



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services



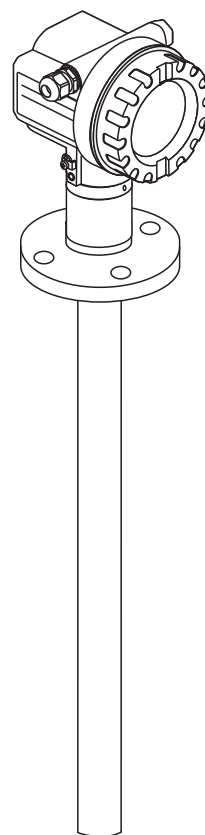
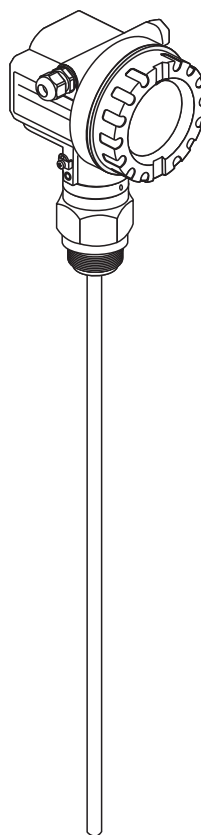
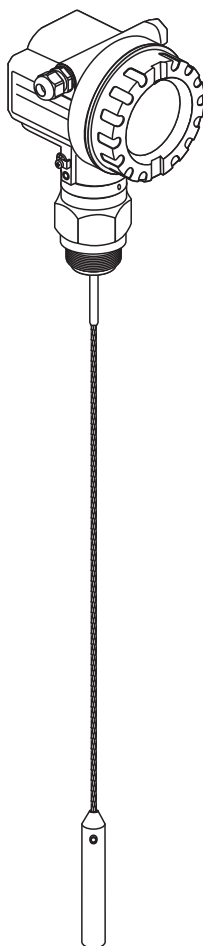
Solutions

Betriebsanleitung

Levelflex M FMP40

Geführtes Füllstand-Radar

HART
COMMUNICATION PROTOCOL

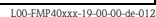


BA00242F/00/DE/13.10
71120265

gültig ab Software-Version:
01.04.zz

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Endress+Hauser



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4	8	Zubehör	74
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	8.1	Wetterschutzhaube	74
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	4	8.2	Flansch mit Hornadapter zur Anpassung an Stutzen	74
1.3	Betriebssicherheit und Prozesssicherheit	4	8.3	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40	75
1.4	Sicherheitszeichen und -symbole	5	8.4	Zentrierscheiben	76
2	Identifizierung	6	8.5	Commubox FXA195 HART	77
2.1	Gerätebezeichnung	6	8.6	Commubox FXA291	77
2.2	Lieferumfang	10	8.7	ToF Adapter FXA291	77
2.3	Zertifikate und Zulassungen	10	8.8	Einschraubflansch FAX50	78
2.4	Marke	10	8.9	Stabverlängerung / Zentrierung	79
3	Montage	11	8.10	Befestigungssatz isoliert	80
3.1	Montage auf einen Blick	11	8.11	HART Loop Converter HMX50	80
3.2	Warenannahme, Transport, Lagerung	12	9	Störungsbehebung	81
3.3	Einbaubedingungen	13	9.1	Fehlersuchanleitung	81
3.4	Einbau	15	9.2	Systemfehlermeldungen	82
3.5	Einbaukontrolle	33	9.3	Anwendungsfehler	84
4	Verdrahtung	34	9.4	Ersatzteile	86
4.1	Verdrahtung auf einen Blick	34	9.5	Rücksendung	87
4.2	Anschluss Messeinheit	36	9.6	Entsorgung	87
4.3	Anschlussempfehlung	39	9.7	Softwarehistorie	88
4.4	Schutzart	39	9.8	Kontaktadressen von Endress+Hauser	88
4.5	Anschlusskontrolle	39	10	Technische Daten	89
5	Bedienung	40	10.1	Weitere technische Daten	89
5.1	Bedienung auf einen Blick	40	11	Anhang	98
5.2	Anzeige- und Bedienelemente	42	11.1	Bedienmenü HART (Anzeigemodul)	98
5.3	Vor-Ort-Bedienung	44	11.2	Patente	100
5.4	Anzeige und Bestätigen von Fehlermeldungen	47	Stichwortverzeichnis	101	
5.5	Kommunikation HART	48			
6	Inbetriebnahme	50			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	50			
6.2	Messgerät einschalten	50			
6.3	Grundabgleich	51			
6.4	Grundabgleich mit VU331	53			
6.5	Blockdistanz	61			
6.6	Hüllkurve mit VU331	63			
6.7	Funktion "Hüllkurvendarstellung" (OE3)	64			
6.8	Grundabgleich mit Endress+Hauser Bedienprogramm	67			
7	Wartung	73			
7.1	Außenreinigung	73			
7.2	Reparatur	73			
7.3	Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	73			
7.4	Austausch	73			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Levelflex M ist ein kompaktes Füllstandmeßgerät für die kontinuierliche Messung in Schüttgütern und Flüssigkeiten, Messprinzip: geführtes Füllstand Radar / TDR:

Time Domain Reflectometry.

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.

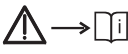
Explosionsgefährdeter Bereich

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

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

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

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

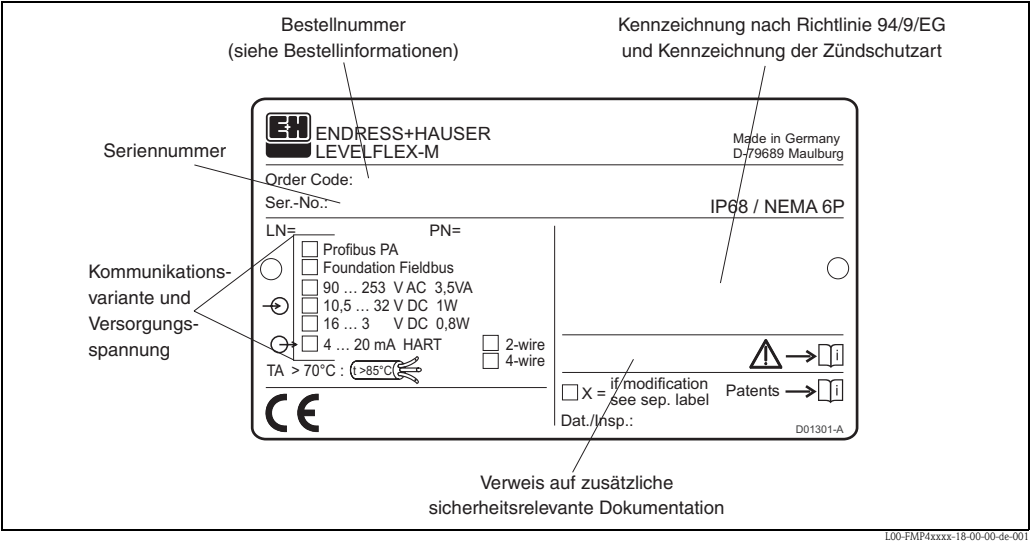
Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die – wenn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

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Dem Gerätetypenschild können Sie folgende technische Daten entnehmen:



Informationen auf dem Typenschild des Levelflex M FMP40

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 2G Ex emb (ia) IIC T6/IECEx Zone I
4	ATEX II 1/3D/IEC Ex td A20/22
5	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D
6	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG
7	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6/ IEC Ex d(ia) IIC T6
8	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG
G	ATEX II 3G Ex nA II T6
C	NEPSI Ex emb (ia) IIC T6
I	NEPSI Ex ia IIC T6
J	NEPSI Ex d (ia) IIC T6
Q	NEPSI DIP
R	NEPSI Ex nA II T6
M	FM DIP Cl.II Div.1 Gr. E-G N.I.
S	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G N.I., Zone 0, 1, 2
T	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G, Zone 1, 2
N	CSA General Purpose
P	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr. G + coal dust, N.I.
U	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D, G + coal dust, N.I., Zone 0, 1, 2
V	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D, G + coal dust, N.I., Zone 1, 2
W	IEC Ex td A20/21, Alu Blinddeckel
X	IEC Ex td A20/22
K	TIIS Ex ia IIC T4 (In Vorbereitung)
L	TIIS Ex d (ia) IIC T4
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

20	Sonde:		
	A	Seil 4mm / 1/6", hauptsächlich Flüssigkeit	
	B	Seil 6mm / 1/4", Schüttgut	
	H	Seil 6mm / 1/4", PA > Stahl, Schüttgut, T _{max} = 100 °C	
	P	Stab 6mm, Flüssigkeit	
	I	Stab 12mm, Flüssigkeit	
	K	Stab 16mm, hauptsächlich Flüssigkeit	
	L	Koax, Flüssigkeit	
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.	
30	Sondenlänge:		
	A	 mm, Seil 4mm, 316	
	B	 mm, Seil 6mm, 316	
	C	 inch Seil 1/6", 316	
	D	 inch, Seil 1/4", 316	
	E	 mm, Seil 6mm, PA > Stahl	
	F	 inch, Seil 1/4", PA > Stahl	
	K	 mm, Stab 16mm, 316L	
	L	 mm, Koax, 316L	
	M	 inch, Stab 16mm, 316L	
	N	 inch, Koax, 316L	
	P	 mm, Stab 6mm, 316L	
	R	 inch, Stab 6mm, 316L	
	S	 mm, Stab 16mm, 316L, 500mm teilbar	
	T	 mm, Stab 16mm, 316L, 1000mm teilbar	
	U	 inch, Stab 16mm, 316L, 20in teilbar	
	V	 inch, Stab 16mm, 316L, 40in teilbar	
	I	 mm Stab 12mm, AlloyC22	
	2	 mm Koax, AlloyC22	
	3	 inch, Stab 12mm, AlloyC22	
	4	 inch, Koax, AlloyC22	
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.	
40	O-Ring Werkstoff; Temperatur:		
	2	Viton; -30...150°C	
	3	EPDM; -40...120°C	
	4	Kalrez; -5...150°C	
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.	
50	Prozessanschluss:		
	ACJ	1-1/2" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	ACM	1-1/2" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5	
	ADJ	1-1/2" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	ADM	1-1/2" 300lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AEJ	2" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AEM	2" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AFJ	2" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AFM	2" 300lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5	
	ALJ	3" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	ALM	3" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AMJ	3" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AMM	3" 300lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5	
	APJ	4" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	APM	4" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AQJ	4" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AQM	4" 300lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AWJ	6" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	AWM	6" 150lbs, AlloyC22 >316/316L Flansch ANSI B16.5	
	A3J	8" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5	
	CFJ	DN40 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CFM	DN40 PN25/40, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)	
	CGJ	DN50 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CGM	DN50 PN25/40, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)	
	CMJ	DN80 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CMM	DN80 PN10/16, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)	
	CSJ	DN80 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CSM	DN80 PN25/40, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)	
	CQJ	DN100 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	
	COM	DN100 PN10/16, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)	
	CTJ	DN100 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)	

