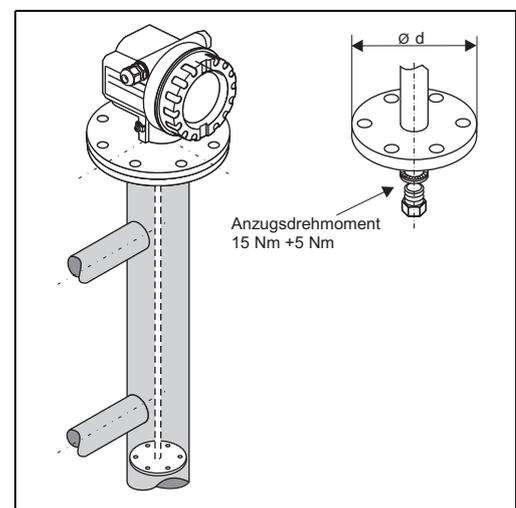
- max. Sondenlänge 10 m
- max. seitliche Belastbarkeit 20 Nm
- Sonden sind mehrfach teilbar in den Längen:
  - 500 mm
  - 1000 mm
- Anzugsmoment: 15 Nm



#### Sondenendzentrering

Wird am Ende des Sondenstabes eine Zentrierscheibe montiert, so ist das Signal zur Erkennung des Sondenendes zuverlässig definiert. Siehe "Produktübersicht", Seite 6.

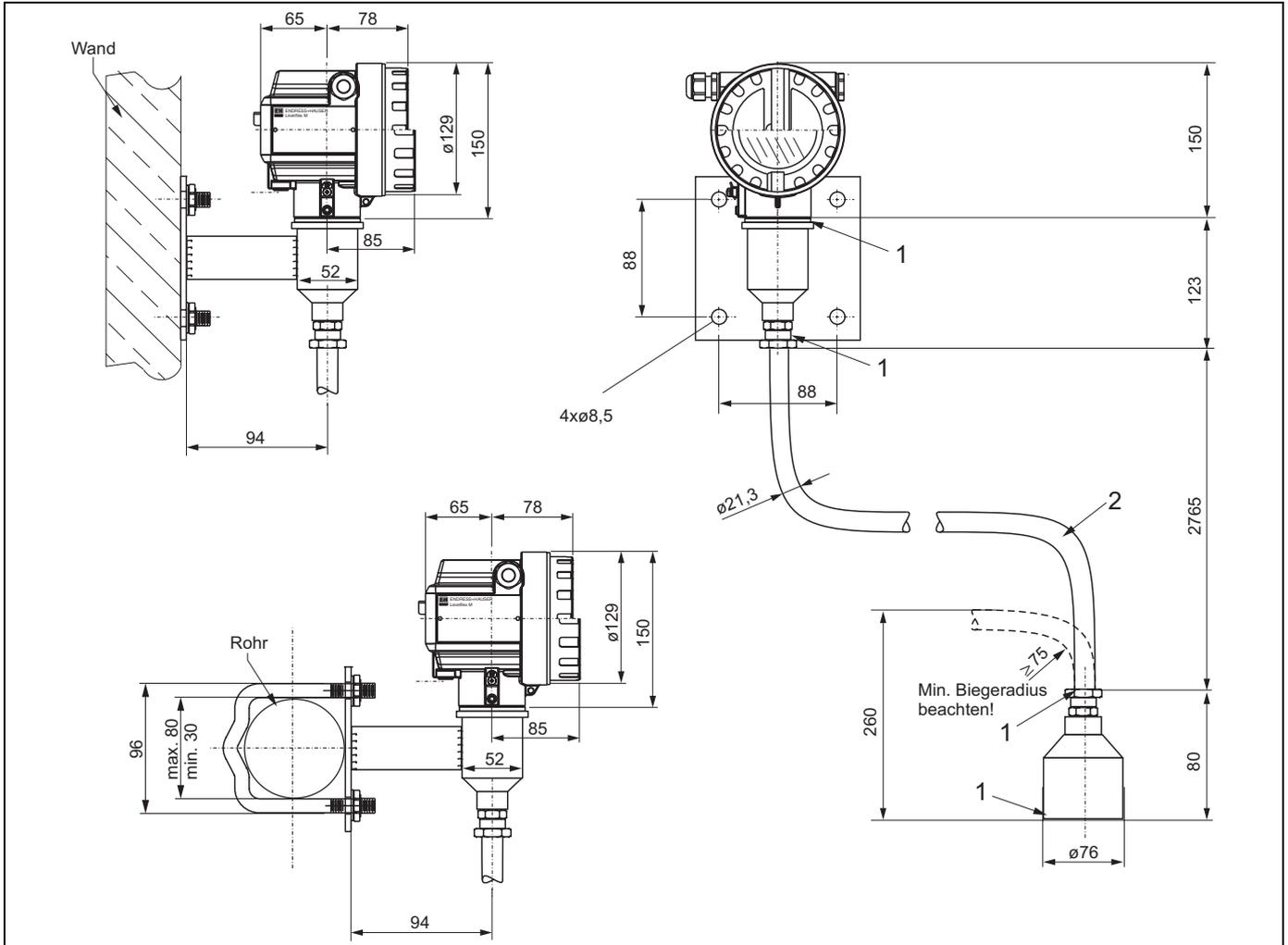
- Zentrierscheibe für Stabsonden:
  - d = 45 mm (DN50 (2"))
  - d = 75 mm (DN80 (3")+ DN100 (4"))



### 3.6.7 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, Seite 18.
- Gehäuse an Wand bzw. Rohr (wahlweise senkrecht oder waagrecht) wie abgebildet montieren.



100-FMP4xxxx-17-00-00-de-015



#### Hinweis!

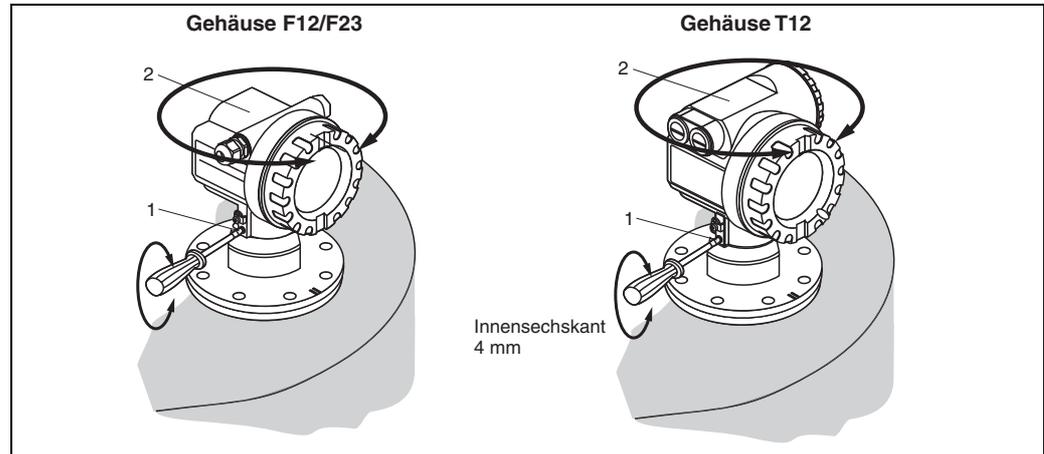
An diesen Stellen (1) kann der Schutzschlauch nicht demontiert werden.

Die Umgebungstemperatur für die Verbindungsleitung (2) zwischen Sonde und Elektronik darf bis max. 105 °C betragen. Bei abgesetzter Elektronik sind am Prozessanschluss je nach Ausführung Temperaturen bis 280 °C oder 400 °C zulässig. Die Ausführung mit abgesetzter Elektronik besteht aus der Sonde, einem Verbindungskabel und dem Gehäuse. Werden sie komplett bestellt, sind sie bei der Auslieferung zusammengebaut.

### 3.6.8 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



### 3.7 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 (s. Seite 56 ff.)?

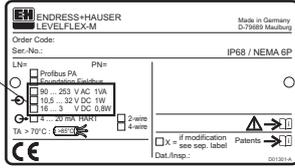
# 4 Verdrahtung

## 4.1 Verdrahtung auf einen Blick

### Verdrahtung im Gehäuse F12/F23

**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.

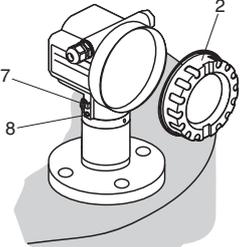


Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA's) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.

**EX**

Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

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

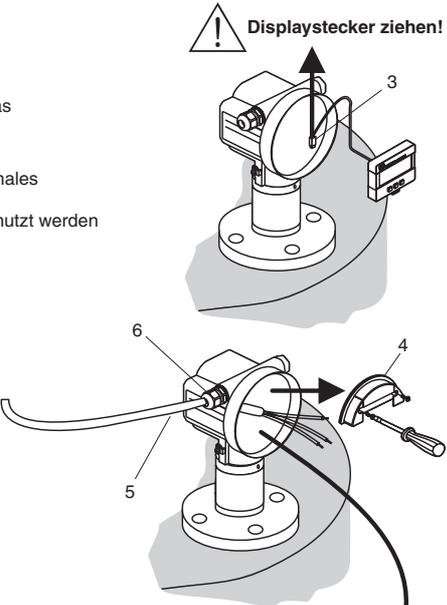


**Displaystecker ziehen!**

Der Levelflex M wird wie folgt angeschlossen:

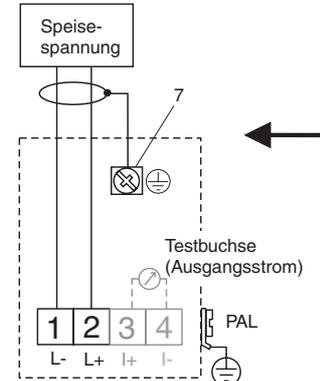
**EX**

- Gehäusedeckel (2) abschrauben.
- evtl. vorhandenes Display (3) entfernen.
- Abdeckplatte des Anschlussraums(4) entfernen.
- Klemmenmodul mit der "Zugschleufe" (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.

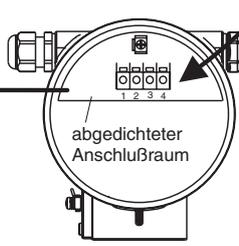


Die Abschirmleitung (7) bitte nur sensorseitig erden.

- 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.



**2-Draht-Ausführung**



## 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.

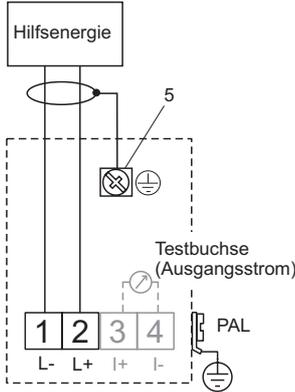
Der Levelflex M wird wie folgt angeschlossen

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

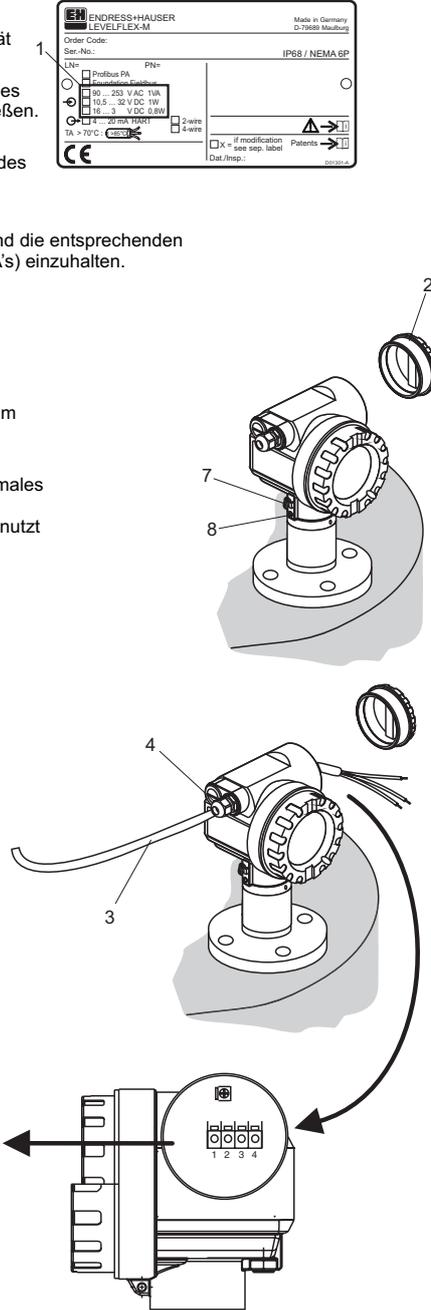
- Kabel (3) durch die Verschraubung (4) einziehen. Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend. Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

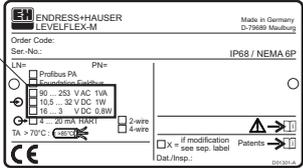
 Die Abschirmleitung (5) bitte nur sensorseitig erden.

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



**2-Draht-Ausführung**





100-FMP41Cxx-04-00-00-de-002

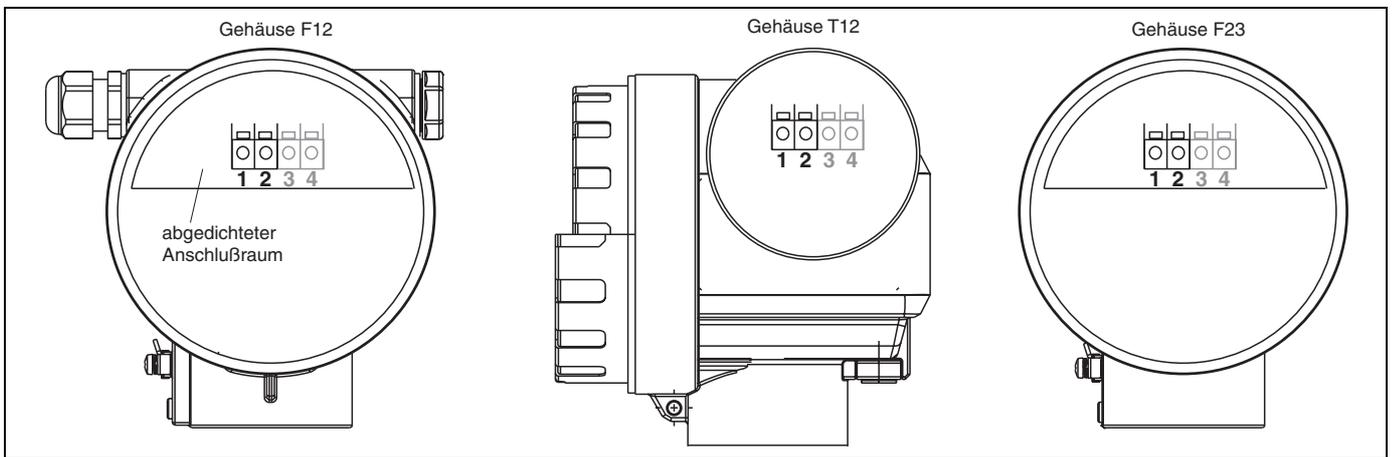
## 4.2 Anschluss Messeinheit

### 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", Seite 22.

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

### Klemmen

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

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

1) Anlaufstrom 11 mA.