50						Prozessanschluss:	
						CTM	DN100 PN25/40, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
						CWJ	DN150 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CWM	DN150 PN10/16, AlloyC22 >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
						CXJ	DN200 PN16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
						CRJ	Gewinde ISO228 G3/4, 316L
						GRJ	Gewinde ISO228 G1-1/2, 316L
						GRM	Gewinde ISO228 G1-1/2, AlloyC22
						CNJ	Gewinde ANSI NPT3/4, 316L
						GNJ	Gewinde ANSI NPT1-1/2, 316L
						GNM	Gewinde ANSI NPT1-1/2, AlloyC22
						KDJ	10K 40A RF, 316L Flansch JIS B2220
						KDM	10K 40A, AlloyC22 >316L Flansch JIS B2220
						KEJ	10K 50A RF, 316L Flansch JIS B2220
						KEM	10K 50A, AlloyC22 >316L Flansch JIS B2220
						KLJ	10K 80A RF, 316L Flansch JIS B2220
						KLM	10K 80A, AlloyC22 >316L Flansch JIS B2220
						KPJ	10K 100A RF, 316L Flansch JIS B2220
						KPM	10K 100A, AlloyC22 >316L Flansch JIS B2220
						YY9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
60						Hilfsenergie; Ausgang:	
						B	2-Leiter; 4-20mA SIL HART
						D	2-Leiter; PROFIBUS PA
						F	2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus
						G	4-Leiter 90-250VAC; 4-20mA SIL HART
						H	4-Leiter 10.5-32VDC; 4-20mA SIL HART
						K	2-Leiter; 4-20mA HART, Trennschicht Messung
						Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
70						Bedienung:	
						1	ohne Anzeige, via Kommunikation
						2	4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort
						3	Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)
						9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
80						Sondenbauart:	
						B	Kompakt, Zentrierscheibe d=45mm, 316L, Rohrdurchmesser DN50/2"
						C	Kompakt, Zentrierscheibe d=75mm, 316L, Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"
						D	Distanzstück, Zentr. d=45mm, 316L, Rohrdurchmesser DN50/2", Distanzstück, 400mm
						E	Distanzstück, Zentr. d=75mm, 316L, Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4", Distanzstück, 400mm
						F	getrennt, Kabel 3m, oben, Zentr. d=45mm, Zentrierscheibe d=45mm, 316L, Rohrdurchmesser DN50/2", 316L
						G	getrennt, Kabel 3m, oben, Zentr. d=75mm, Zentrierscheibe d=75mm, 316L, Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"
						H	getrennt, Kabel 3m, seiti., Zentr. d=45mm, Zentrierscheibe d=45mm, 316L, Rohrdurchmesser DN50/2"
						I	getrennt, Kabel 3m, seiti., Zentr. d=75mm, Zentrierscheibe d=75mm, 316L, Rohrdurchmesser DN80/3" + DN100/4"
						1	Kompakt, Grundauführung
						2	Distanzstück, 400mm
						3	getrennt, Kabel 3m, Einführung oben
						4	getrennt, Kabel 3m, Einführung seitlich
						9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
90						Gehäuse; Kabeleinführung:	
						A	F12 Alu, besch. IP68; Verschr. M20
						B	F12 Alu, besch. IP68; Gewinde G1/2
						C	F12 Alu, besch. IP68; Gewinde NPT1/2
						D	F12 Alu, besch. IP68; Stecker M12
						E	F12 Alu, besch. IP68; Stecker 7/8"
						G	T12 Alu, besch. IP68; Verschr. M20 (Ex d > Gewinde M20)
						H	T12 Alu, besch. IP68; Gewinde G1/2
						J	T12 Alu, besch. IP68; Gewinde NPT1/2
						K	T12 Alu, besch. IP68; Stecker M12
						L	T12 Alu, besch. IP68; Stecker 7/8"
						M	T12 Alu, besch. IP68; Verschr. M20 + OVP ¹⁾
						N	T12 Alu, besch. IP68; Gewinde G1/2 + OVP ¹⁾
						P	T12 Alu, besch. IP68; Gewinde NPT1/2+OVP ¹⁾
						Q	T12 Alu, besch. IP68; Stecker M12 + OVP ¹⁾
						R	T12 Alu, besch. IP68; Stecker 7/8" + OVP ¹⁾

1) OVP = Überspannschutz

2.2 Lieferumfang



Achtung!

Beachten Sie unbedingt die in Kapitel "Warenannahme, Transport, Lagerung", → 12 aufgeführten Hinweise bezüglich Auspacken, Transport und Lagerung von Messgeräten!

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät montiert
- Optionales Zubehör (→ 74)
- CD-ROM mit dem Endress+Hauser-Bedienprogramm
- Kurzanleitung KA00189F/00/A2 (Grundabgleich/Fehlersuche), im Gerät untergebracht
- Kurzanleitung KA01038F/00/DE für eine schnelle Inbetriebnahme (dem Gerät beigelegt)
- Zulassungsdokumentationen, soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt
- CD-ROM mit weiteren technischen Dokumentationen, z. B.
 - Technische Information
 - Betriebsanleitung
 - Beschreibung der Gerätefunktionen

2.3 Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

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

2.4 Marke

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

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

TRI-CLAMP®

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

HART®

Registrierte Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF®

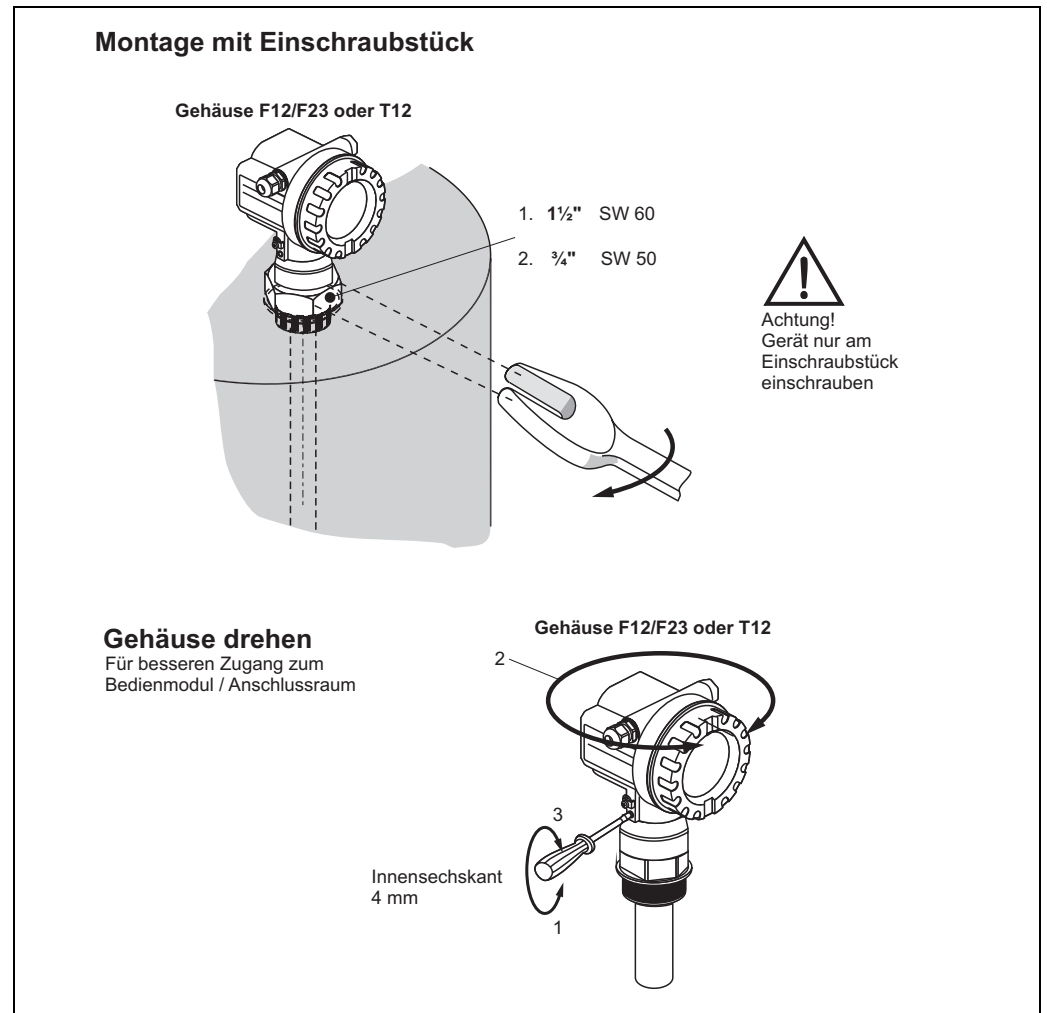
Registrierte Marke der Firma Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Deutschland

PulseMaster®

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

3 Montage

3.1 Montage auf einen Blick



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-029

1. Bei Verwendung einer Faser-Aramid-Dichtung und 40 bar Prozessdruck: 140 Nm
Maximal erlaubtes Anzugsmoment: 450 Nm
2. Bei Verwendung einer Faser-Aramid-Dichtung und 40 bar Prozessdruck: 25 Nm
Maximal erlaubtes Anzugsmoment: 45 Nm

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 Bestallangaben.