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

**Stromaufnahme**

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

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

**Überspannungsschutz**

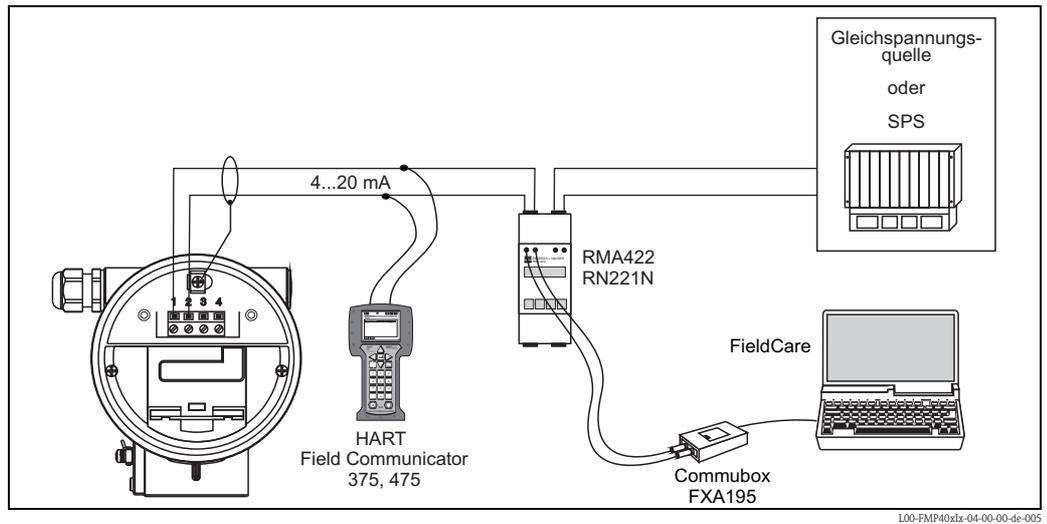
Falls das Messgerät zur Füllstandmessung brennbarer Flüssigkeiten verwendet werden soll, die einen Überspannungsschutz gemäß EN/IEC 60079-14 oder EN/IEC 60060-1 (10 kA, Puls 8/20  $\mu$ s) erfordert, muss

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

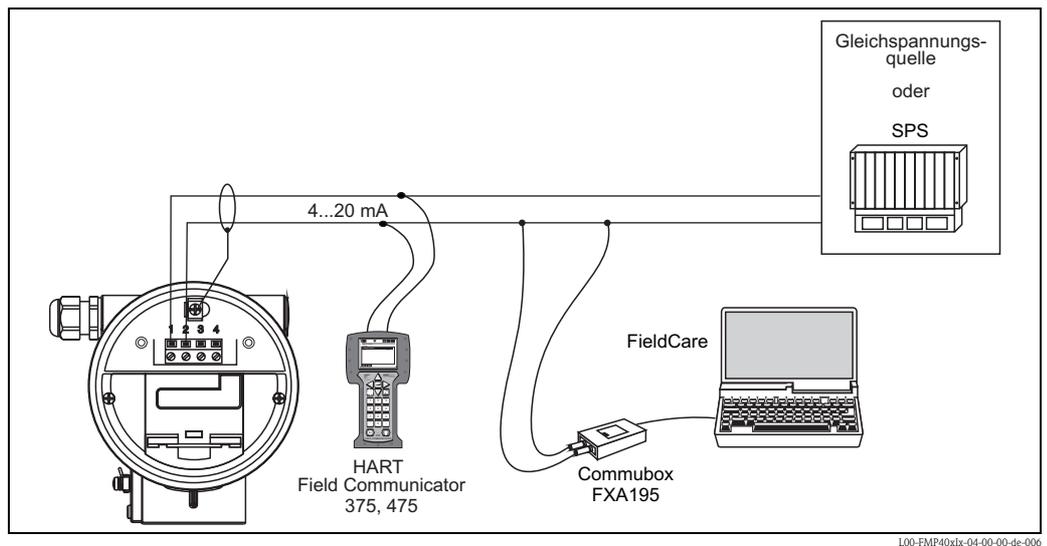
**oder**

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

### 4.2.1 Anschluss HART mit Endress+Hauser RMA422 / RN221N



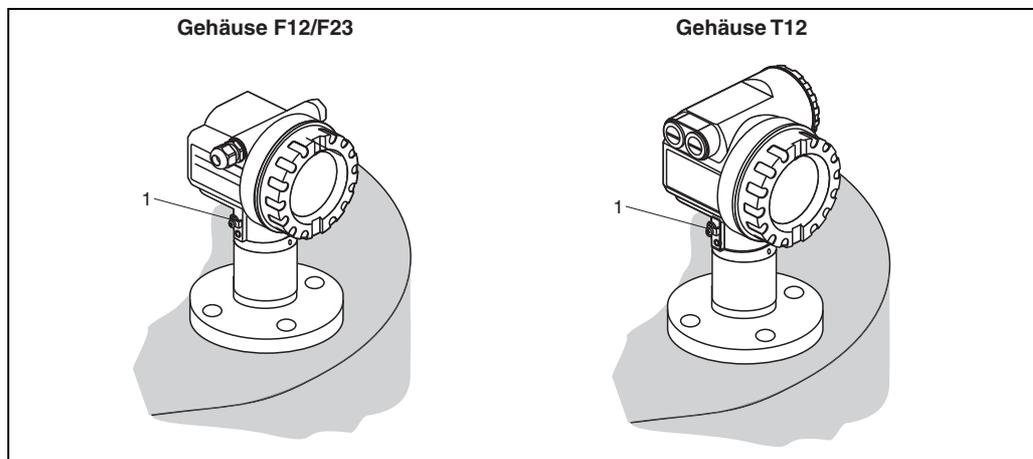
### 4.2.2 Anschluss HART mit anderen Speisegeräten



## 4.3 Anschlussempfehlung

### 4.3.1 Potentialausgleich

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



L00-FMP41 Cxx-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 (s. Seite 75 ff.).

## 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)

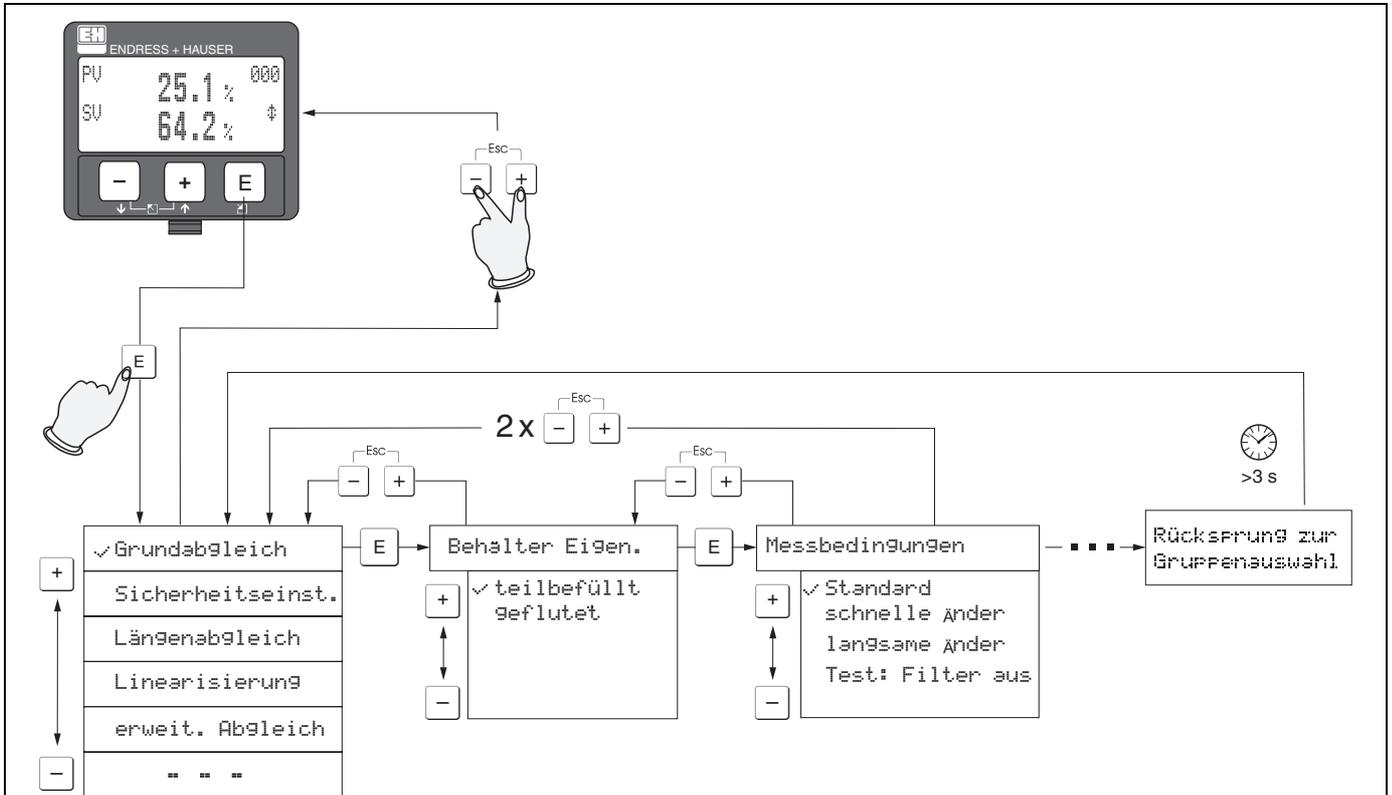
## 4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (s. Seite 23 ff., 24)?
- 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.

#### Auswahlmienü:

- 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**

### 5.1.1 Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

■ **Funktionsgruppen (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):**

In den Funktionsgruppen erfolgt eine grobe Einteilung der einzelnen Bedienmöglichkeiten des Gerätes. Zur Verfügung stehende Funktionsgruppen sind z. B.: "**Grundabgleich**", "**Sicherheitseinst.**", "**Ausgang**", "**Anzeige**", etc.

■ **Funktionen (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):**

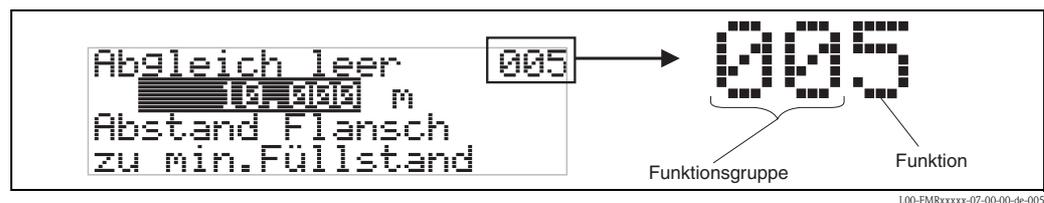
Jede Funktionsgruppe besteht aus einer oder mehreren Funktionen. In den Funktionen erfolgt die eigentliche Bedienung bzw. Parametrierung des Gerätes. Hier können Zahlenwerte eingegeben und Parameter ausgewählt und abgespeichert werden. Zur Verfügung stehende Funktionen der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" (00) sind z. B.: "**Behälter Eigen.**" (002), "**Messbedingungen**" (004), "**Abgleich leer**" (005), etc.

Soll also z. B. die Anwendung des Gerätes verändert werden, ergibt sich folgendes Vorgehen:

1. Auswahl der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" (00)
2. Auswahl der Funktion "**Behälter Eigen.**" (002) (in der die Auswahl des Tankfüllstandes erfolgt).

### 5.1.2 Kennzeichnung der Funktionen

Zur leichten Orientierung innerhalb der Funktionsmenüs wird im Display zu jeder Funktion eine Position angezeigt.



Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Funktionsgruppe:

- **Grundabgleich**      00
- **Sicherheitseinst.**   01
- **Längenabgleich**   02

...

Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

- **Grundabgleich**      00     →    ■ **Behälter Eigen.**      002
- **Messbedingungen**    004

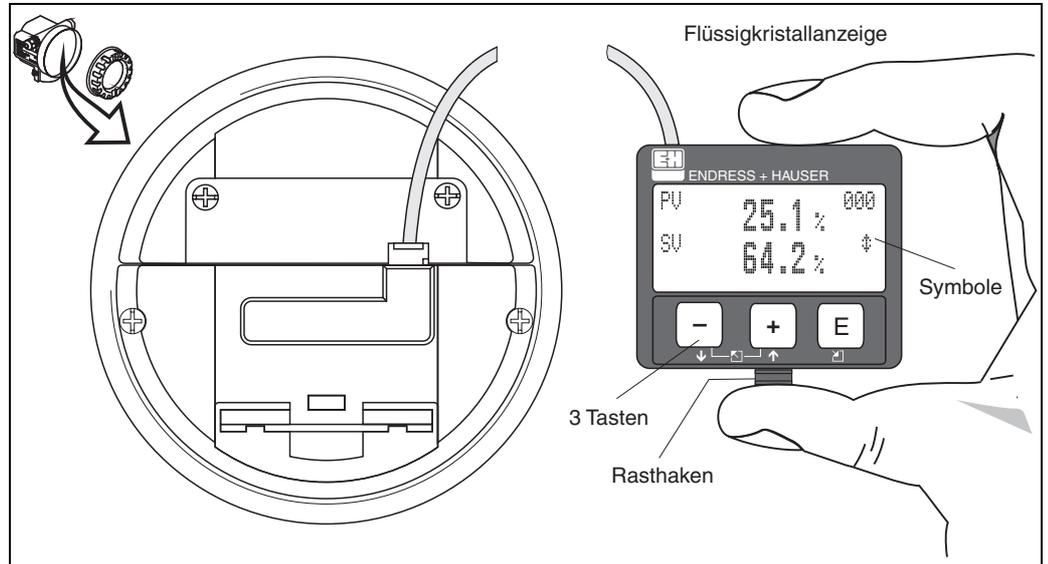
...

Im Folgenden wird die Position immer in Klammern (z. B. "**Behälter Eigen.**" (002)) hinter der beschriebenen Funktion angegeben.

## 5.2 Anzeige- und Bedienelemente

### 5.2.1 Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige)

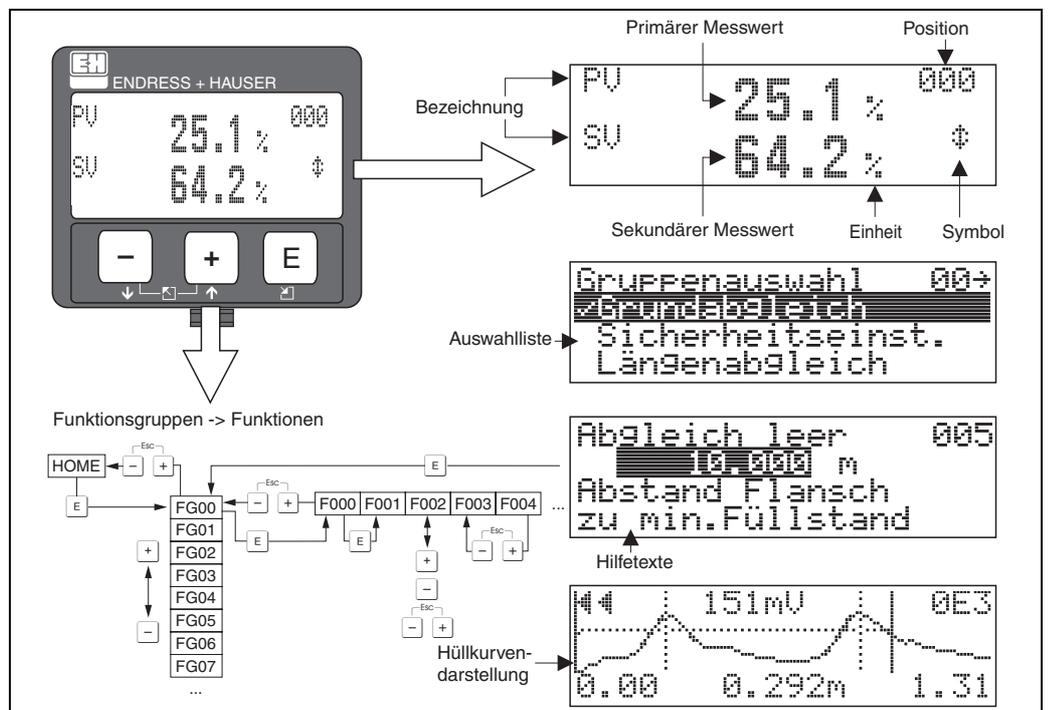
Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigekontrast über Tastenkombination einstellbar.