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

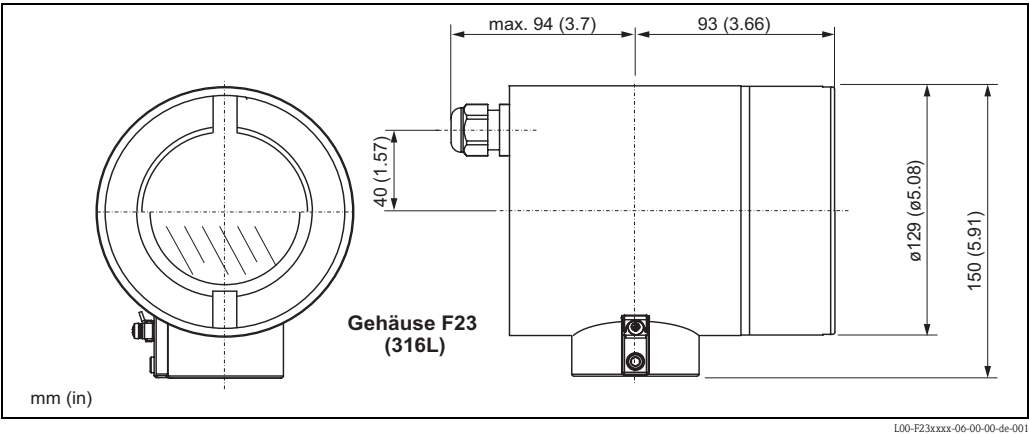
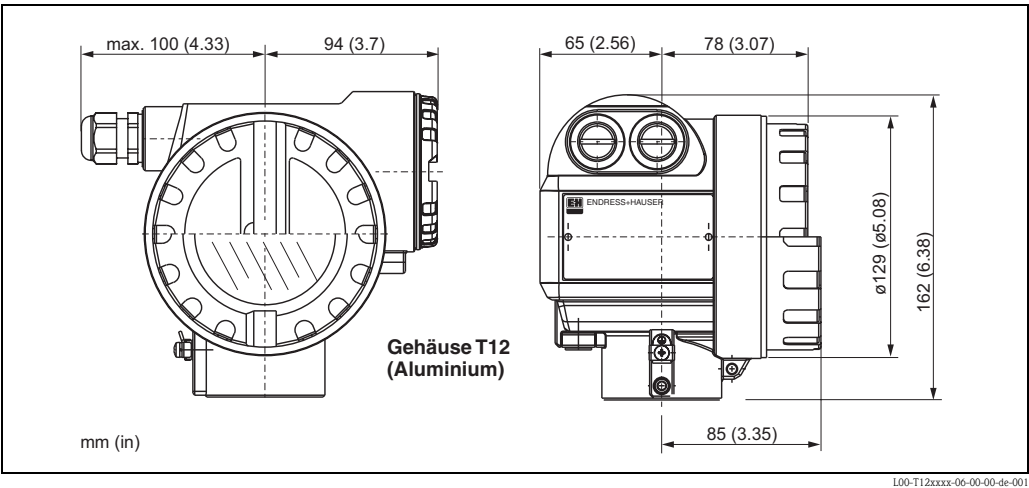
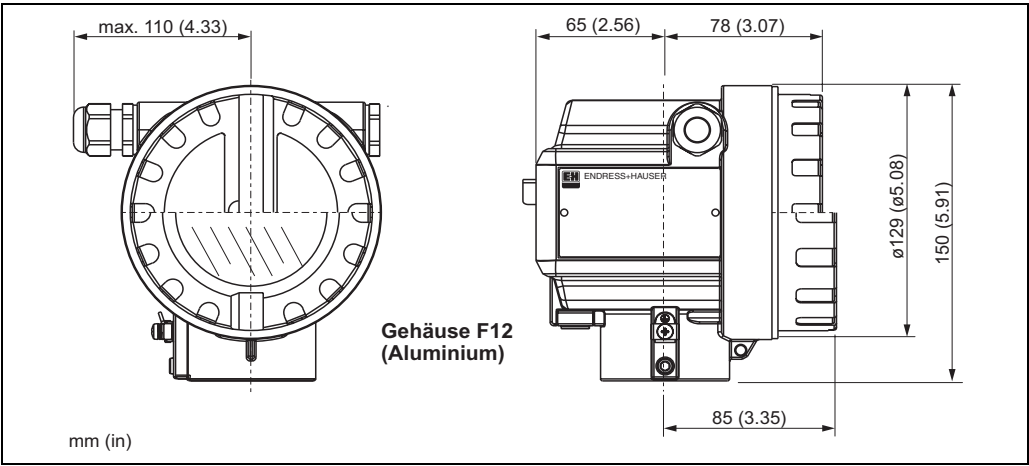
Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

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

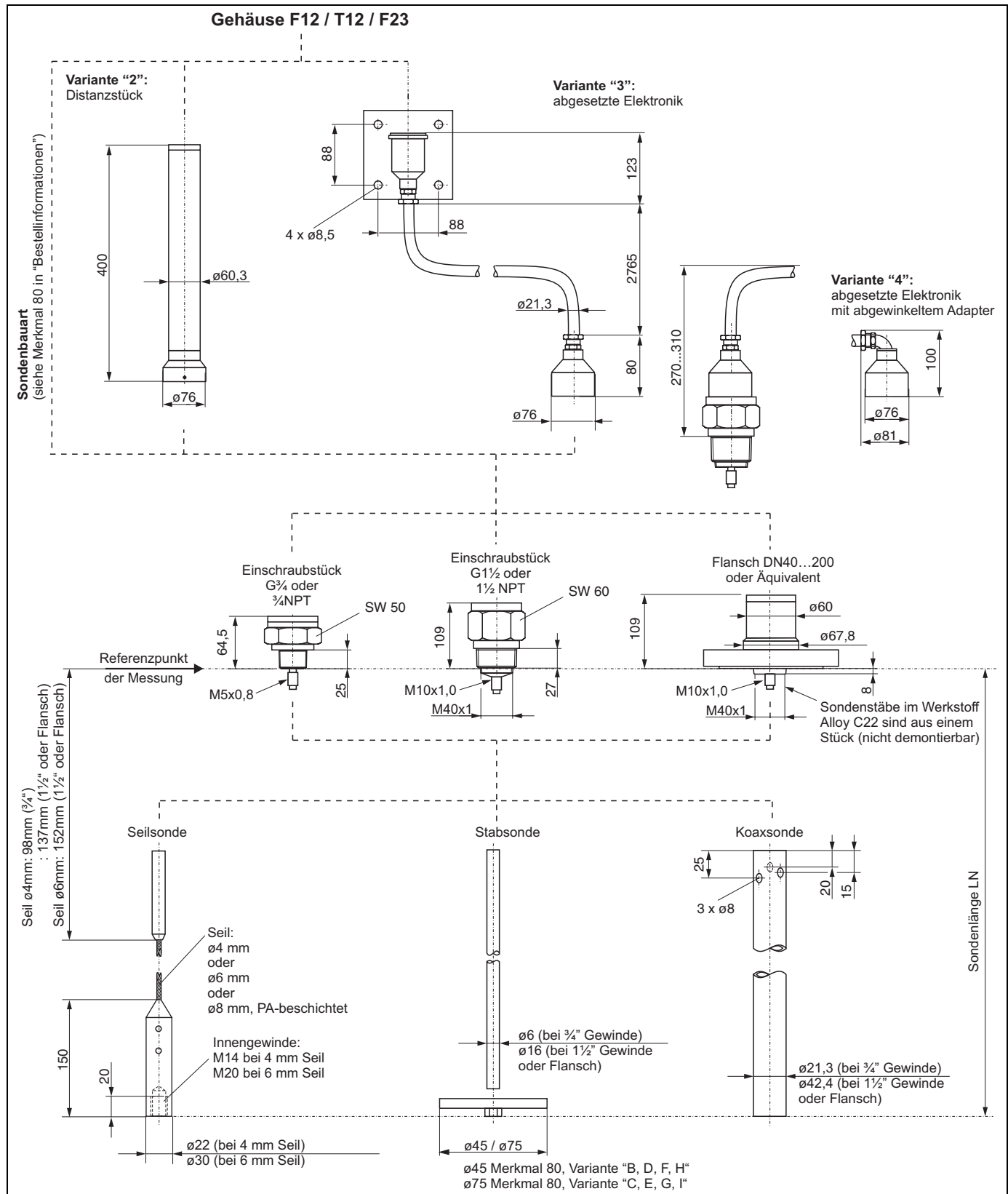
3.3 Einbaubedingungen

3.3.1 Einbaumaße

Gehäuseabmessungen



Prozessanschluss, Sondentyp



L00-FMP4xxxx-06-00-00-de-007

3.4 Einbau

3.4.1 Montagewerkzeuge

Für die Montage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

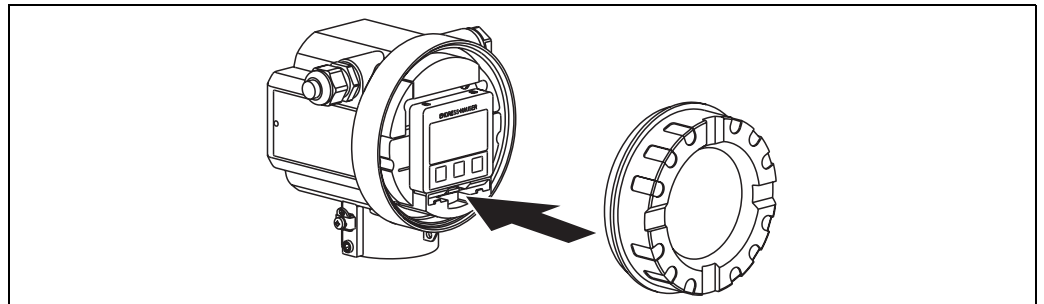
- Werkzeug für die Flanschmontage
- Zum Befestigen von Einschraubstücken: 60mm Gabelschlüssel für 1 1/2", 50mm Gabelschlüssel für 3/4"
- für das Drehen des Gehäuses einen Innensechskantschlüssel 4 mm.

3.4.2 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.



100-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.

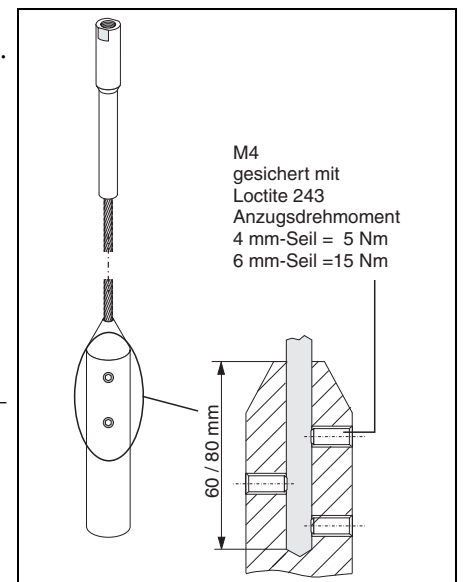
Seilsonden

Das Kürzen ist erforderlich, wenn der Abstand zum Behälterboden, bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 150 mm.

- Seilgewicht abbauen:
Das Gewicht ist mit 3 Inbusgewindestiften (M4, Inbusschlüssel SW3) am Sondenseil festgeklemmt. Die Stifte sind mit Loctite gesichert. Dieses muss eventuell erst mit einem Heißluftföhn plastisch gemacht werden.
- Gelöstes Seil aus dem Gewicht ziehen
- Neue Seillänge abmessen
- An der zu kürzenden Stelle das Seil mit Kleband umwickeln, um es gegen Aufspießen zu sichern.
- Das Seil rechtwinklig absägen oder mit Bolzenschneider abschneiden.
- Das Seil in das Gewicht vollständig einführen:
 - 4 mm Seil: 60 mm tief
 - 6 mm Seil: 80 mm tief

Danach wird das Gewicht wieder am Seil befestigt:

- Gewindestifte wieder mit Schraubensicherungslack (Empfehlung Loctite Typ 243) versehen und einschrauben.
- Dabei sind folgende Drehmomente einzuhalten:
 - 4 mm Seil: 5 Nm
 - 6 mm Seil: 15 Nm



100-FMP4xxxx-17-00-00-de-044

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.

3.4.3 Montage von Seilsonden im leeren Silo



Achtung!

Bei Gefahr von elektrostatischer Entladung des Produkts muß das Gehäuse geerdet werden, bevor das Sondenseil in das Silo hinuntergelassen wird.

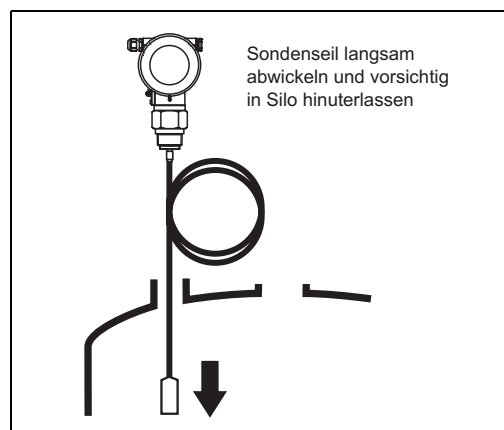
Der Levelflex kann in eine Muffe oder einen Flansch eingeschraubt werden. Gehen Sie wie folgt vor:

Sonde einführen

- Sondenseil abwickeln und vorsichtig in das Silo hinunterlassen.
- Knicken des Seils unbedingt vermeiden.
- Ein unkontrolliertes Pendeln des Gewichts ist zu vermeiden, weil Schläge zu möglichen Schäden an den Siloeinbauten führen können.

Hinweis!

Bei Flanschmontage mit Dichtung benutzen Sie unlackierte Metallschrauben, um einen guten elektrischen Kontakt zwischen Prozess- und Sondenflansch zu ermöglichen.

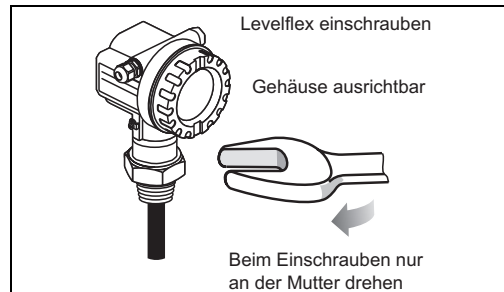


L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-056

Einschrauben

- Levelflex in der Muffe einschrauben bzw. am Gegenflansch befestigen.
 - Maximal erlaubtes Anzugsdrehmoment:
 - G3/4": 45 Nm
 - G1-1/2": 450 Nm
- Bei Verwendung einer Faser-Aramid-Dichtung und 40 bar Prozessdruck:
- G3/4": 25 Nm
 - G1-1/2": 140 Nm

- Der Levelflex funktioniert in Metall-, Beton- und Kunststoffsilos. Beim Einbau in Metallsilo sollte auf einen guten metallischen Kontakt zwischen dem Prozessanschluss und dem Silo geachtet werden.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-057

3.4.4 Montage von Seilsonden im teilbefüllten Silo

Bei einer nachträglichen Ausrüstung eines Silos mit dem Levelflex, ist es nicht immer möglich, das Silo zu entleeren. Der Einbau ist unter folgenden Bedingungen auch bei teilbefülltem Silo möglich:

- Die Montage nur vornehmen, wenn das Silo soweit wie möglich leer ist. Es muss mindestens zu 2/3 leer sein.

Nach der Montage muß eine Ausblendung durchgeführt werden, falls die Einbaubedingungen es verlangen.

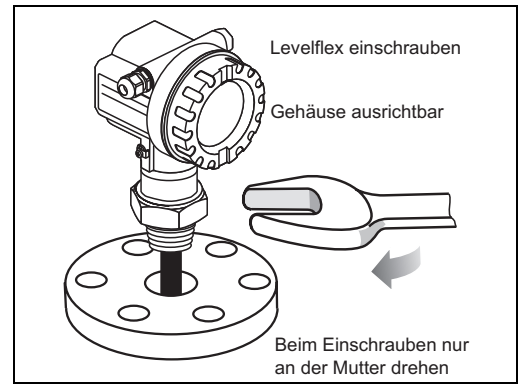


Achtung!

Bei Gefahr von elektrostatischer Entladung des Produkts muß das Gehäuse geerdet werden, bevor das Sondenseil in das Silo hinuntergelassen wird.

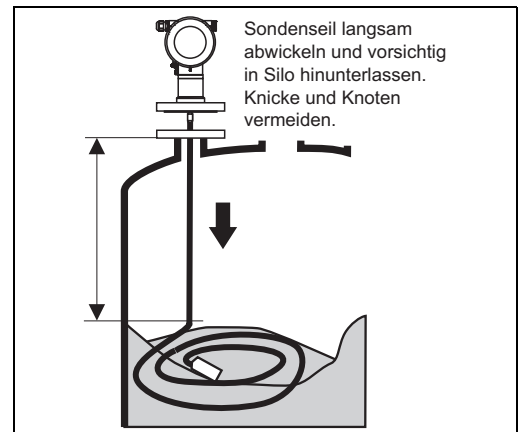
Einschrauben

- Gegebenenfalls Levelflex in den Flansch einschrauben.
- Maximal erlaubtes Anzugsdrehmoment:
 - G3/4": 45 Nm
 - G1-1/2": 450 Nm
- Bei Verwendung einer Faser-Aramid-Dichtung und 40 bar Prozessdruck:
 - G3/4": 25 Nm
 - G1-1/2": 140 Nm
- Bei Flanschmontage mit Dichtung benutzen Sie unlackierte Metallschrauben, um einen guten elektrischen Kontakt zwischen Prozess- und Sondenflansch zu ermöglichen.
- Beim Einbau in Metallsilos sollte auf einen guten metallischen Kontakt zwischen dem Prozessanschluss und dem Silo geachtet werden.



Sonde einführen

- Sondenseil abwickeln und vorsichtig in das Silo hinunterlassen.
- Knicken des Seils unbedingt vermeiden.
- Ein unkontrolliertes Pendeln des Gewichts ist zu vermeiden, weil Schläge zu möglichen Schäden an den Siloeinbauten führen können.
- Falls möglich, Sichtkontrolle durchführen: Es dürfen keine Knoten beim Entleeren des Silos entstehen.
- Flansch an den Gegenflansch anschrauben.



Hinweis!

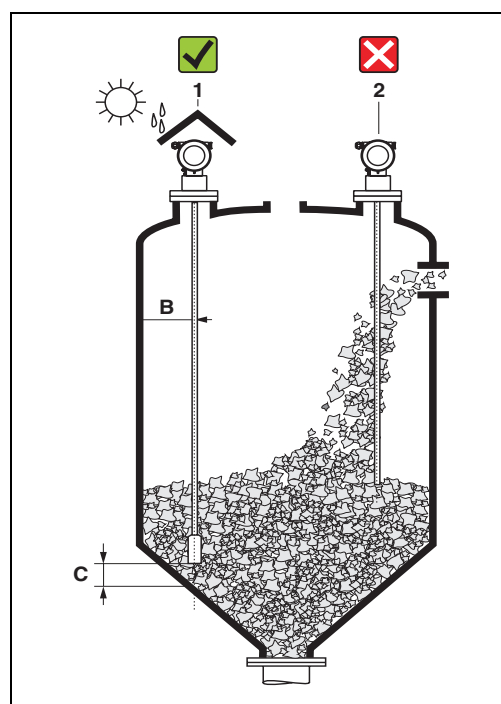
Eine genaue Messung ist erst nach gesamter Ausstreckung des Sondenseils möglich.

3.4.5 Einbauhinweise für Füllstandmessungen in Schüttgütern und Flüssigkeiten

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

Einbauort

- Stab- und Seilsonden nicht in den Befüllstrom montieren (2).
- Stab- und Seilsonden soweit von der Wand weg montieren (B), dass bei Ansatzbildung an der Wand ein Abstand der Sonde zu diesem Ansatz von min. 100 mm bleibt.
- Stab- und Seilsonden mit möglichst großem Abstand zu Einbauten montieren. Bei Abständen < 300 mm muss bei der Inbetriebnahme eine "Ausblendung" durchgeführt werden.
- Beim Einbau von Stab- und Seilsonden in Kunststoffbehältern gilt der Mindestabstand von 300 mm auch zu metallischen Teilen außerhalb des Behälters.
- Stab- und Seilsonden dürfen metallische Behälterwände oder Böden nicht zeitweise berühren.
- Mindestabstand des Sondenendes zum Behälterboden (C):
 - Seilsonde: 150 mm
 - Stabsonde: 50 mm
 - Koaxsonde: 10 mm
- Bei der Installation im Freien wird eine Wetzerschutzhäube (1) empfohlen (→ 74, "Zubehör").
- Knickung der Seilsonde während der Montage oder während des Betriebs (z. B. durch Produktbewegung gegen Silowand) durch Wahl eines geeigneten Einbauortes vermeiden.



100-FMP40xxxx-17-00-00-xx-003

Minimaler Abstand B der Sonde zur Behälterwand:

Werkstoff	Min. Abstand B
Metall	100 mm bei glatter Wand
Kunststoff	100 mm, min. 300 mm zu metallischen Teilen außerhalb des Tanks
Beton	0,5 m, andernfalls reduziert sich der max. mögliche Messbereich

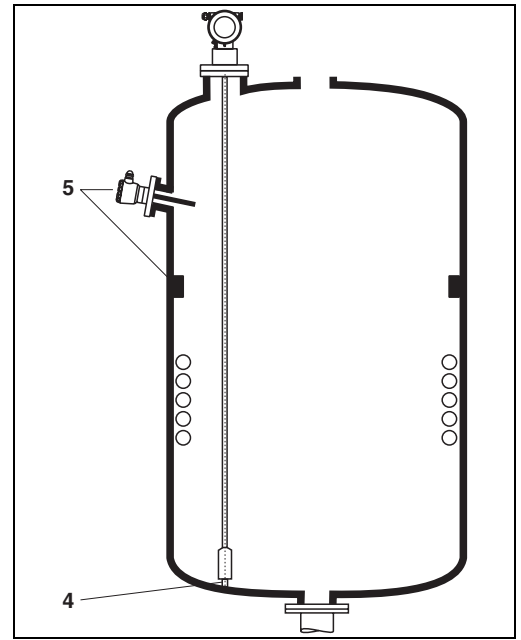
Abstand zu vorstehenden Einbauten min. 300 mm.

Behältereinbauten

- Wählen Sie den Einbauort so, dass der Abstand zu Einbauten (5) (z. B. Grenzscharter, Verstreibungen) über die ganze Sondenlänge > 300 mm beträgt, auch während des Betriebs.
- Sonde darf während des Betriebs innerhalb des Messbereiches keine Einbauten berühren. Wenn notwendig: bei Seilsonden Sondenende befestigen (4), dabei aber nicht straff abspannen (→ 27)!