L100-FMP41xx-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



L100-FMP41xx-07-00-00-de-002

### 5.2.3 Anzeigesymbole

Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

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

### 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

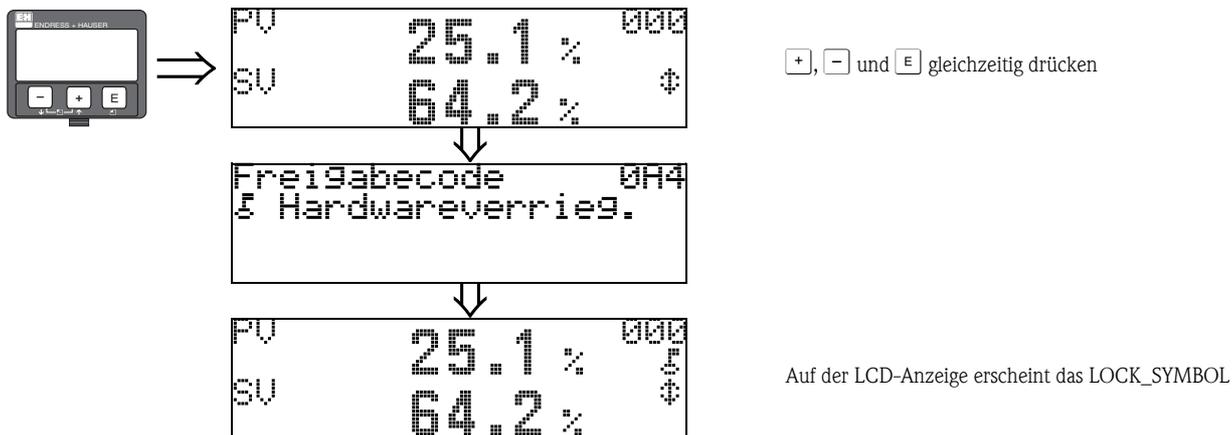
Der Levelflex kann auf zwei Arten gegen unbeabsichtigtes Ändern von Gerätedaten, Zahlenwerten oder Werkseinstellungen gesichert werden:

#### 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

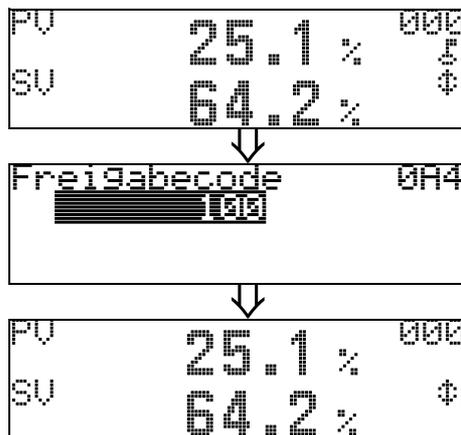
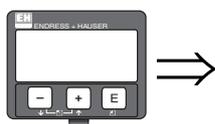
wird der Levelflex zur Bedienung freigegeben.

#### Hardware-Entriegelung:

Nach gleichzeitigem Drücken der  $\boxed{+}$ ,  $\boxed{-}$  und  $\boxed{E}$  Tasten wird der Benutzer aufgefordert den Freigabecode

100 = für HART Geräte

einzugeben.



$\boxed{+}$ ,  $\boxed{-}$  und  $\boxed{E}$  gleichzeitig drücken

Bitte Freigabecode eingeben und mit  $\boxed{E}$  bestätigen



#### 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 Störeachsblendung 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  $I_i$  angezeigt.  
(Beschreibung der Codes, s. Seite 62)
- **W (Warnung):**  
Gerät misst weiter, Fehlermeldung wird angezeigt.  
Wird durch ein blinkendes Symbol  $I_i$  angezeigt.  
(Beschreibung der Codes, s. Seite 62)
- **E (Alarm / Warnung):**  
Konfigurierbar (z. B. Echoverlust, Füllstand im Sicherheitsabstand)  
Wird durch ein dauerhaftes/blinkendes Symbol  $I_i$  angezeigt.  
(Beschreibung der Codes, s. Seite 62)



### Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen werden vierzeilig in Klartext auf dem Display angezeigt. Zusätzlich wird auch ein eindeutiger Fehlercode ausgegeben. Eine Beschreibung der Fehlercodes, Seite 62.

- In der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (**0A**) kann der aktuelle und der letzte anstehende Fehler angezeigt werden.
- Bei mehreren aktuell anstehenden Fehlern kann mit  $\square +$  oder  $\square -$  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 s. Seite 27 ff.).

### 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](http://www.de.endress.com) → Suche: FieldCare → FieldCare → Technische Daten.

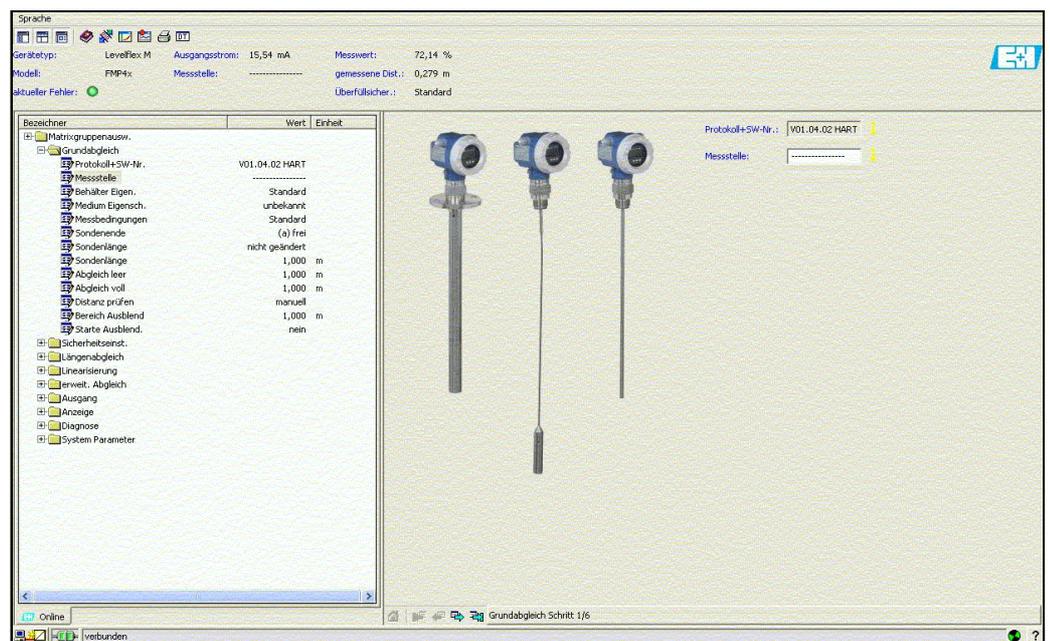
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

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

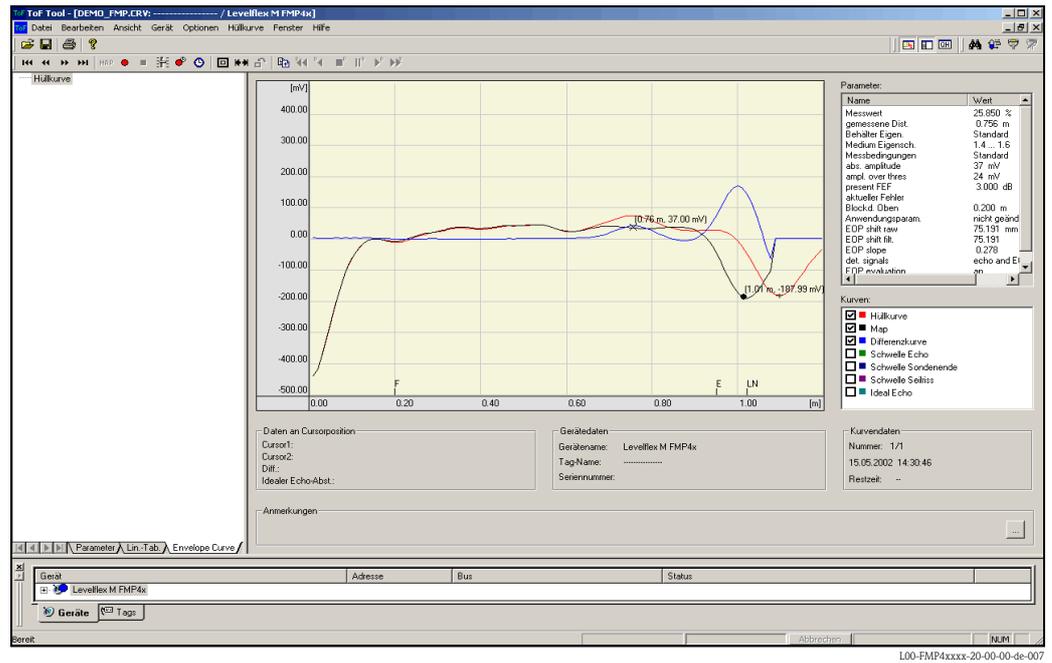
Verbindungsmöglichkeiten:

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

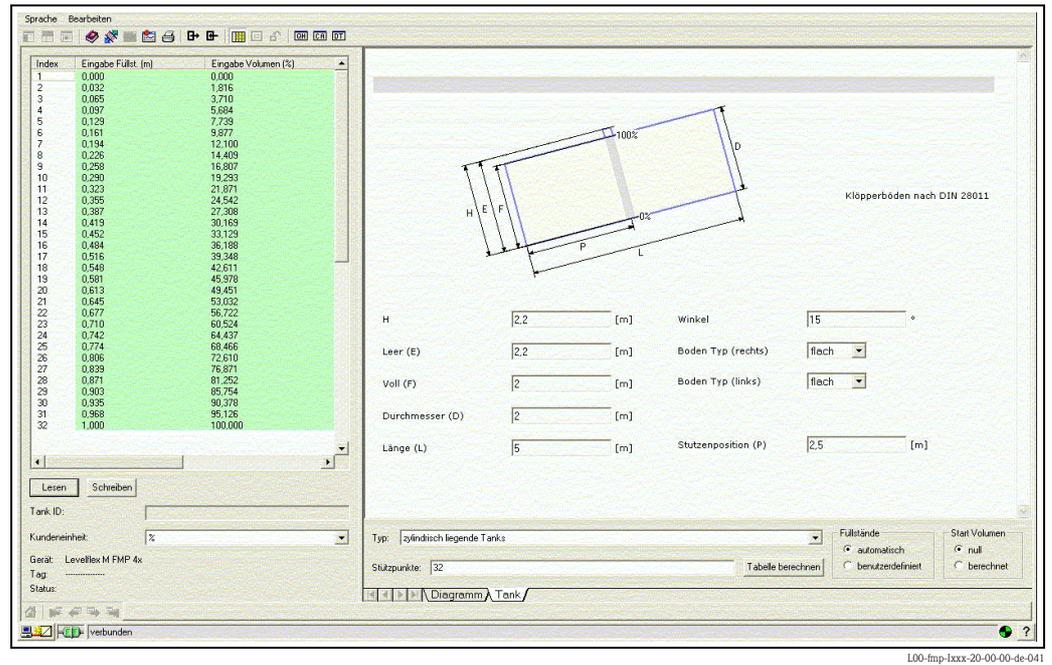
Menügeführte Inbetriebnahme



Signalanalyse durch Hüllkurve



Tanklinearisierung



## 6 Inbetriebnahme

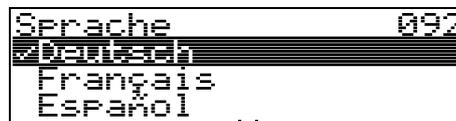
### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle", → 22.
- Checkliste "Anschlusskontrolle", → 28.

### 6.2 Messgerät einschalten

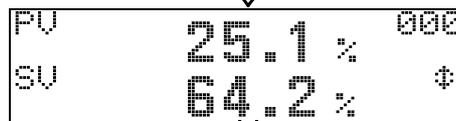
Wird das Gerät erstmals eingeschaltet, erscheint in einem Abstand von 5 s auf dem Display: Softwareversion, Kommunikationsprotokoll und Sprachauswahl.



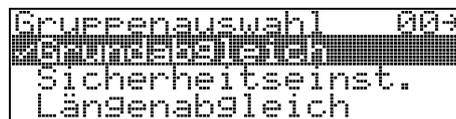
Wählen Sie die Sprache  
(diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)



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



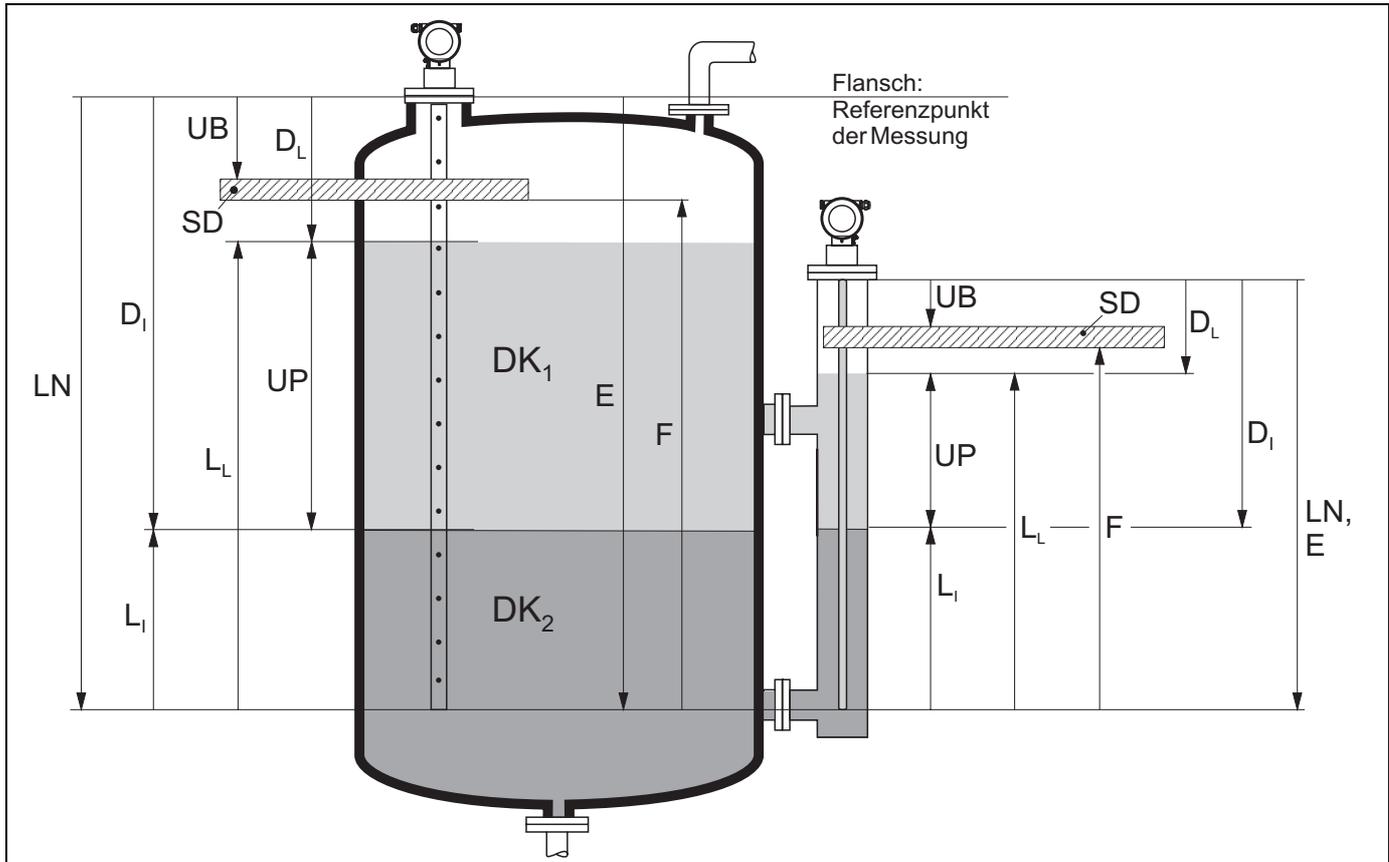
Die aktuellen Messwerte PV (Trennschicht) und SV (Füllstand) werden in den Standardeinstellungen angezeigt