Optimierungsmöglichkeiten

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

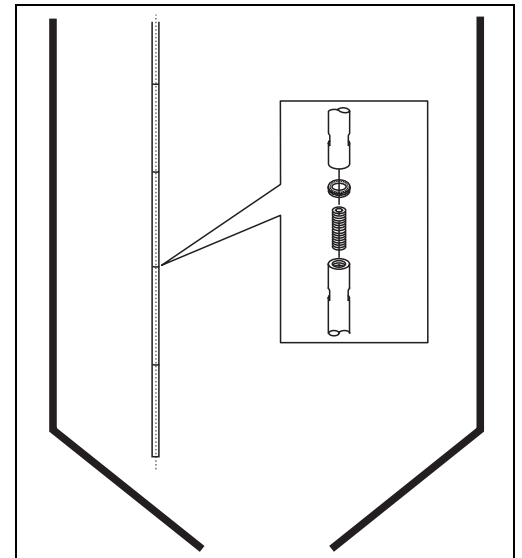


L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-037

Teilbare Sonden

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

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



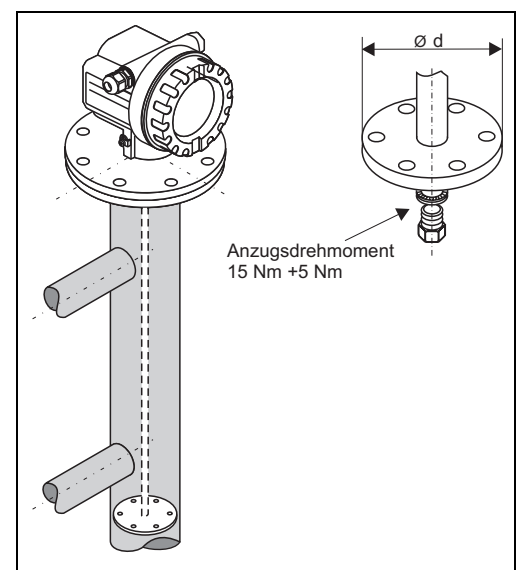
L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-015

Sondenendzentrierung

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

Zentrierscheiben für Stabsonden:

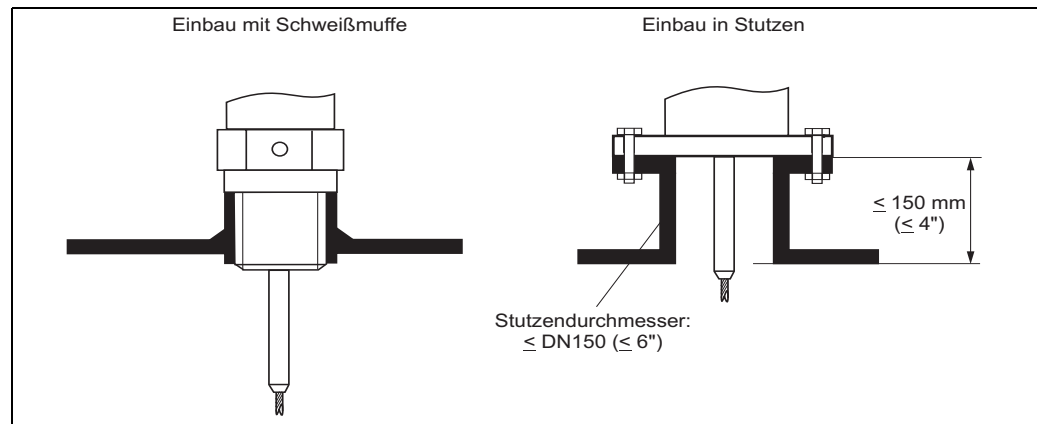
- d = 45 mm (DN50 (2"))
- d = 75 mm (DN80 (3") + DN100 (4"))



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

Art der Sondenmontage

- Sonden werden mit Verschraubungen oder Flanschen am Prozessanschluss montiert und in den meisten Fällen damit auch befestigt. Falls bei dieser Montage die Gefahr besteht, dass das Sondenende so stark bewegt wird, dass es zeitweise Behälterboden oder -konus berührt, muss die Sonde am unteren Ende gegebenenfalls eingekürzt und fixiert werden. Das Fixieren geschieht bei den Seilsonden am Einfachsten durch Verschrauben mit dem Innengewinde am unteren Ende des Gewichtes (Gewindegröße, → 27).
- Der ideale Einbau ist die Montage in einer Verschraubung / Einschraubmuffe, die innen bündig mit der Behälterdecke ist.
- Wenn der Einbau in einem Stutzen erfolgt, so sollte der Stutzen im Durchmesser 50...150 mm haben und nicht mehr als 150 mm hoch sein. Für andere Abmessungen stehen Einbauadapter zur Verfügung, → 29.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-017

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.

Abstützung von Sonden gegen Verbiegen

Bei WHG- Zulassung:

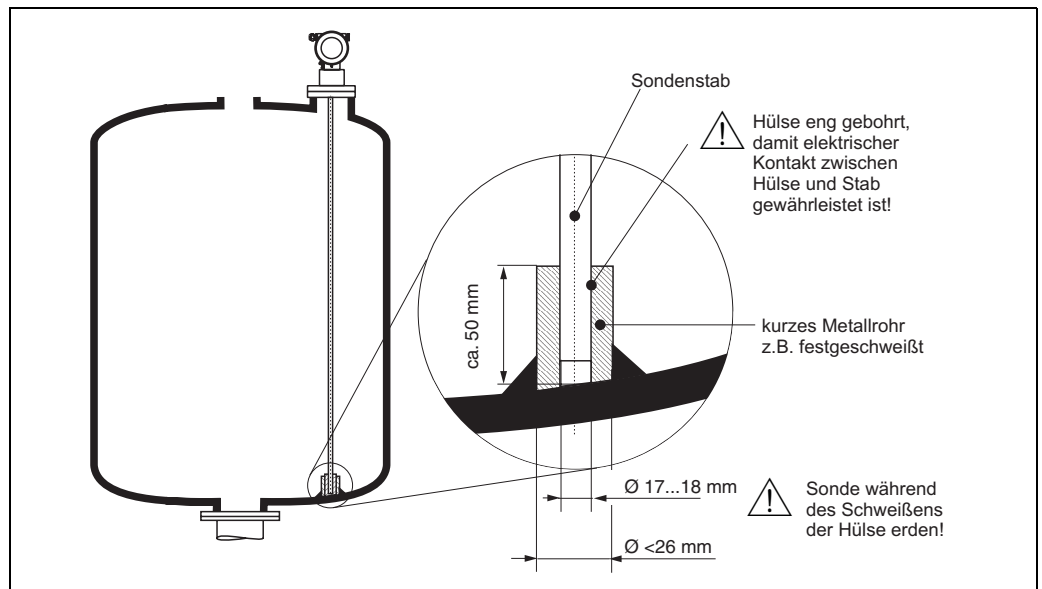
Bei Sondenlängen ≥ 3 m ist eine Abstützung erforderlich (siehe Zeichnung).

Bei GL/ABS Zulassung:

Stabsonden $\varnothing 16 \text{ mm} \leq 1$ m zulässig, Stabsonden $\varnothing 6 \text{ mm}$ nicht zulässig.

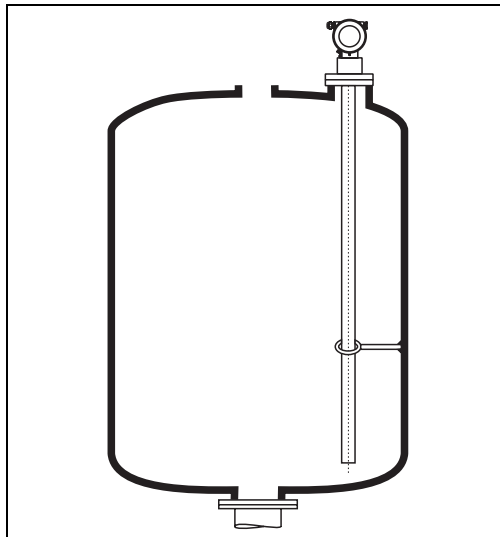
Bei Koaxsonden ≥ 1 m ist eine Abstützung erforderlich (siehe Zeichnung).

a. Stabsonden



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

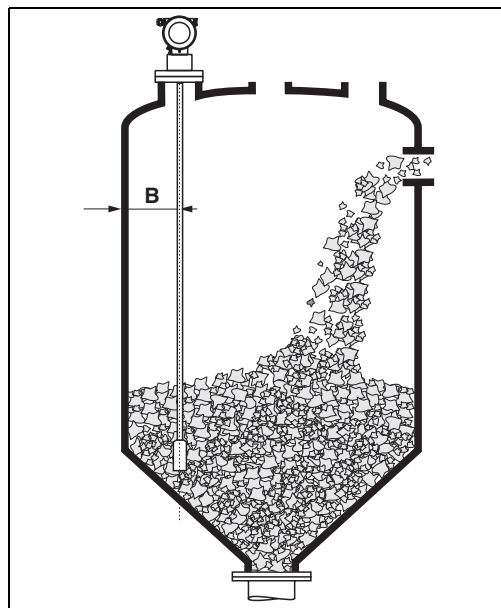
b. Koaxsonden



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

3.4.6 Spezielle Hinweise für Schüttgüter

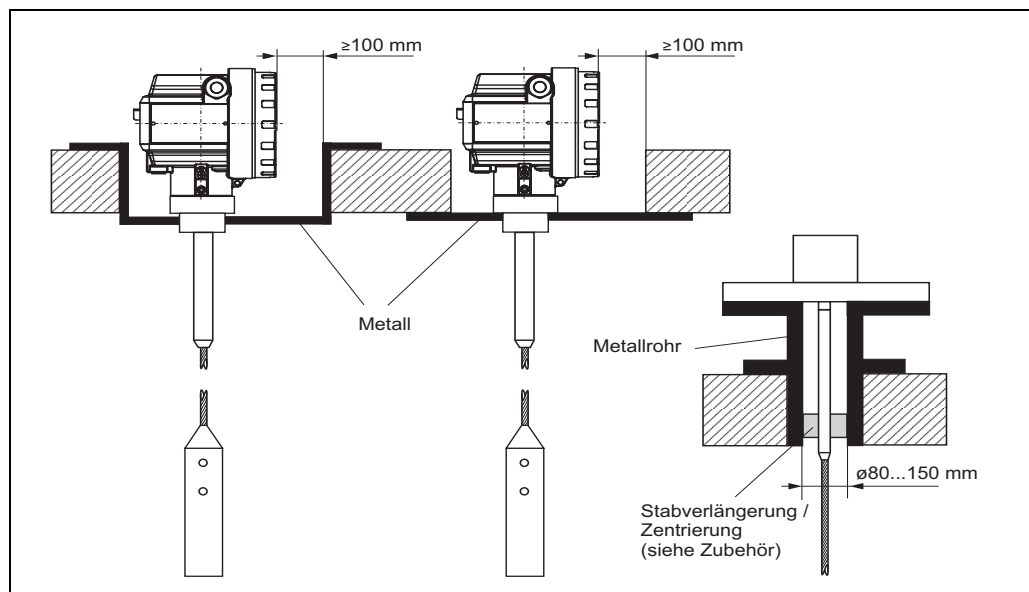
- Bei Schüttgütern ist ein möglichst großer Abstand zum Befüllstrom besonders wichtig, um Verschleiß zu vermeiden.
- In Betonsilos soll ein möglichst **großer Abstand** (B) der Sonde zur Betonwand eingehalten werden, möglichst ≥ 1 m, jedoch mindestens 0,5 m.
- Der Einbau von Seilsonden muss sorgfältig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



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-005

Einbau in Betonsilos

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



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

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

3.4.7 Einbau in Schüttgutsilos

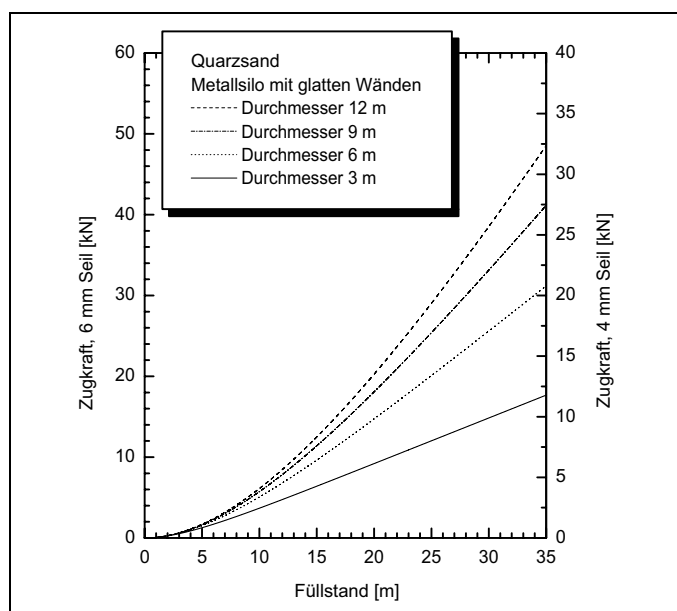
Zugbelastung

Schüttgüter üben auf Seilsonden Zugkräfte aus deren Höhe zunimmt mit:

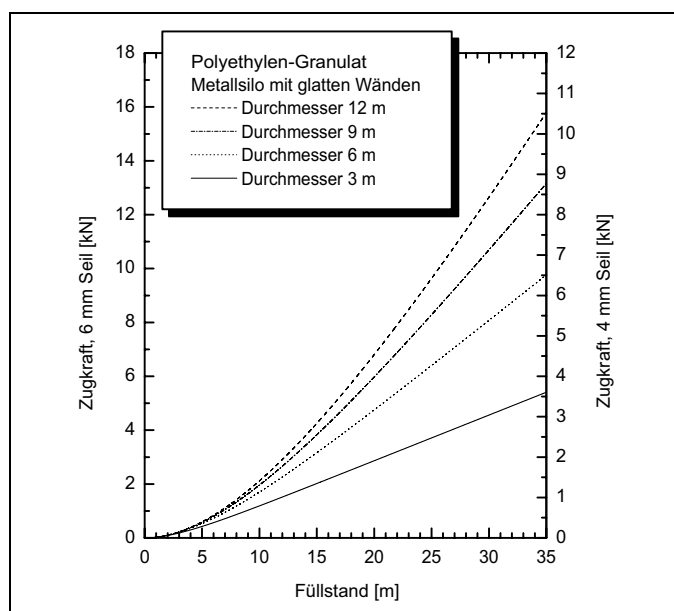
- der Sondenlänge, bzw. max. Bedeckung,
- dem Schüttgewicht des Produktes
- dem Silodurchmesser
- dem Durchmesser des Sondenseils

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

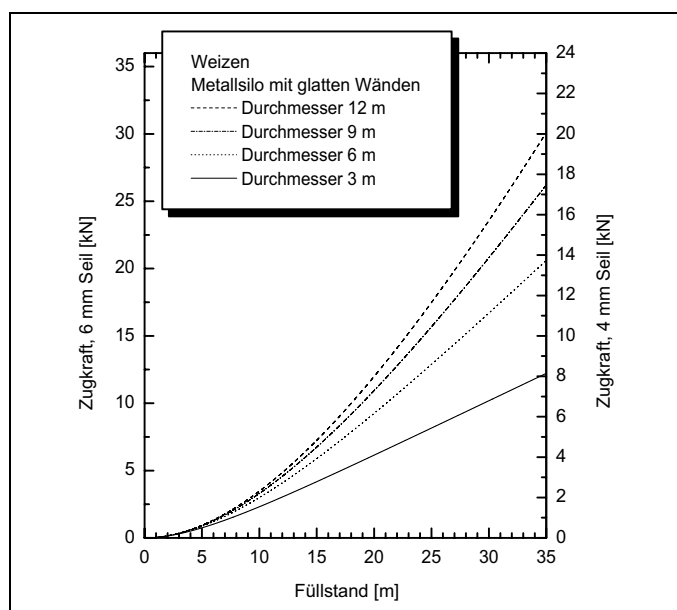
- Freihängende Sonde (Sondenende unten nicht fixiert)
- Frei fließendes Schüttgut, also Massenfluss. Für Kernfluss ist eine Berechnung nicht möglich. Im Falle von einstürzenden Wächten können wesentlich höhere Belastungen auftreten.
- Die Angabe der Zugkräfte enthält den Sicherheitsfaktor 2, der die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



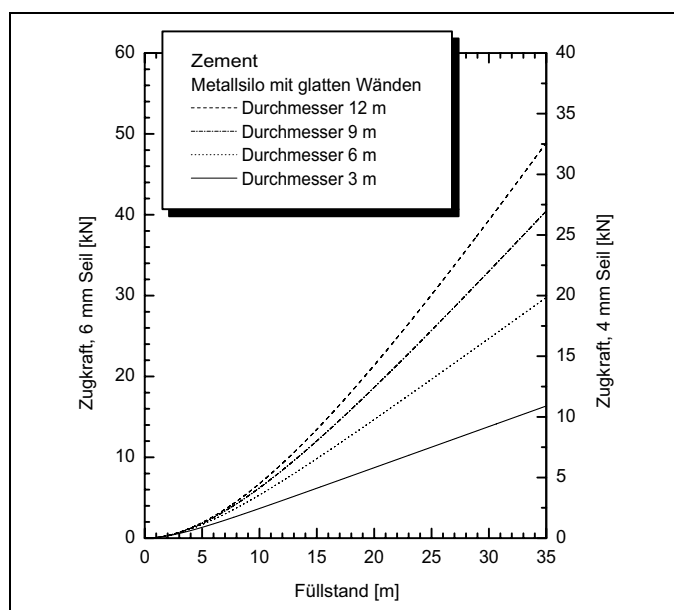
L00-FMP40xxx-05-00-00-de-007



L00-FMP40xxx-05-00-00-de-008



L00-FMP40xxx-05-00-00-de-006



L00-FMP40xxx-05-00-00-de-005

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

Die gleichen Kräfte wirken auch auf die Silodecke.

Die Zugkräfte an einem fixierten Seil sind in jedem Fall größer, lassen sich aber nicht berechnen. Beachten Sie die Zugbelastbarkeit der Sonden, oder stellen Sie sicher, dass die Zugbelastbarkeit der Sonden nicht überschritten wird.

Möglichkeiten, die Zugkräfte zu reduzieren:

- Sonde kürzen
- Bei überschreiten der max. Zugbelastung prüfen, ob ein berührungsloses Ultraschallgerät für die Anwendung in Frage kommt.

3.4.8 Einbau in Flüssigkeitstanks

- Beim Einbau in Rührwerksbehältern prüfen, ob nicht ein berührungsloses Verfahren, Ultraschall oder Radar besser geeignet ist, vor allem, wenn das Rührwerk große mechanische Belastungen an der Sonde erzeugt.
- Wenn der Levelflex trotzdem in Tanks mit Rührwerken eingebaut wird, vorzugsweise Koaxsonden verwenden, die eine höhere seitliche Belastbarkeit aufweisen.

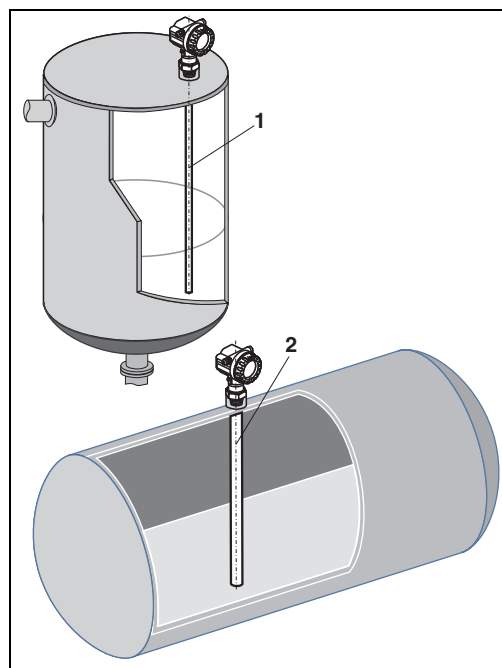
Standardeinbau

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

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

Einbau in zylindrisch liegende und stehende Tanks

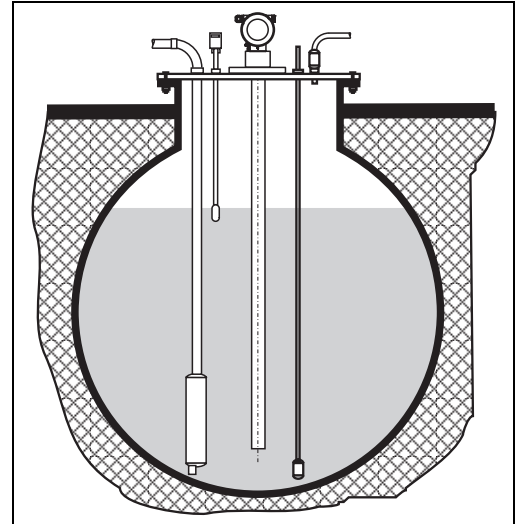
- Verwenden Sie bei Messbereichen
 - bis 4 m: Stab- (1) oder Koaxsonde (2)
 - bis 10 m: Teilbare Stabsonde
 - über 10 m: 4 mm-Seilsonde
- Einbau und eventuelle Fixierung wie bei Schüttgütern.
- Wandabstand beliebig, solange zeitweise Berührung vermieden wird.
- Beim Einbau in Tanks mit vielen oder nahe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



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-021

Einbau in unterirdischen Tanks

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



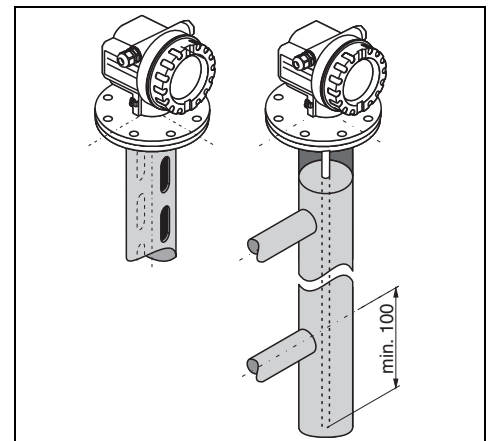
L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-022

Messung in korrosiven Flüssigkeiten

Zur Messung in korrosiven Flüssigkeiten verwenden Sie den Levelflex M FMP41C. Bei Kunststofftanks ist die Montage der Sonde auch außen am Tank möglich (Einbauhinweise, → 28). Der Levelflex misst den Füllstand in beiden Fällen durch den Kunststoff hindurch.