Nach dem Drücken von gelangen Sie in die Gruppenauswahl

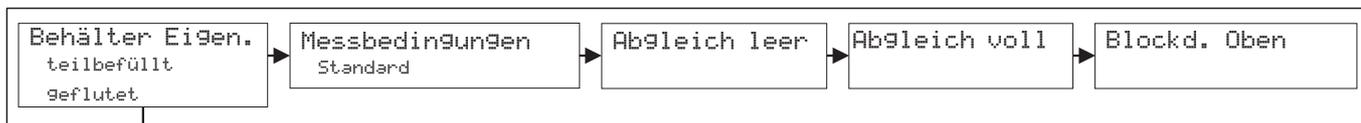
Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen

### 6.3 Grundabgleich

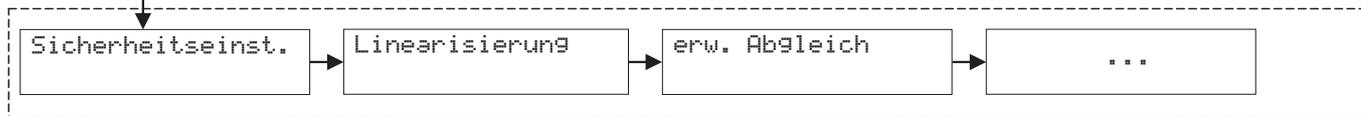


- E = Abgleich Leer (= Nullpunkt) - Einstellung in 005
- F = Abgleich Voll (= Spanne) - Einstellung in 006
- D<sub>1</sub> = Distanz Trennschicht (Abstand Flansch bis DK<sub>2</sub>) - Anzeige in 0A6
- L<sub>1</sub> = Füllstand Trennschicht (Abstand Sondenende bis DK<sub>1</sub>) - Anzeige in 0A5
- D<sub>L</sub> = Distanz Gesamtfüllstand - Anzeige in 0A5
- L<sub>L</sub> = 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/00/DE)



L00-FMP45tx-19-00-00-de-001



### Achtung!

Zur erfolgreichen Inbetriebnahme ist in den meisten Anwendungen der Grundabgleich ausreichend. Der Levellflex 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 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 Levellflex 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, Seite 29.
- Bei bestimmten Funktionen (z. B. Starten einer Störschoausblendung (053)) erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit + oder - kann "JA" gewählt und mit E 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

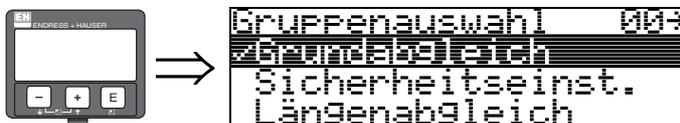
### Funktion "Messwert" (000)



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

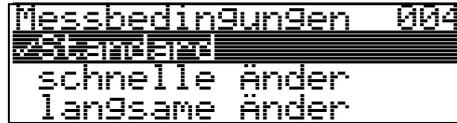
Es wird das größte Signal im Messbereich ausgewertet. Befindet sich das Signal des Gesamtfüllstandes innerhalb der oberen Blockdistanz, entspricht das detektierte Signal dem Trennschichtfüllstand. Wird kein Echo gefunden wird ein Echoverlust detektiert.



#### 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 Gesamtfüllstandes 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:**

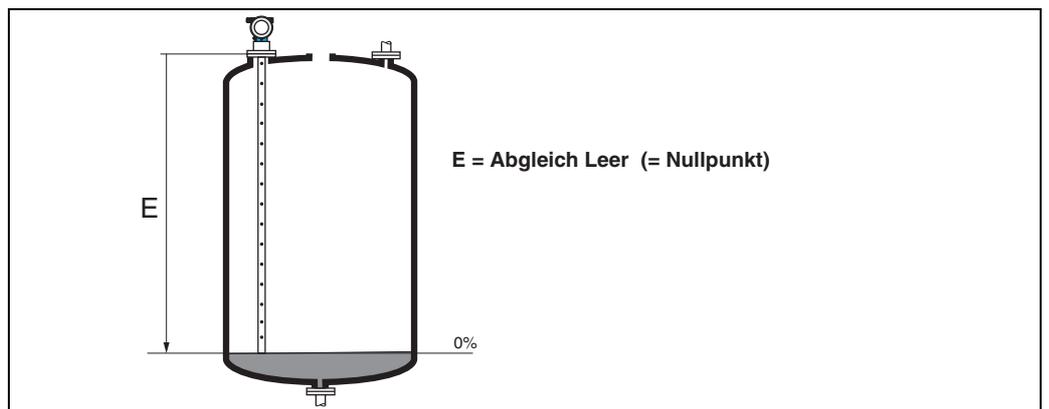
- Standard
- schnelle Änder
- langsame Änder
- Test: Filt. aus

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"> <li>■ Für Testzwecke</li> <li>■ Messung in kleinen Tanks bei hoher Füllgeschwindigkeit, wenn Einstellung "schnelle Änder" zu langsam ist."</li> </ul>
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.

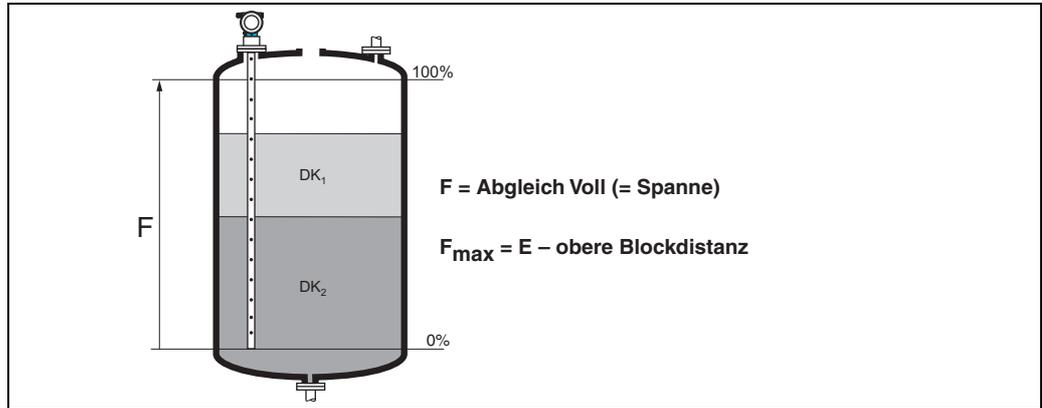


100-FMP45txz-14-00-06-de-001

### Funktion "Abgleich voll" (006)



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



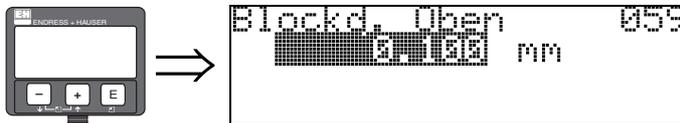
L00-FMP45tx-14-00-06-de-002



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 8m 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", Seite 45.

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

1) Die angegebenen Blockdistanzen sind voreingestellt.

2) Messungen im Freifeld auf Anfrage.

3) Größerer Messbereich auf Anfrage.



Hinweis!

Innerhalb der Blockdistanz kann eine zuverlässige Messung nicht garantiert werden.

**Für Anwendungen im Schwallrohr**

Die obere Blockdistanz (UB) ist bei Auswahl des Parameters (Bypass/Rohr) in der Funktion "Behälter Eigen." (002) auf 100 mm voreingestellt.

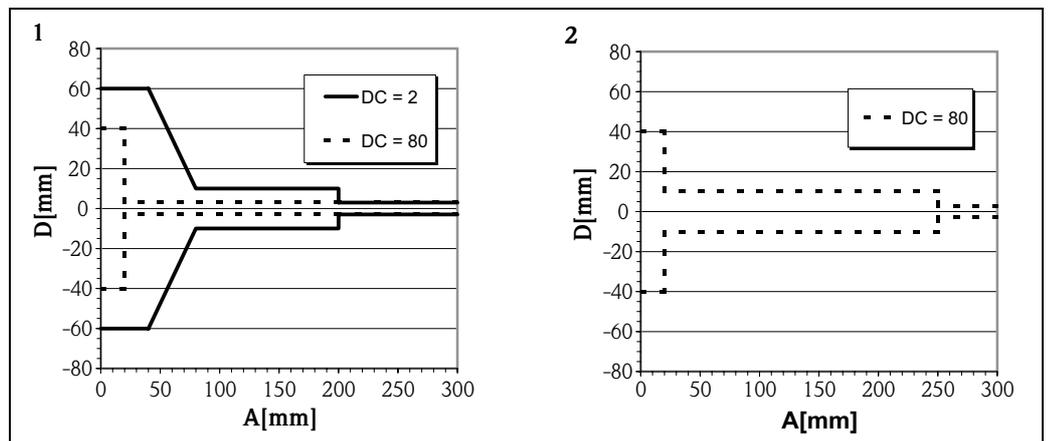
**Messabweichung**

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

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

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

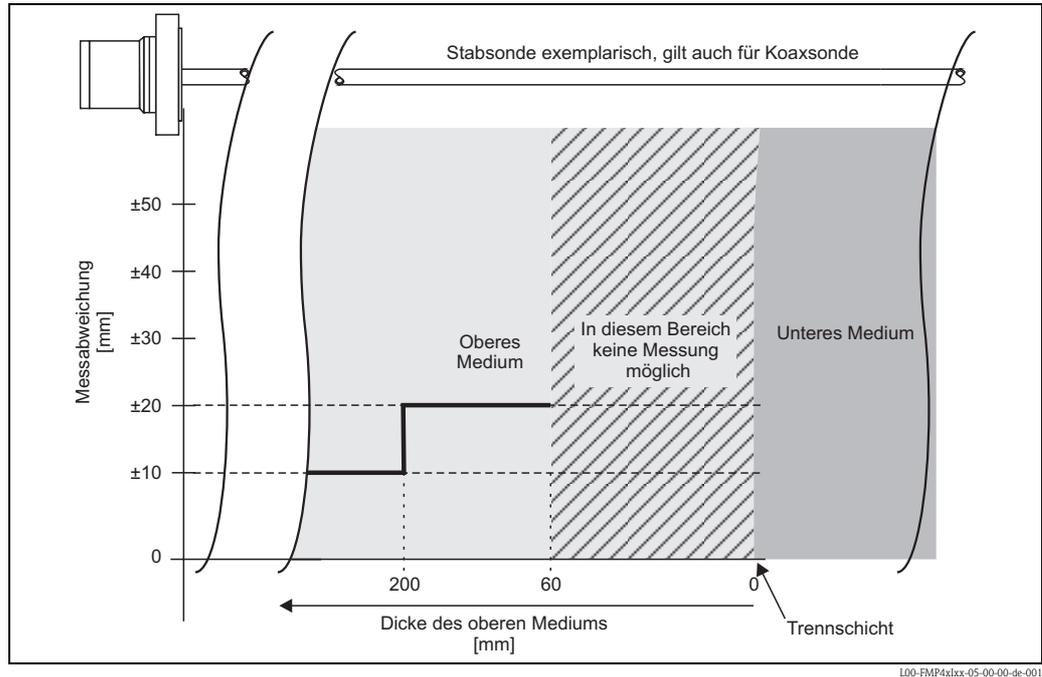
**Im Bereich des unteren Sondenendes ergibt sich abweichend für die Füllstandmessung folgende Messabweichung (Elektronikvarianten Füllstand und Trennschicht):**



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

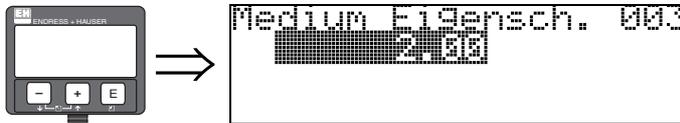
Ist bei Seilsonden der DK-Wert kleiner 7, dann ist eine Messung im Bereich des Straffgewichts (0 bis 250 mm vom Sondenende) nicht möglich (untere Blockdistanz).

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



L00-FMP45lx-05-00-00-de-001

**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 <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	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

### Anzeige "Distanz/Messwert" (008)



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/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen").
- Distanz Trennschicht falsch → Eingabe "Medium Eigensch." (003) überprüfen.



Nach 3 s erscheint

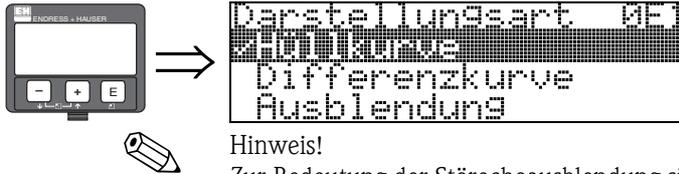
## 6.5 Hüllkurve mit VU331

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



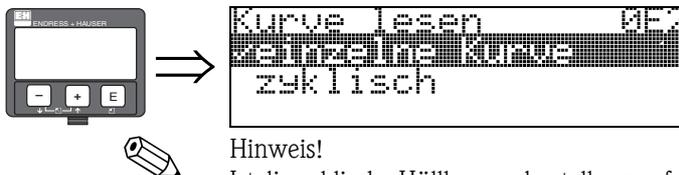
Hinweis!

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.

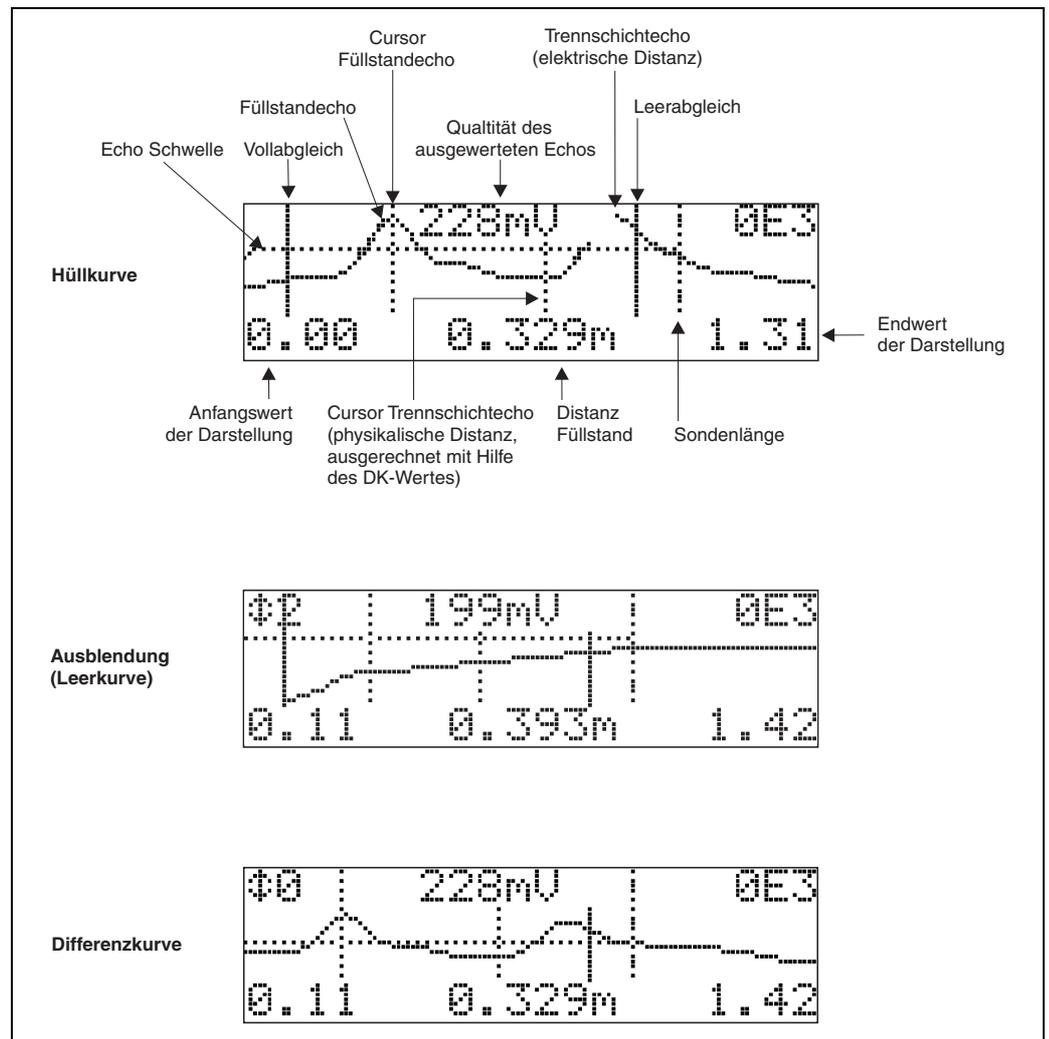


Hinweis!

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:



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

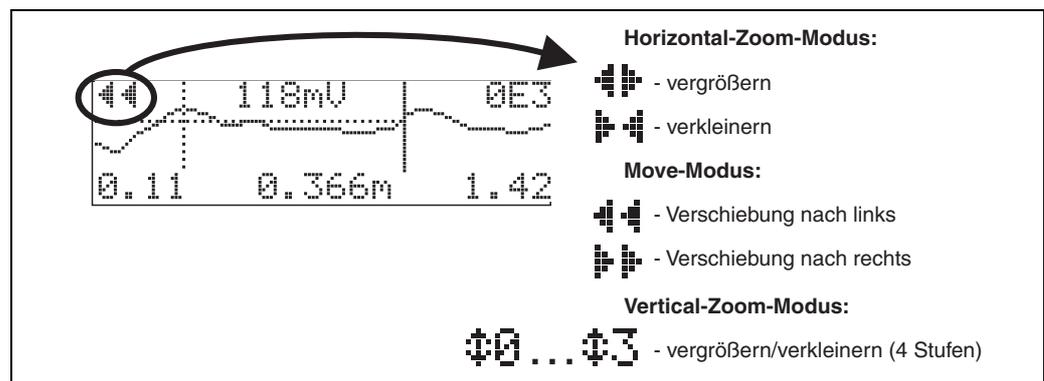
- Werksausblendung  
Schon bei der Auslieferung ist eine Ausblendung (Leerkurve) im Gerät vorhanden.
- Kundenausblendung  
Im teilbefüllten Zustand kann die Distanz bis 10 cm vor den tatsächlichen Gesamtfüllstand ausgeblendet werden, (Bereich Ausblendung = tatsächliche Distanz zum Gesamtfüllstand - 10 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:**

- ☒ - vergrößern
- ☒ - verkleinern

**Move-Modus:**

- ☒ - Verschiebung nach links
- ☒ - Verschiebung nach rechts

**Vertical-Zoom-Modus:**

- ☒...☒ - vergrößern/verkleinern (4 Stufen)

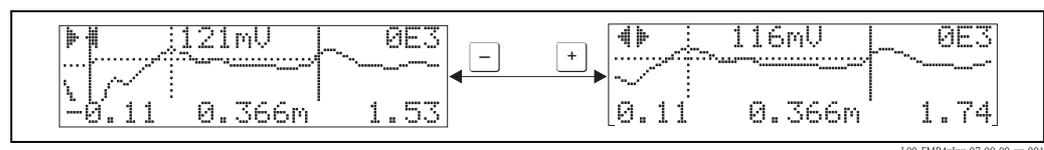
L00-FMP45tzz-07-00-00-de-005

#### Horizontal-Zoom-Modus

Drücken Sie  $\boxed{+}$  oder  $\boxed{-}$ , um in die Hüllkurvennavigation zu gelangen. Sie befinden sich dann im Horizontal-Zoom-Modus. Es wird ☒ oder ☒ angezeigt.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- $\boxed{+}$  vergrößert den horizontalen Maßstab.
- $\boxed{-}$  verkleinert den horizontalen Maßstab.



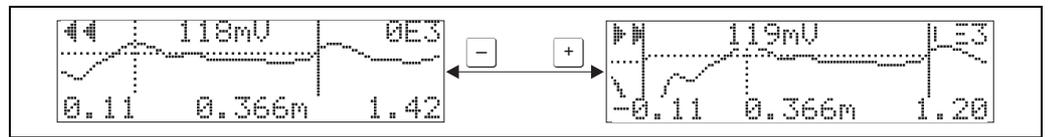
L00-FMP45tzz-07-00-00-xx-001

### 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-FMP41xx-07-00-00-xx-002

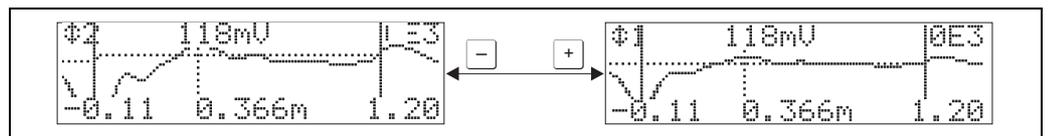
### Vertical-Zoom-Modus

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-FMP41xx-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.



Rücksperrung zur  
Gruppenauswahl



Gruppenauswahl OE→  
 ✓ Hüllkurve  
 Anzeige  
 Diagnose

Nach 3 s erscheint

## 6.7 Grundabgleich mit Endress+Hauser-Bedienprogramm

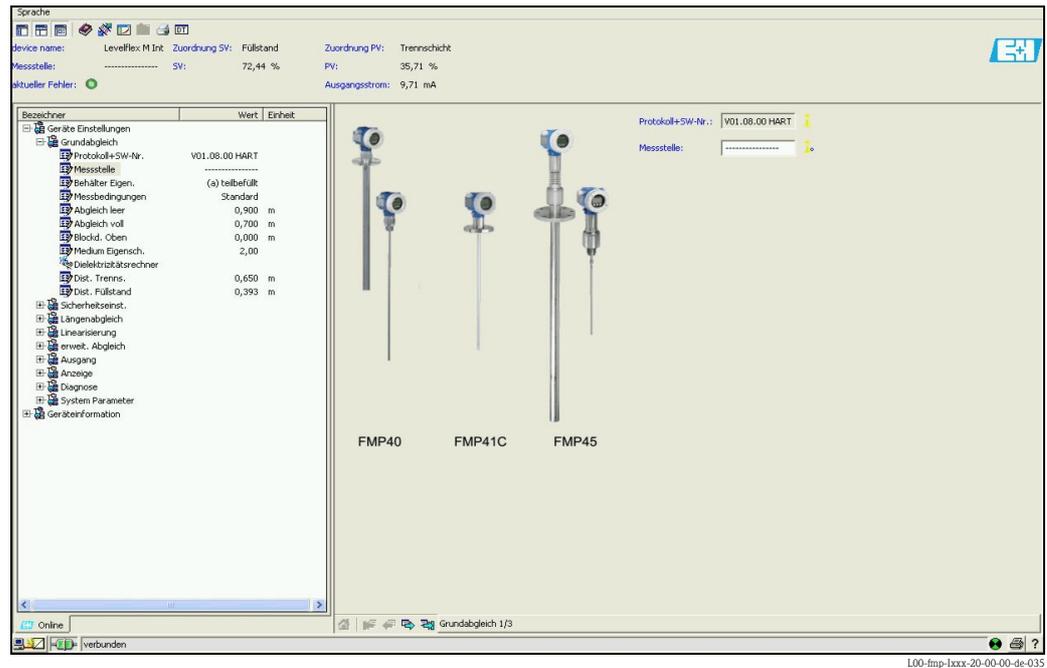
Um den Grundabgleich mit dem Bedienprogramm durchzuführen gehen Sie wie folgt vor:

- 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:

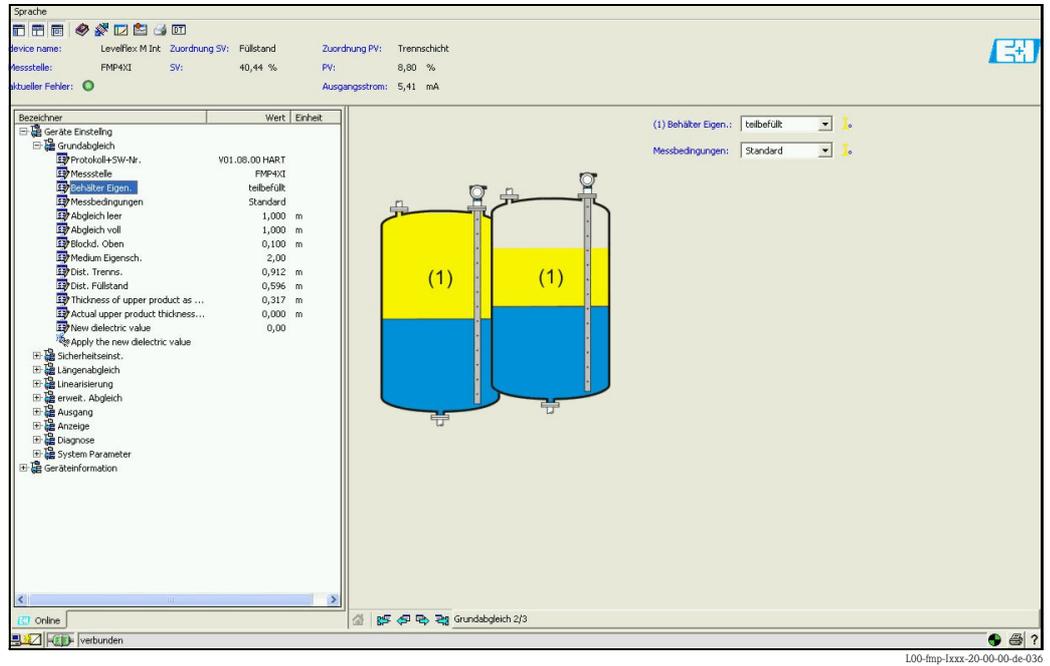


Hinweis!

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

### Grundabgleich Schritt 2/3:

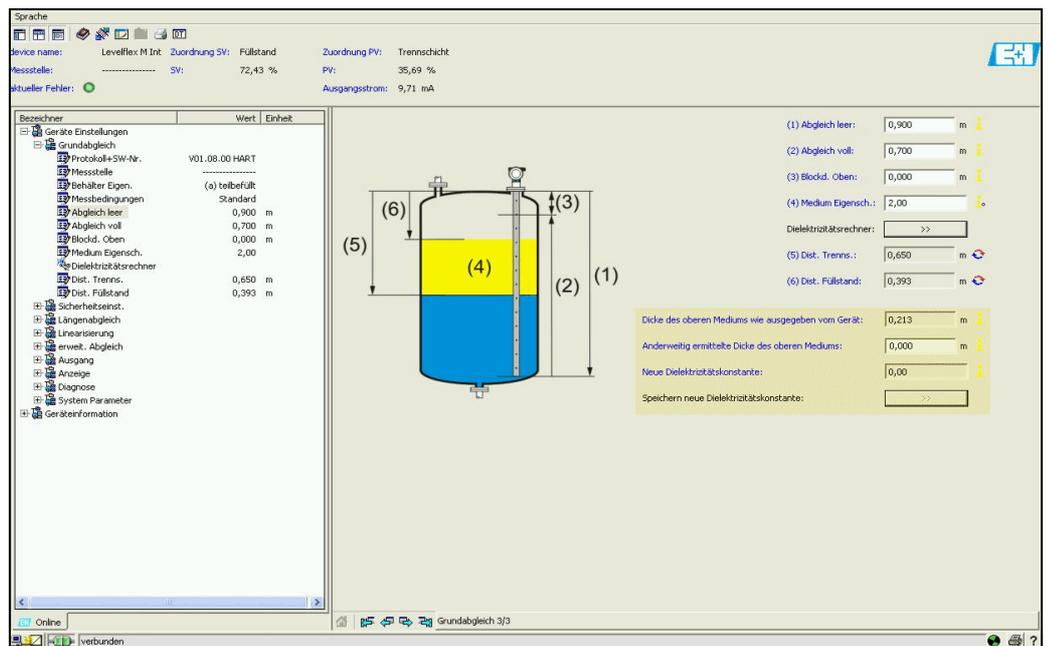
- Eingabe der Anwendungsparameter:
  - Behälter Eigenschaften
  - Messbedingungen



L00-fmp-1xxx-20-00-00-de-036

### Grundabgleich Schritt 3/3:

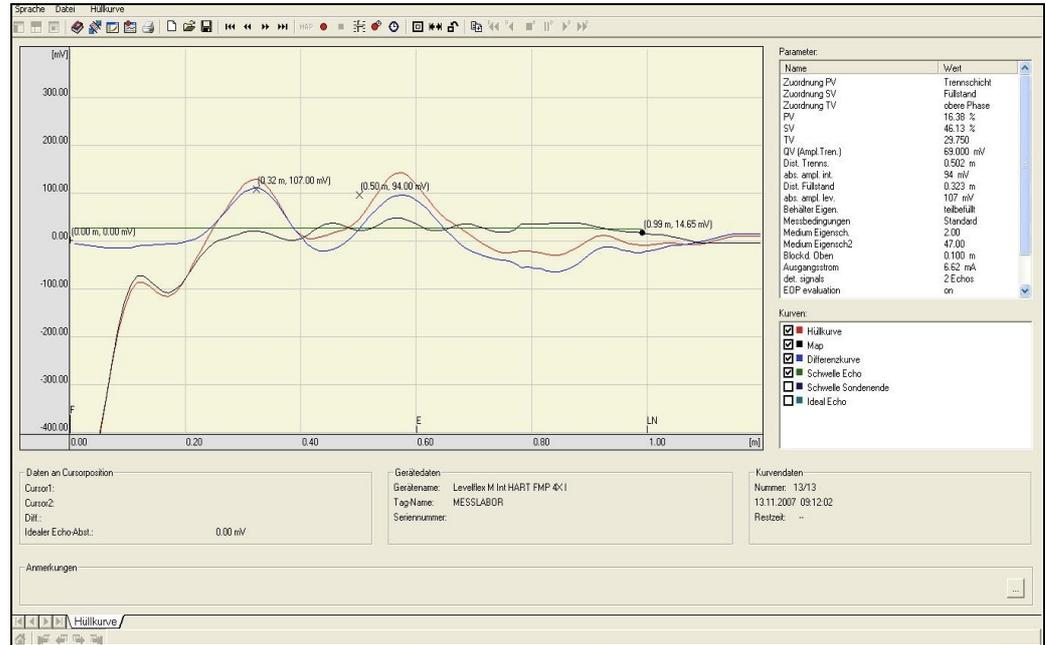
- Eingabe der Anwendungsparameter:
  - Abgleich leer
  - Abgleich voll
  - Blockdistanz Oben
  - Medium Eigenschaften
  - Dist. Füllstand



L00-fmp-1xxx-20-00-00-de-039

## 6.7.1 Signalanalyse durch Hüllkurve

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



## 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", Seite 66). 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 Störschoausblendung (siehe Grundabgleich)

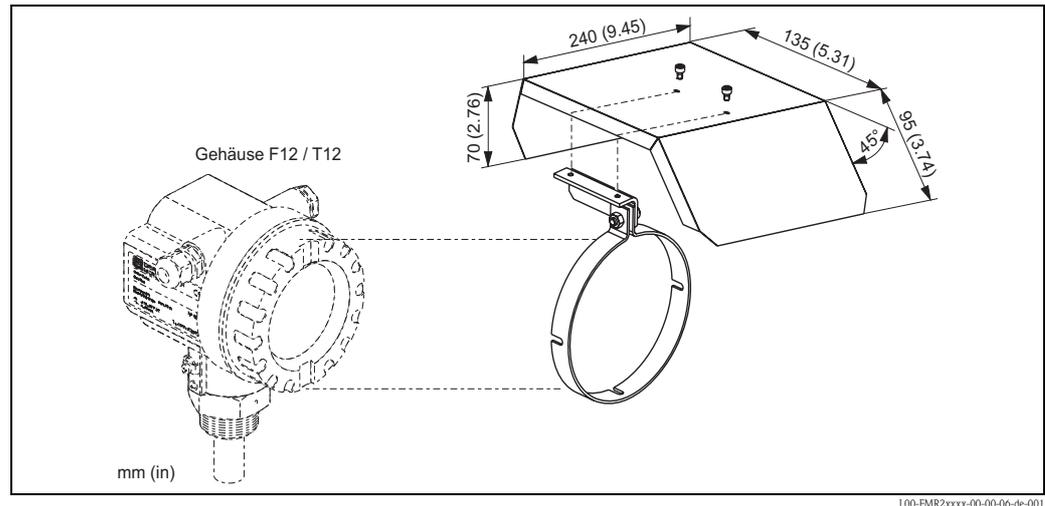
Nach dem Austausch einer Sonde oder Elektronik muss eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

## 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 Befestigungssatz isoliert

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

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

Wegen der Gefahr elektrostatischer Aufladung ist die Isolierhülse nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet! Hier ist die Sonde zuverlässig geerdet zu befestigen (→ 20).