Einbau im Schwallrohr oder Bypass

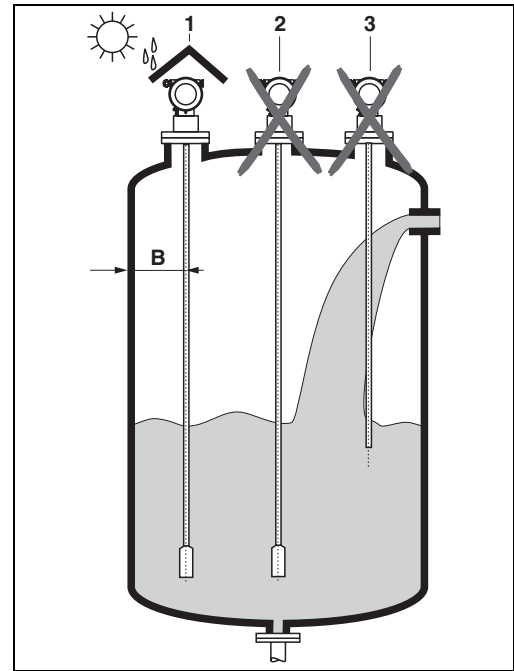
- Eine Stabsonde kann für Rohrdurchmesser größer als 40 mm benutzt werden.
- Beim Einbau einer Stabsonde in ein metallisches Rohr mit Innendurchmesser bis 150 mm haben Sie alle Vorteile einer Koaxsonde.
- Schweißnähte, die bis ca. 5 mm nach innen ragen beeinflussen die Messung nicht.
- Bei Verwendung von Stabsonden muss die Sondenlänge 100 mm länger sein als der untere Abgang.
- Eine Berührung der Sonde mit der Seitenwand muss verhindert werden. Benutzen Sie gegebenenfalls eine Zentrierscheibe am unteren Ende der Sonde ("Sondenbauart:", → 8)



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

Einbauort

- Empfohlener Abstand B Wand-Seilsonde:
~1/6...1/4 des Behälterdurchmessers.
- Nicht mittig (2) in metallischen Silos.
- Nicht im Befüllstrom (3).
- Bitte bestellen Sie die Sonde mit einer Länge, die ca. 30 mm über dem Tankboden endet.
- Temperaturbedingungen müssen eingehalten werden.
- Der Einsatz einer Wetterschutzhaube (1) wird empfohlen, um den Messumformer gegen direkte Sonneneinstrahlung oder Regen zu schützen. Die Montage und Demontage erfolgt einfach durch eine Spannschelle ("Zubehör", → 74).



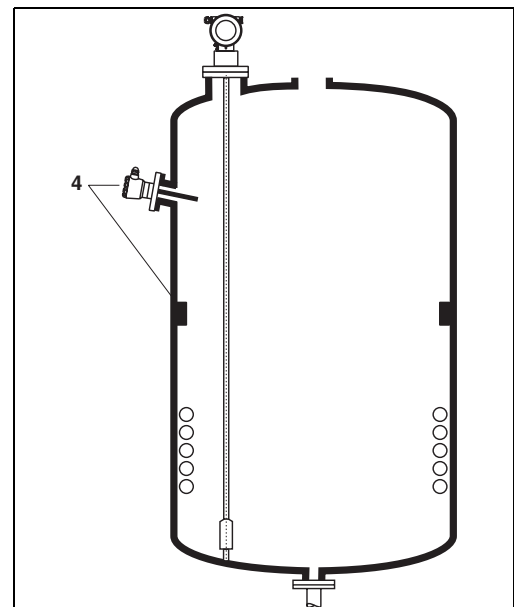
L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-001

Behältereinbauten

Wählen Sie den Einbauort so, dass der Abstand zu Einbauten (4) (z. B. Grenzscharter, Verstrebungen) > 300 mm beträgt.

Optimierungsmöglichkeiten

- Störeochoausblendung: durch die elektronische Ausblendung von Störeochoos kann die Messung optimiert werden.
- Bypass- und Schwallrohr (nur für Flüssigkeiten): zur Vermeidung von Störeinflüssen kann bei Viskosität bis 500 cSt ein Bypass- bzw. Schwallrohr oder eine Koaxsonde verwendet werden.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-002

3.4.9 Hinweise zu besonderen Einbausituationen

Anschweißen der Sonde im Tank

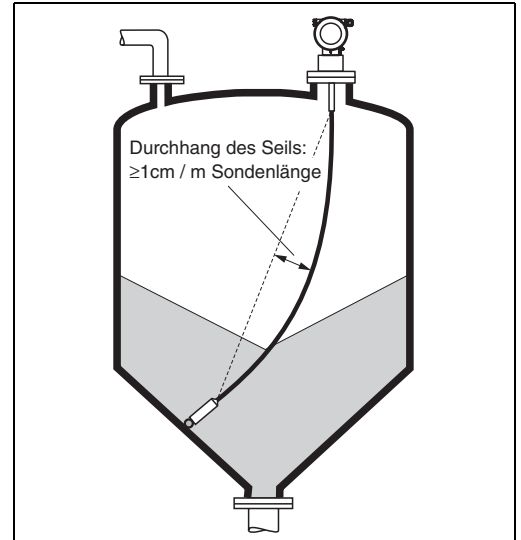


Achtung!

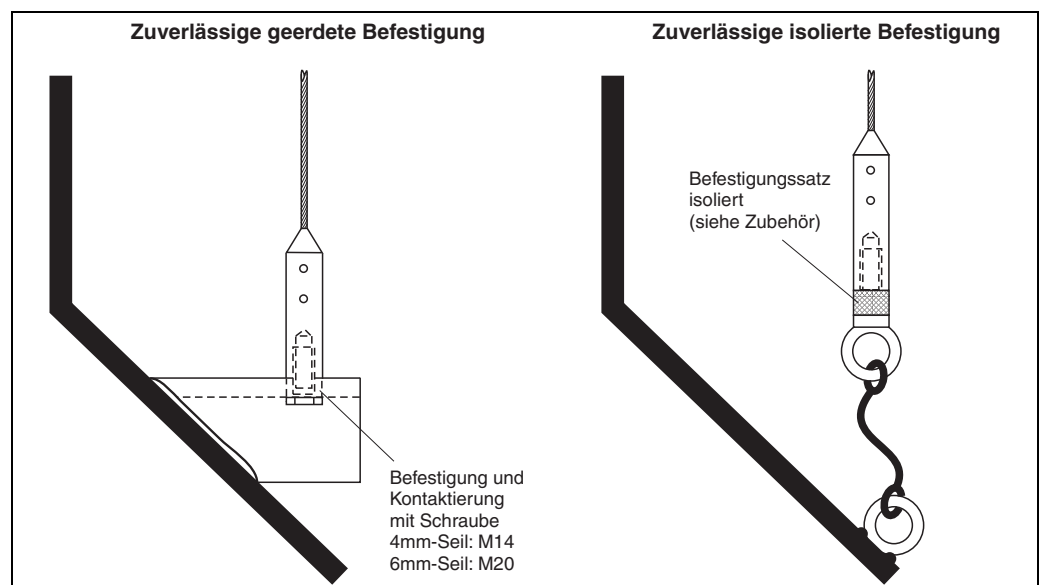
Falls die Sonde im Behälter angeschweißt werden soll, muss die Sonde vorher sehr niederohmig geerdet werden. Falls das nicht möglich ist, muss die Elektronik inklusive HF-Modul ausgebaut werden. Andernfalls kann die Elektronik zerstört werden.

Seilsonde fixieren

- Die Befestigung des Sondenendes kann erforderlich sein, wenn anderfalls die Sonde zeitweise die Silowand, den Konus, die Einbauten/Verstreben oder ein anderes Teil berührt, oder sich die Sonde näher als 0,5 m an eine Betonwand annähert. Dafür ist im Sondenengewicht ein Innengewinde vorgesehen:
 - 4 mm-Seil: M14
 - 6 mm-Seil: M20
- Verwenden Sie wegen der höheren Zugbelastbarkeit bei der Fixierung einer Seilsonde vorzugsweise die 6 mm Seilsonde.
- Die Fixierung muss entweder zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein ("Zubehör", → 80)! Wenn die Befestigung mit zuverlässiger Erdung nicht möglich ist, kann die Befestigung unter Verwendung der isolierten Öse erfolgen, die wir als Zubehör anbieten (→ 80).
- Um eine extrem hohe Zugbelastung und die Gefahr des Seilbruchs zu vermeiden, muss das Seil locker sein. Lassen Sie das Seil so viel länger als der benötigte Messbereich, dass in der Seilmitte ein Durchhang von $\geq 1 \text{ cm/m}$ Seillänge entsteht!



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-037



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

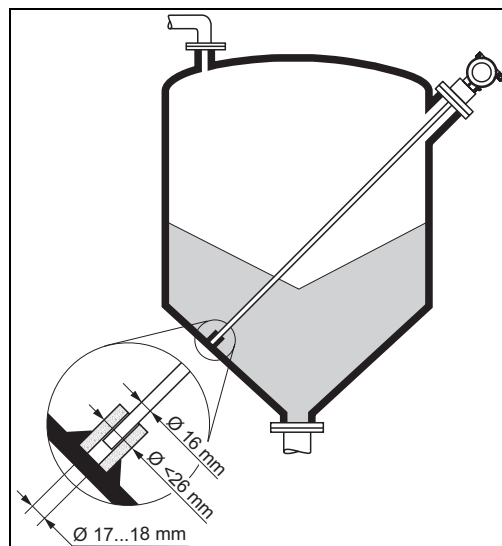
Einbau von der Seite

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



Achtung!

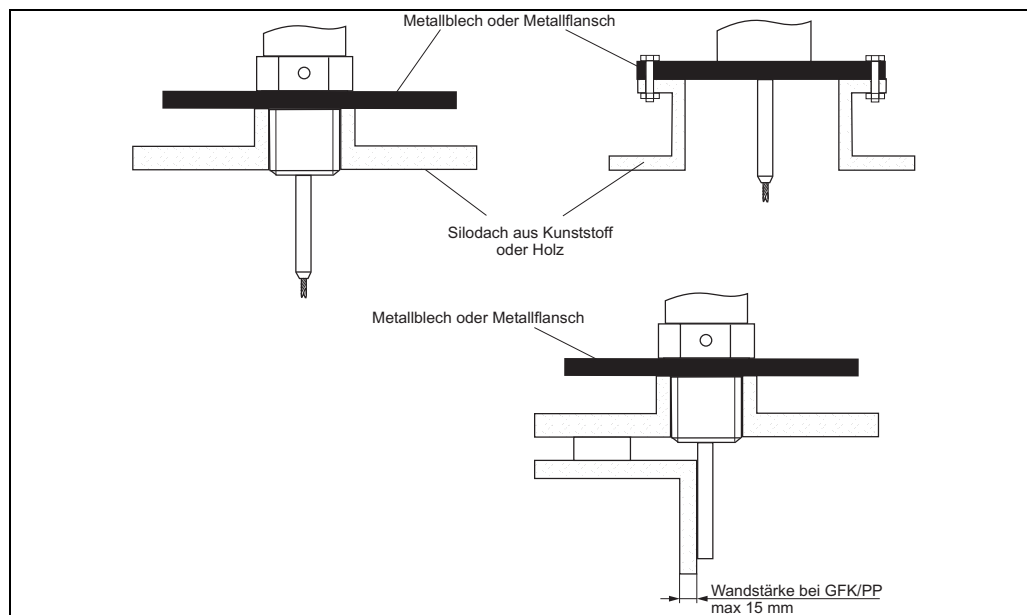
Elektronik während des Schweißens der Hülse ausbauen oder erden, da das Messgerät sonst zerstört wird!