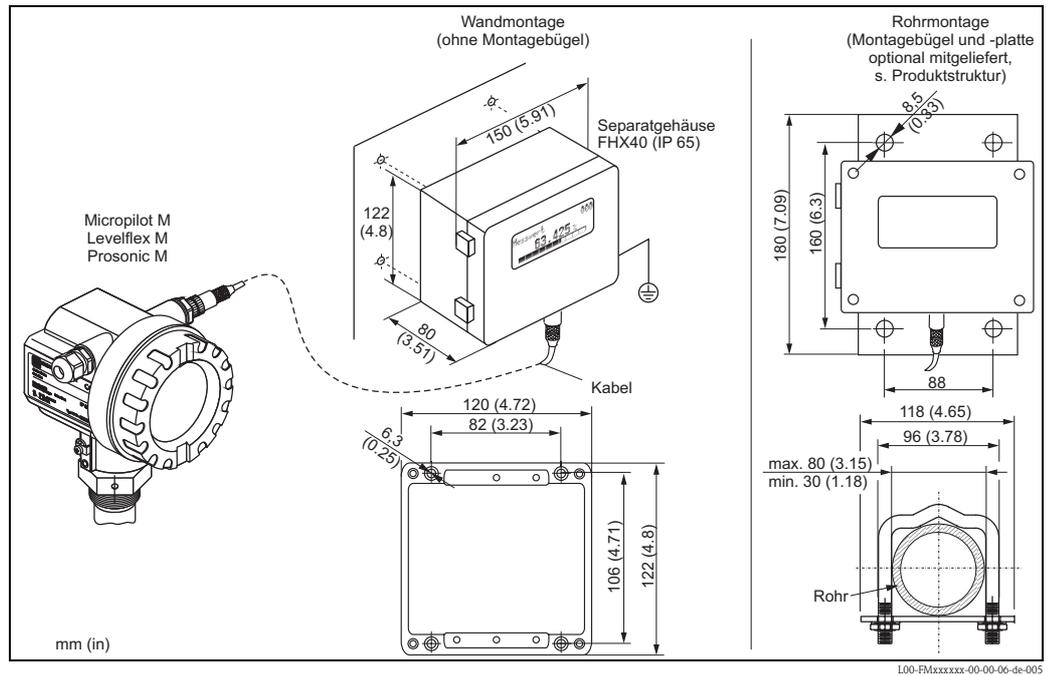
**Zuverlässige isolierte Befestigung**

**Isolierhülse**

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

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

### 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)

<b>010</b>	<b>Zulassung:</b>	A Ex-freier Bereich 2 ATEX II 2G Ex ia IIC T6 3 ATEX II 2D Ex ia IIIC T80°C G IECEx Zone1 Ex ia IIC T6/T5 S FM IS Cl. I Div.1 Gr. A-D, Zone 0 U CSA IS Cl. I Div.1 Gr. A-D, Zone 0 N CSA General Purpose K TIIS Ex ia IIC T6 C NEPSI Ex ia IIC T6/T5 Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>020</b>	<b>Kabel:</b>	1 20m (> für HART) 5 20m (> für PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus) 9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>030</b>	<b>Zusatzausstattung:</b>	A Grundausführung B Montagebügel, Rohr 1"/2" Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
<b>FHX40 -</b>		Vollständige Produktbezeichnung

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

## 8.4 Zentrierscheiben

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

### 8.4.1 Zentrierscheibe PEEK Ø48-95 mm

Die Zentrierscheibe passt für Sonden mit Stabdurchmesser 16 mm und kann in Rohren von DN50 bis DN100 eingesetzt werden. Markierungen auf der Zentrierscheibe ermöglichen ein einfaches Zuschneiden. Damit kann die Zentrierscheibe an den Rohrdurchmesser angepasst werden. , Siehe auch Betriebsanleitung BA00377F/00/A2.

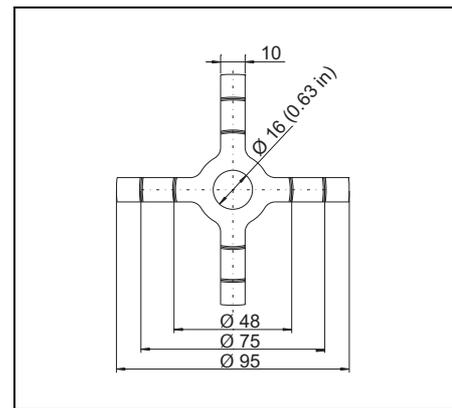
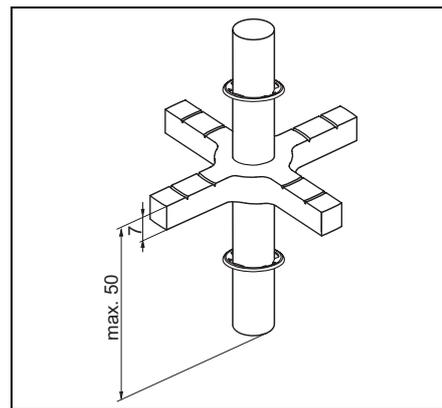
- PEEK (statisch ableitend)
- Temperaturmessbereich:  $-60\text{ °C} \dots +200\text{ °C}$

Bestell-Nr. 71069064



Hinweis!

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

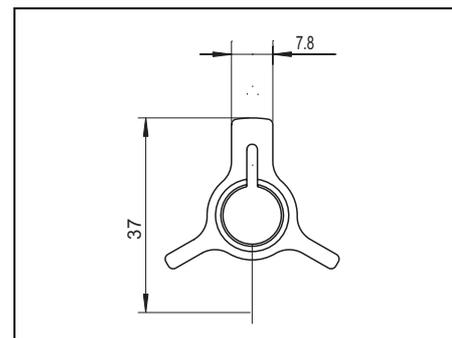
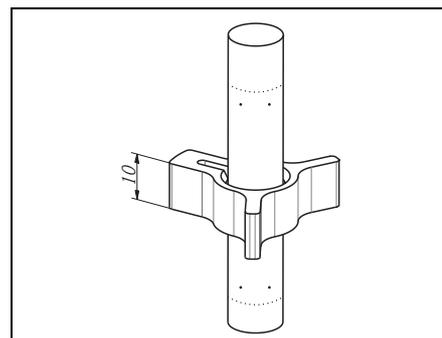


### 8.4.2 Zentrierscheibe PFA Ø37 mm

Die Zentrierscheibe passt für Sonden mit Stabdurchmesser 16 mm (auch beschichtete Stabsonden) und kann in Rohren von DN40 bis DN50 eingesetzt werden. Siehe auch Betriebsanleitung BA00378F/00/A2.

- Temperaturmessbereich.:  $-200\text{ °C} \dots +150\text{ °C}$

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!

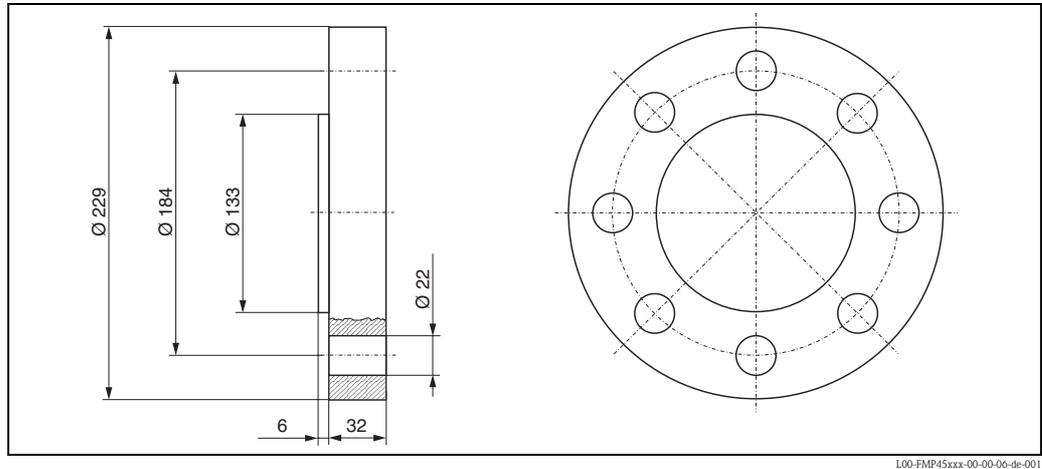
Für das Gerät benötigen Sie außerdem das Zubehörteil "ToF Adapter FXA291".

## 8.7 ToF Adapter FXA291

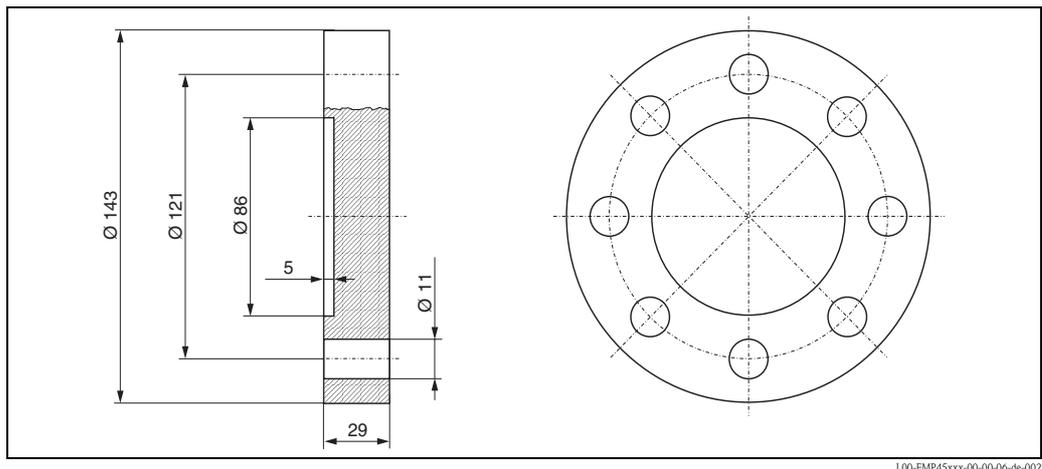
Der ToF Adapter FXA291 verbindet die Commubox FXA291 über die USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops, mit dem Gerät. Für Einzelheiten siehe KA00271F/00/A2.

## 8.8 Spezielle Prozessanschlüsse

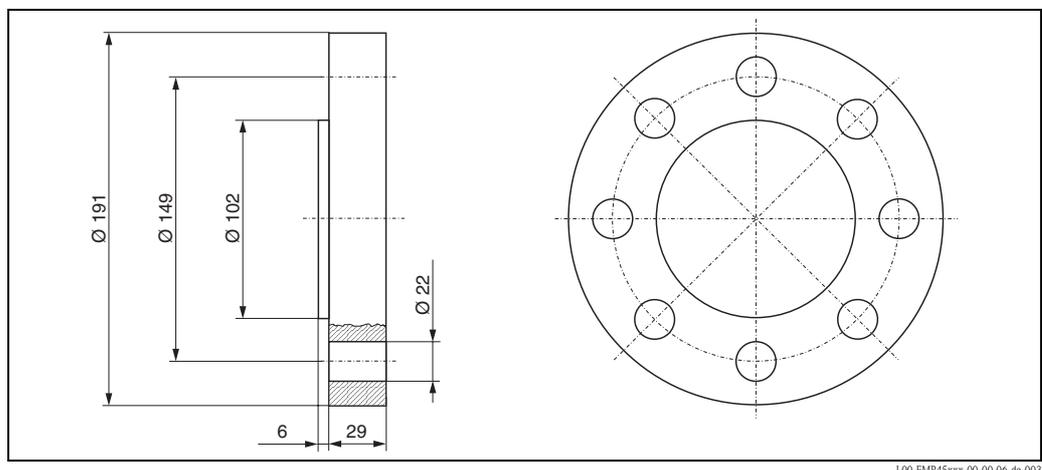
### 8.8.1 Flansch Fisher 249B/259B (MVTF N0123)



### 8.8.2 Flansch Fisher 249C (MVTF N0124)

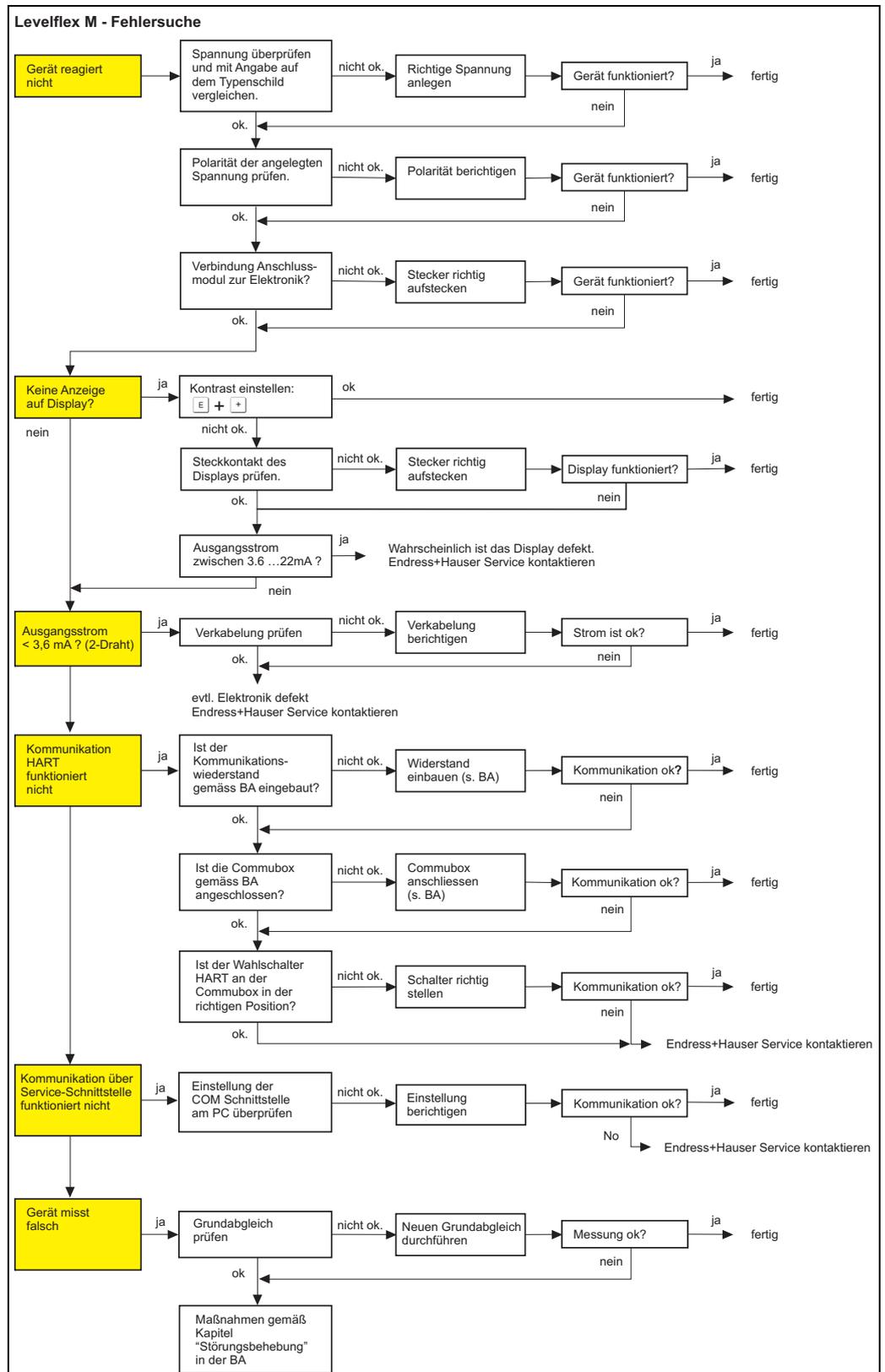


### 8.8.3 Flansch Masoneillan (MVTF N0125)



# 9 Störungsbehebung

## 9.1 Fehlersuchanleitung



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

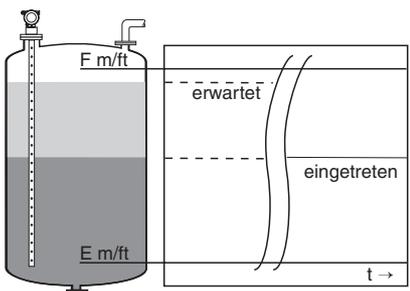
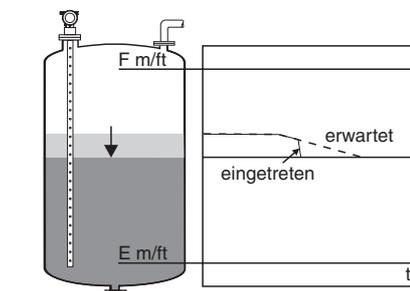
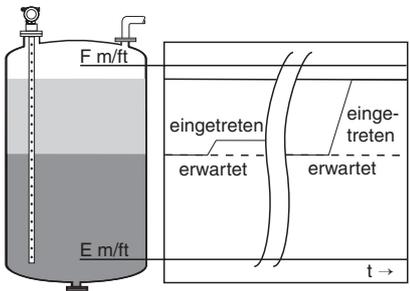
## 9.2 Systemfehlermeldungen

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
Es steht eine Warnung oder ein Alarm an	je nach Konfiguration	siehe Tabelle Fehlermeldungen (Seite 62)	siehe Tabelle Fehlermeldungen (Seite 62)
Messwert springt bei Entleerung mit Einstellung "gefülut" in "Behälter Eigen." (002)		Gesamtfüllstand wird außerhalb der "Blockd. Oben" (059) detektiert	ja ☉ "Blockd. Oben" (059) vergrößern  Einstellung "teilbefüllt" in "Behälter Eigen." (002)
Messwert springt bei Befüllung mit Einstellung "teilbefüllt" in "Behälter Eigen." (002)		Gesamtfüllstand läuft in die eingestellte "Blockd. Oben" (059)	ja ☉ "Blockd. Oben" (059) verkleinern
Steigungsfehler im Trennschichtmesswert		DK-Wert falsch eingestellt in "Medium Eigensch." (003)	ja ☉ DK-Wert Einstellung in "Medium Eigensch." (003) prüfen.

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache	Beseitigung
<p>Messwerte für die Trennschicht und für den Gesamtfüllstand sind identisch</p>		<p>Echoschwelle für den Gesamtfüllstand zu hoch</p>	<p>ja ⑧ 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 ⑧ Messung der Trennschicht ist nur bei Trennschichthöhen größer als 60 mm möglich.</p>
<p>Trennschichtmesswert springt</p>		<p>Emulsionsschicht vorhanden</p>	<p>ja ⑧ 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**

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

**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.

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.	BA365F/00/de/03.08 71060885 BA365F/00/de/03.09 71074944 BA00365F/00/DE/13.10 71120317	BA366F/00/de/01.08 71060888

## 9.8 Kontaktadressen von Endress+Hauser

Kontaktadressen finden Sie auf unserer Homepage: [www.endress.com/worldwide](http://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., Seite 12) und der Füllgütoberfläche. Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz "E" wird der Füllstand rechnerisch ermittelt. Wahlweise kann der Füllstand mittels einer Linearisierung (32 Punkte) in andere Größen (Volumen, Masse) umgerechnet werden.
-----------	--

#### 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"> <li>■ Lokale Anzeige: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlersymbol (s. Seite 32)</li> <li>– Klartextanzeige</li> </ul> </li> <li>■ Stromausgang, Fehlerverhalten wählbar (z. B. gemäß NAMUR Empfehlung NE43)</li> <li>■ Digitale Schnittstelle</li> </ul>
---------------	---

---

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"> <li>■ Temperatur = +20 °C ±5 °C</li> <li>■ Druck = 1013 mbar abs. ±20 mbar</li> <li>■ Luftfeuchte = 65 % ±20 %</li> <li>■ Reflexionsfaktor ≥ 0,8 (Wasseroberfläche bei Koaxsonde, Metallplatte bei Stab- und Seilsonde mit min. 1 m Ø)</li> <li>■ Flansch bei Stab- oder Seilsonde ≥30 cm Ø</li> <li>■ Abstand zu Hindernissen ≥1 m</li> <li>■ Für Trennschichtmessung: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Koaxsonde</li> <li>– DK des unteren Mediums = 80 (Wasser)</li> <li>– DK des oberen Mediums = 2 (Öl)</li> </ul> </li> </ul>
---------------------	--

---

Messabweichung	Befindet sich in Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00) ab Seite 42.
----------------	--

---

Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digital: 1 mm</li> <li>■ Analog: 0,03 % des Messbereichs</li> </ul>
-----------	--

---

Reaktionszeit	<p>Die Reaktionszeit hängt von der Parametrierung ab.</p> <p>Kürzeste Zeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-Draht-Elektronik: 1 s</li> </ul>
---------------	---

Einfluss der Umgebungstemperatur

Die Messungen sind durchgeführt gemäss EN 61298-3:

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

**2-Draht:**

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

Einfluss der Gasphase

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

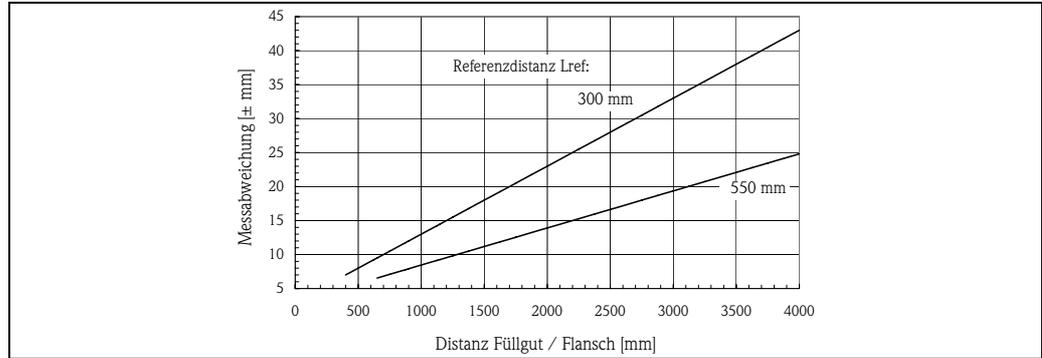
Gasphase	Temperatur		Druck					
	°C	°F	1 bar (14.5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)	400 bar (5801 psi)
Luft	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	4,9 %	9,5 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	3,0 %	6,0 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	2,1 %	4,2 %
Wasserstoff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

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

Installation des FMP45 mit Gasphasenkompensation (nur Koax-Sonde)

*Einsatzbereich*

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



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

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



**Hinweis!**

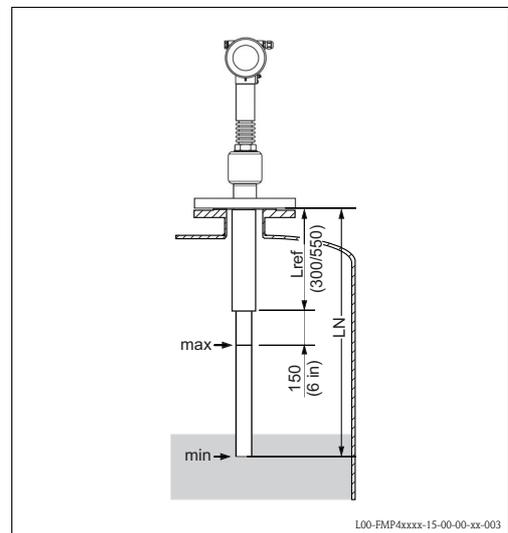
Koax-Sonden mit Referenzreflexion können in beliebige Behälter eingebaut werden (frei in den Tank oder in einen Bypass). Koax-Sonden sind werksseitig fertig montiert und abgeglichen und ohne weitere Parametrierung einsatzbereit.

*Installation*

In dieser Ausführung wird eine Referenzreflexion im Abstand  $L_{ref}$  vom Flansch erzeugt (s. Seite 6, "Produktübersicht" Variante U: 300 mm/11"; Variante V: 550 mm/21"). Diese Referenzreflexion muss mindestens 150 mm oberhalb des höchsten Füllstands liegen. Anhand der Verschiebung dieser Referenzreflexion wird die aktuelle Ausbreitungsgeschwindigkeit gemessen und der Füllstandswert automatisch korrigiert.

**Einschränkungen für Koax-Sonden**

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



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

### 10.1.4 Einsatzbedingungen: Umgebung

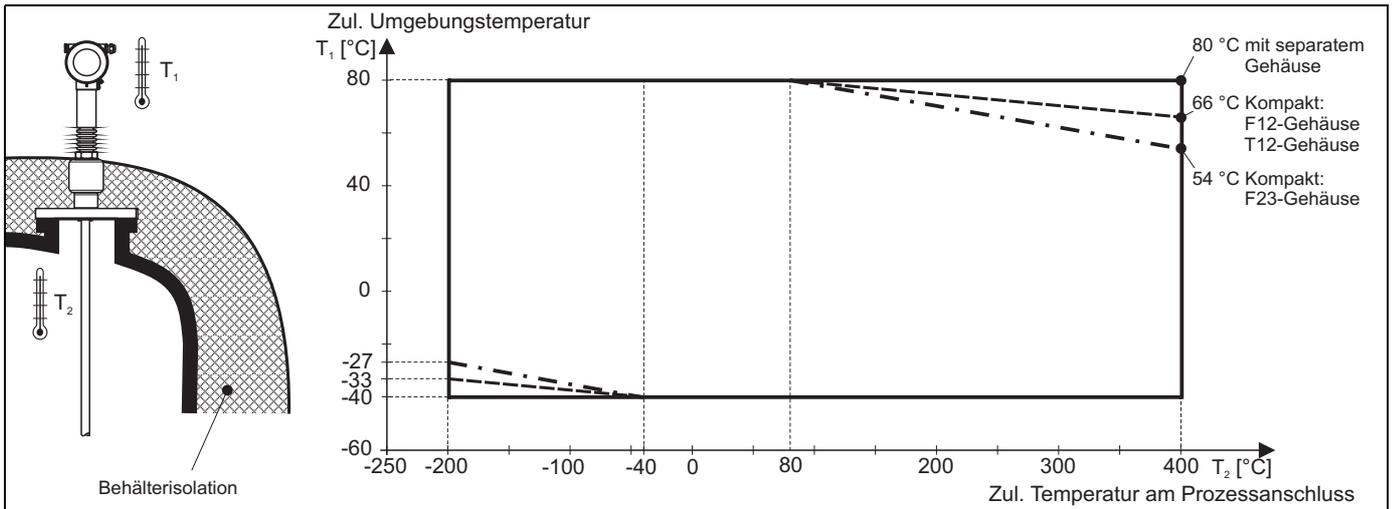
Umgebungstemperatur

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

Umgebungstemperaturgrenze

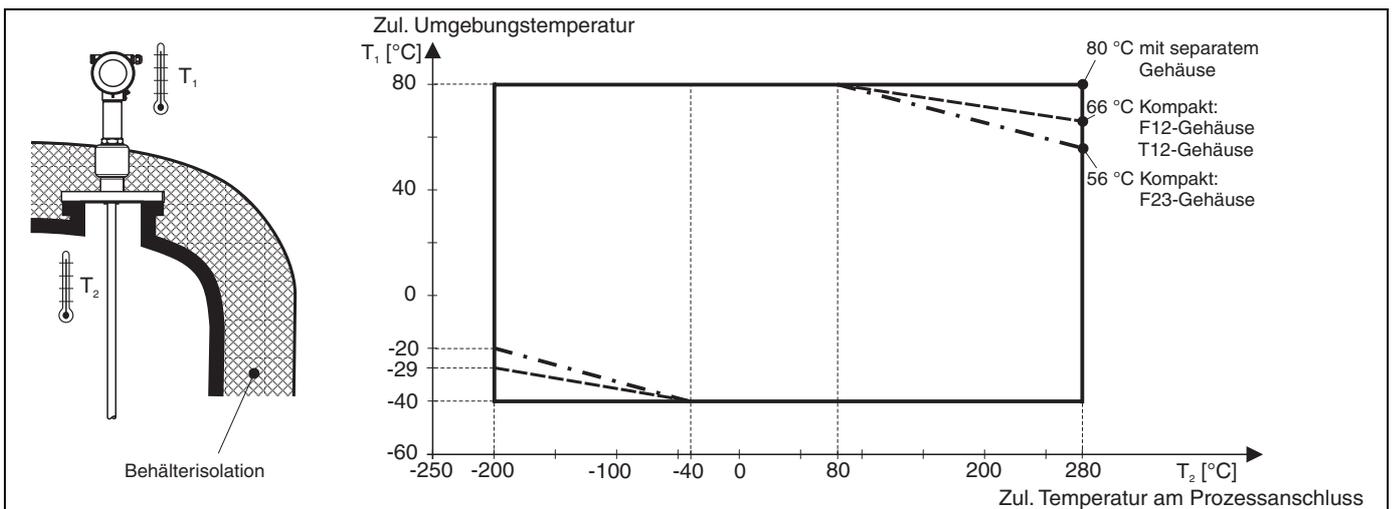
#### FMP45 (HT 400 °C)

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



#### FMP45 (XT 280 °C)

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



**Hinweis!**

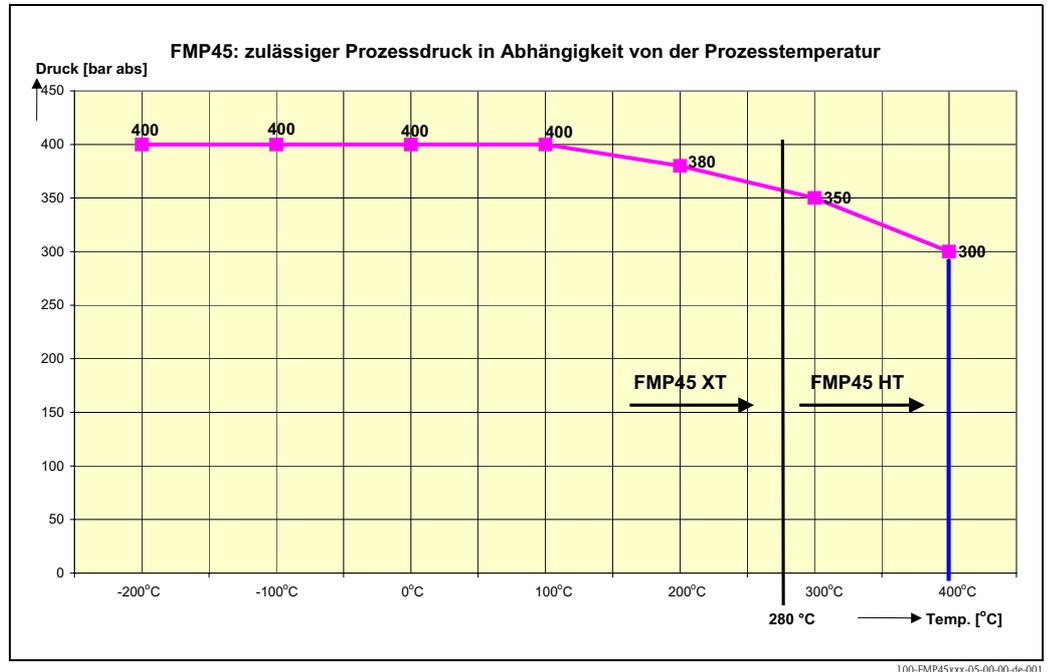
Für Sattdampfanwendungen mit FMP45 XT sollte die Prozesstemperatur  $200\text{ °C}$  ( $392\text{ °F}$ ) nicht überschreiten. Für höhere Prozesstemperaturen die HT-Variante verwenden.

Lagerungstemperatur	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ bei geschlossenem Gehäuse getestet nach: <ul style="list-style-type: none"> <li>– IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser)</li> <li>– IP66, NEMA4X</li> </ul> </li> <li>■ bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1 (auch Schutzart des Displays)</li> </ul>
Klimaklasse	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz
Reinigung der Sonde	<p>Je nach Anwendung können sich Verschmutzungen bzw. Ablagerungen an der Sonde bilden. Eine dünne gleichmäßige Schicht beeinflusst die Messung wenig. Dicke Schichten können das Signal dämpfen und reduzieren dann den Messbereich. Stark ungleichmäßige Ansatzbildung, Anhaftung z. B. durch Kristallisation, kann zur Fehlmessung führen. In solchen Fällen empfehlen wir ein berührungsloses Messprinzip zu verwenden, oder die Sonde regelmäßig auf Verschmutzung zu prüfen.</p>
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"> <li>■ Störaussendung nach EN 61326 - x Reihe, Betriebsmittel der Klasse A.</li> <li>■ Störfestigkeit nach EN 61326 - x Reihe, Anforderungen für Industrielle Bereiche und NAMUR-Empfehlung NE21 (EMV)</li> </ul> <p>Beim Einbau von Stab- und Seilsonden ohne schirmende/metallische Wand, z. B. Kunststoff- und in Holzsilos kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Störaussendung nach EN 61326 - x Reihe, Betriebsmittel der Klasse A.</li> <li>■ Störfestigkeit: der Messwert kann durch die Einwirkung starker elektromagnetischer Felder beeinflusst werden.</li> </ul>

### 10.1.5 Einsatzbedingungen: Prozess

Prozesstemperaturbereich

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



L00-FMP45xxx-05-00-00-de-001



Hinweis!

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

Prozessdruckgrenze

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

Dielektrizitätszahl

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

### 10.1.6 Konstruktiver Aufbau

Werkstoffe

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

Sondenlängentoleranzen

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

Gewicht

	XT-Version (max. 280 °C)		HT-Version (max. 400 °C)	
	Stabsonde	Koaxsonde	Stabsonde	Koaxsonde
Gewicht mit F12- oder T12-Gehäuse	ca. 8,5 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 8,5 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 9,5 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 9,5 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht
Gewicht mit F23-Gehäuse	ca. 12 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 12 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 13 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 13 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht



Überfüllsicherung	WHG. Siehe "Produktübersicht", →  6 (ZE00256F/00/DE). SIL 2, für 4...20 mA Ausgang (siehe SD00174F/00/DE "Handbuch zur funktionalen Sicherheit").
Telekommunikation	Erfüllt "Part 15" der FCC-Bestimmungen für einen "Unintentional Radiator". Alle Sonden erfüllen die Anforderungen an ein "Class A Digital Device". Alle Sonden in metallischen Behältern sowie die Koaxsonden 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.
Druckgeräterichtlinie	Der FMP45 entspricht der EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie). Es handelt sich um ein druckhaltendes Ausrüstungsteil mit einem Volumen < 0,1 l entsprechend Kategorie I. Die Konformitätsbewertung erfolgte nach Modul A, die Auslegung nach EN 13445 und AD 2000-Regelwerk. Der FMP45 ist nicht geeignet zur Verwendung mit instabilen Gasen bei Nenndrücken über 200 bar.
Dampfkesselzulassung	Der FMP45 ist zugelassen als Begrenzungseinrichtung für Hochwasser (HW) und Niedrigwasser (NW) für Flüssigkeiten in Behältern, welche den Anforderungen nach EN12952-11 und EN12953-9 unterliegen (zertifiziert durch TÜV Nord). Siehe "Produktübersicht", → Seite 6 ff.. Weitere Informationen entnehmen Sie den Sicherheitshinweisen zur Dampfkesselzulassung (SD00288F/00/DE).

---

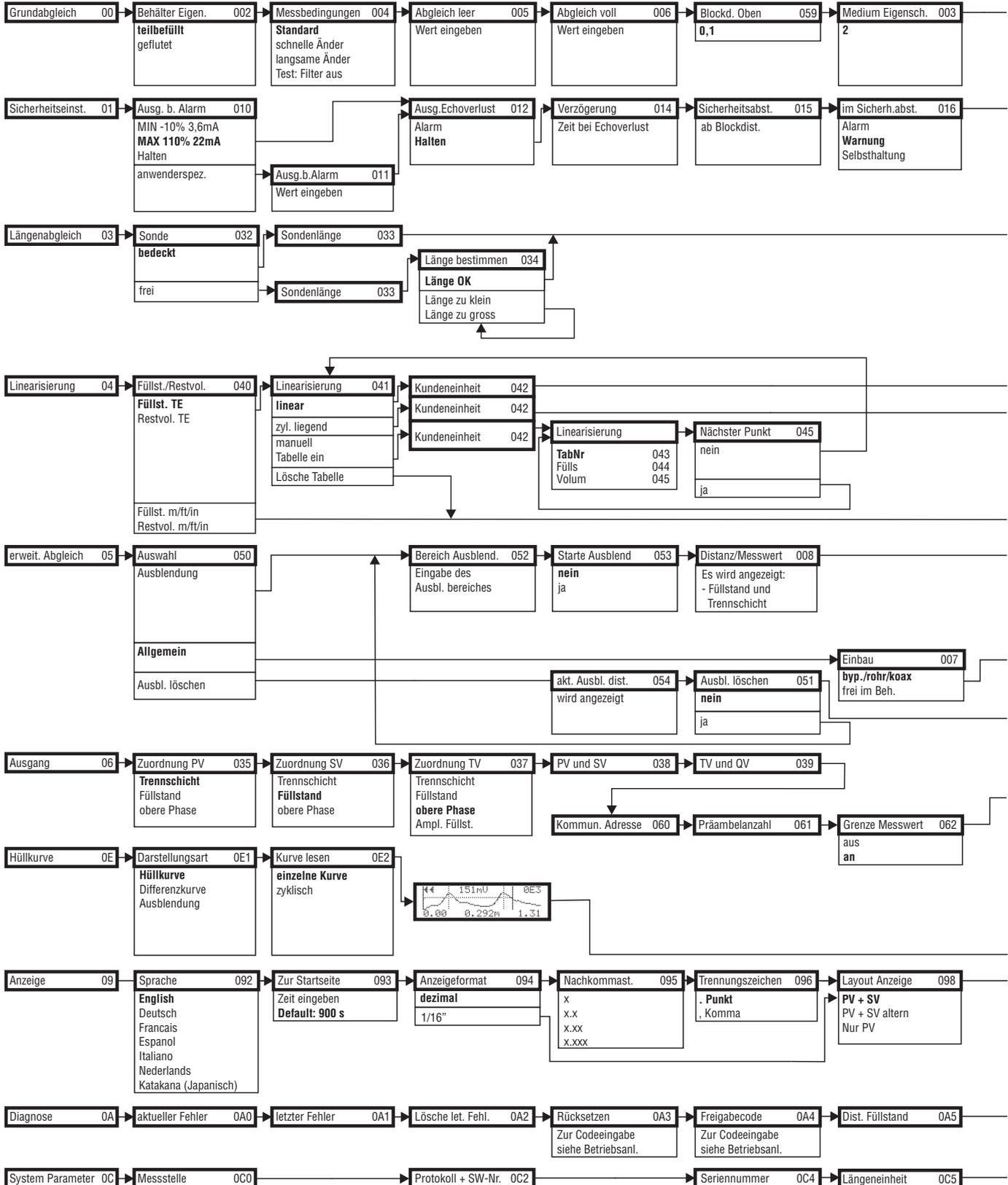
### 10.1.8 Ergänzende Dokumentation

---

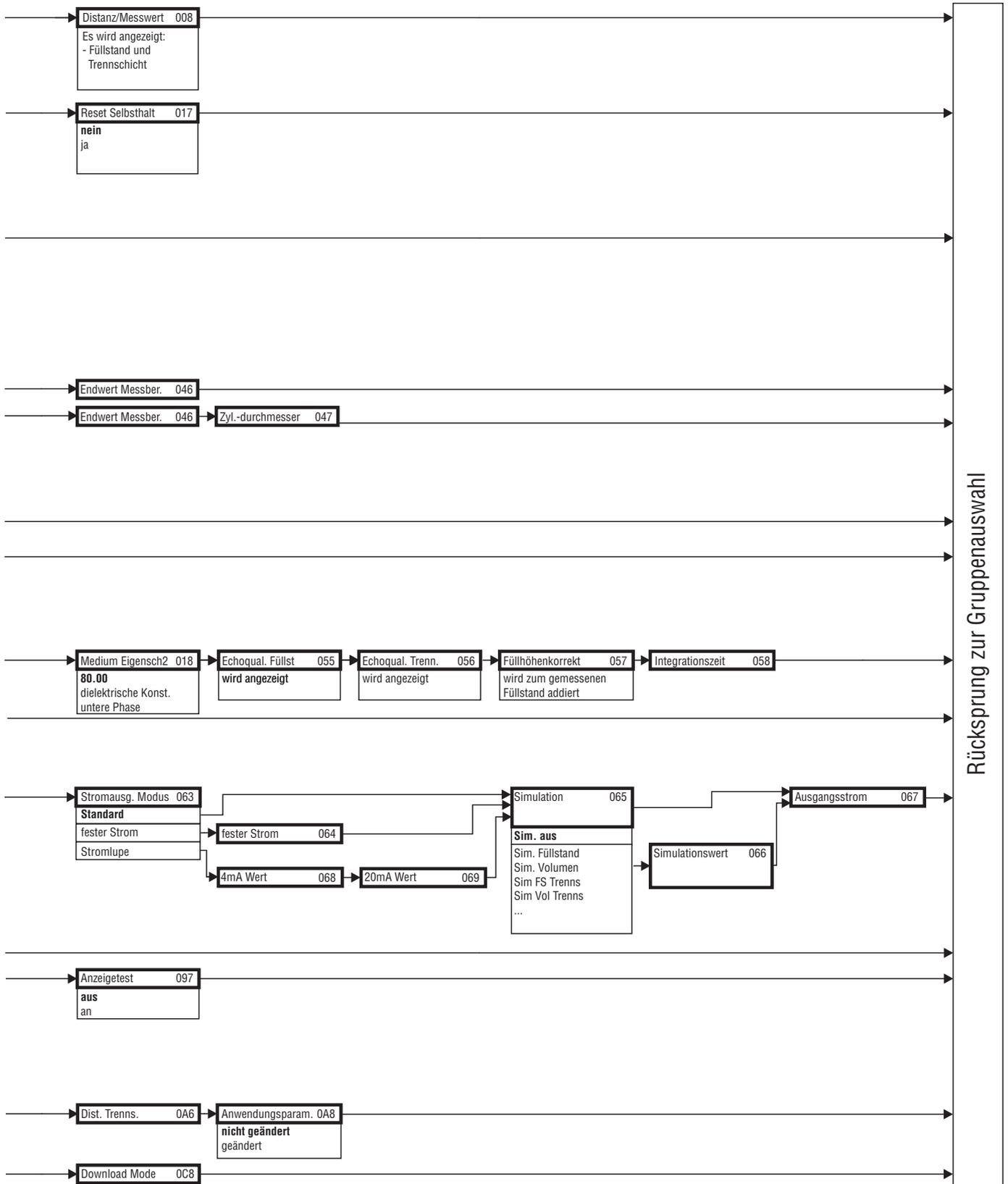
Ergänzende Dokumentation	<p>Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf unseren Produktseiten unter <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Technische Information (TI00386F/00/DE)</li><li>■ Safety Manual "Handbuch zur funktionalen Sicherheit" (SD00174F/00/DE)</li><li>■ Zertifikat "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE00256F/00/DE)</li><li>■ Sicherheitshinweise zur Dampkesselzulassung (SD00288F/00/DE)</li></ul>
--------------------------	---

# 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

<b>A</b>	
Abgleich leer .....	43
Abgleich voll .....	44
Alarm .....	36
Anschluss .....	27
Anschlussraum .....	25
Anwendungsfehler .....	64
Anzeige .....	31
Austausch .....	55
Außenreinigung .....	55
<b>B</b>	
Bedienmenüs .....	30
Bedienung .....	29, 33
Behälter / Silo .....	53
Behälter Eigenschaften .....	42
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4
Betriebssicherheit .....	4
<b>C</b>	
CE-Kennzeichen .....	9
Commubox .....	59
<b>E</b>	
Einbaumaße .....	11
Ersatzteile .....	66
Ex-Zulassung .....	6, 75
<b>F</b>	
Fehlermeldungen .....	36, 62
Fehlersuchanleitung .....	61
FHX40 .....	57
Field Communicator 375, 475 .....	27, 37
FieldCare .....	27
Freigabecode .....	34
<b>G</b>	
Gasphasenkompensation .....	70
Gehäuse drehen .....	22
Gehäuse F12 .....	23
Gehäuse F23 .....	23
Gehäuse T12 .....	24
Grundabgleich .....	40, 42, 52
<b>H</b>	
HART .....	25, 27, 37
Hüllkurve .....	48, 54
<b>I</b>	
Inbetriebnahme .....	39
<b>K</b>	
Konformitätserklärung .....	9
<b>M</b>	
Mediumeigenschaften .....	46
Menüstruktur .....	78
Messbedingungen .....	43
Montage .....	10
<b>P</b>	
Potentialausgleich .....	28
Produktübersicht .....	6
<b>R</b>	
Reparatur .....	55
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten .....	55
Reset .....	35
RMA422 .....	27
RN221N .....	27
Rücksendung .....	67
<b>S</b>	
Schutzart .....	28
Service-Interface FXA291 .....	59
Sicherheitszeichen und -symbole .....	5
Softwarehistorie .....	67
Störungsbehebung .....	61
Systemfehlermeldungen .....	62
<b>T</b>	
Tastenbelegung .....	32
Technische Daten .....	68
Typenschild .....	6
<b>V</b>	
Verdrahtung .....	23
Verriegelung .....	33
VU331 .....	48
<b>W</b>	
Warnung .....	36
Wartung .....	55
Wetterschutzhaube .....	56
<b>Z</b>	
Zentrierscheiben .....	58
Zubehör .....	56



## 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 Schutzeinrichtungen**

**Process data / Prozessdaten**

Temperature / Temperatur \_\_\_\_\_ [°F] \_\_\_\_\_ [°C] Pressure / Druck \_\_\_\_\_ [psi] \_\_\_\_\_ [Pa]

Conductivity / Leitfähigkeit \_\_\_\_\_ [µS/cm] Viscosity / Viskosität \_\_\_\_\_ [cp] \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/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 gefährlicher Menge sind."*

\_\_\_\_\_  
(place, date / Ort, Datum)

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

\_\_\_\_\_  
Signature / Unterschrift

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

---

**Endress + Hauser**   
People for Process Automation

---