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-037

Einbau in Kunststoffbehältern

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



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-018

- Zur Messung in wässrigen Lösungen ist die Montage der Sonde auch außen an der Tankwand möglich. Die Messung erfolgt dann ohne Kontakt mit dem Füllgut durch die Tankwand hindurch. Falls Personen nahe an den Einbauort der Sonde kommen, muss zum Schutz gegen Beeinflussung der Messung ein Kunststoffhalbrohr mit ca. 200 mm Durchmesser oder ein anderer Schutz außen an der Sonde angebracht werden.
- Es dürfen dabei keine metallischen Verstärkungsringe am Behälter befestigt sein.
- Die Wandstärke sollte bei GFK/PP < 15 mm sein.
- Zwischen Behälterwand und Sonde darf kein Freiraum sein.
- Bei Messung von außen muß eine automatische Sondenlängenbestimmung, sowie eine Zweipunktlinearisierung durchgeführt werden. Dies dient der Kompensation der Laufzeitänderung die durch die Kunststoffwand verursacht wird.

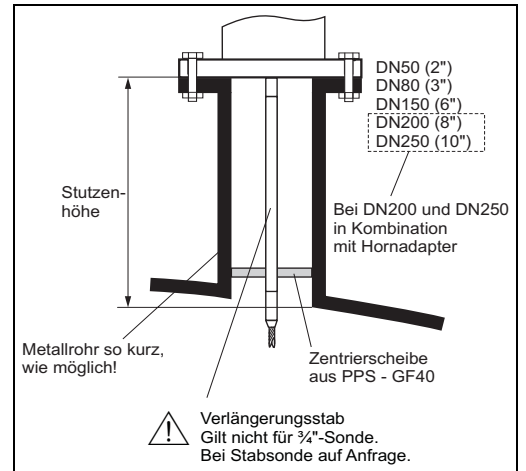
Einbau in Stutzen mit Höhe über 150 mm

Wenn beim Einbau von Sonden in Stutzen DN40 (1½") bis DN250 (10") mit Stutzenhöhe > 150 mm (6") durch Materialbewegung im Behälter die Sonde die Unterkante berühren könnte, empfehlen wir die Verwendung eines Verlängerungsstabes mit oder ohne Zentrierscheibe.

Dieses Zubehör besteht aus dem Verlängerungsstab entsprechend der Stutzenhöhe, auf dem bei engen Stutzen und beim Einsatz in Schüttgütern zusätzlich eine Zentrierscheibe montiert ist. Wir liefern dieses Teil getrennt vom Gerät. Bestellen Sie die Sondenlänge bitte entsprechend kürzer. Zur genauen Länge des Stabes siehe "Stabverlängerung / Zentrierung", → 79.

Die Bestellbezeichnung in Abhängigkeit von der Nennweite und Höhe des Stutzens entnehmen Sie bitte, → 79.

Zentrierscheiben mit kleinem Durchmesser (DN40 und DN50) nur verwenden, wenn sich im Stutzen oberhalb der Scheibe kein starker Ansatz bildet. Der Stutzen darf sich nicht mit Produkt zusetzen.

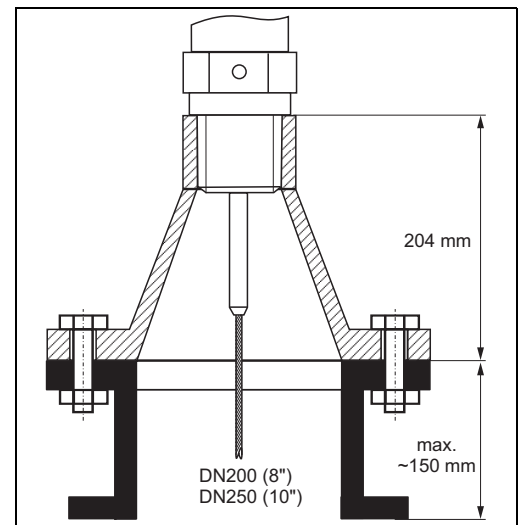


100-FMP4xxxx-17-00-00-de-025

Einbau in Stutzen DN200 und DN250

Beim Einbau des Levelflex in Stutzen ≥ 200 mm (8") entstehen durch Reflexionen an der Stutzenwand Signale, die bei Füllgut mit kleiner Dielektrizitätszahl unter Umständen zu Fehlmessungen führen. Deshalb muss bei Stutzen mit Durchmesser 200 mm (8") oder 250 mm (10") der Einbau mit einem speziellen Flansch mit "Hornadapter" erfolgen. Größere Stutzen als DN 250 (10") sollten vermieden werden.

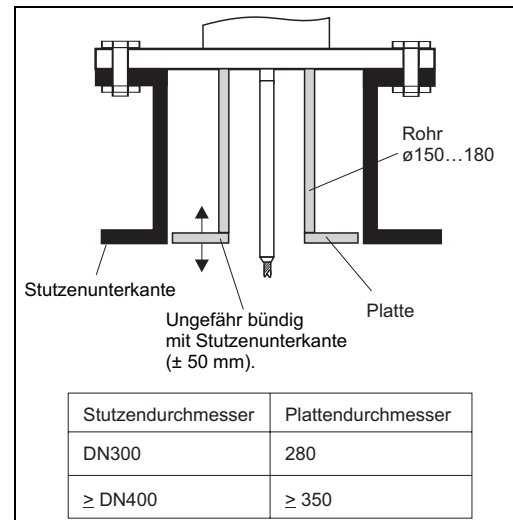
Bei starker Auslenkung der Seilsonde: Stabverlängerung / Zentrierung HMP40 zusätzlich verwenden.



100-FMP4xxxx-17-00-00-de-026

Einbau in Stutzen $\geq$ DN300

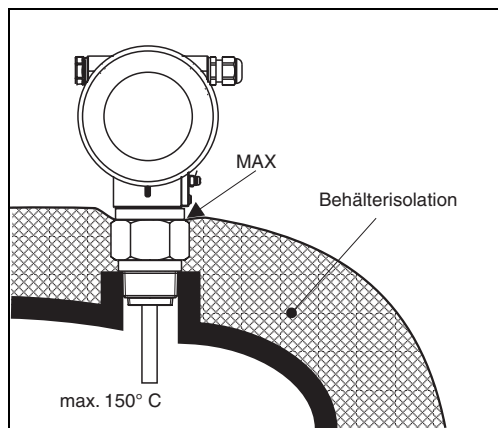
Wenn der Einbau in Stutzen $\geq$ 300 mm nicht vermeidbar ist, muss der Einbau entsprechend nebenstehender Skizze erfolgen.



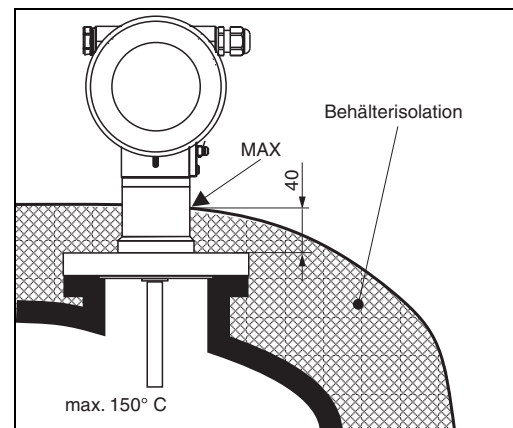
L00-FMP40xxx-17-00-00-de-034

Einbau FMP40 mit Wärmeisolation

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

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

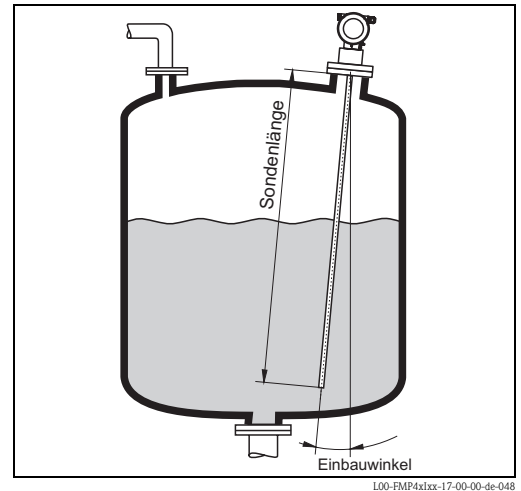
L00-FMP40xxx-17-00-00-de-003

**Prozessanschluss mit Flansch
DN40...DN200**

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

Schräger Einbau

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



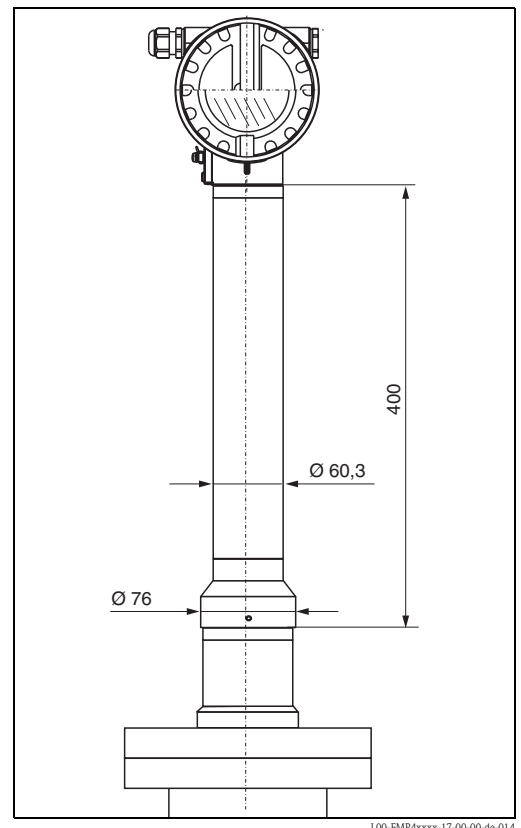
Einbau bei schlecht zugänglichen Prozessanschlüssen

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

Einbau mit Distanzrohr

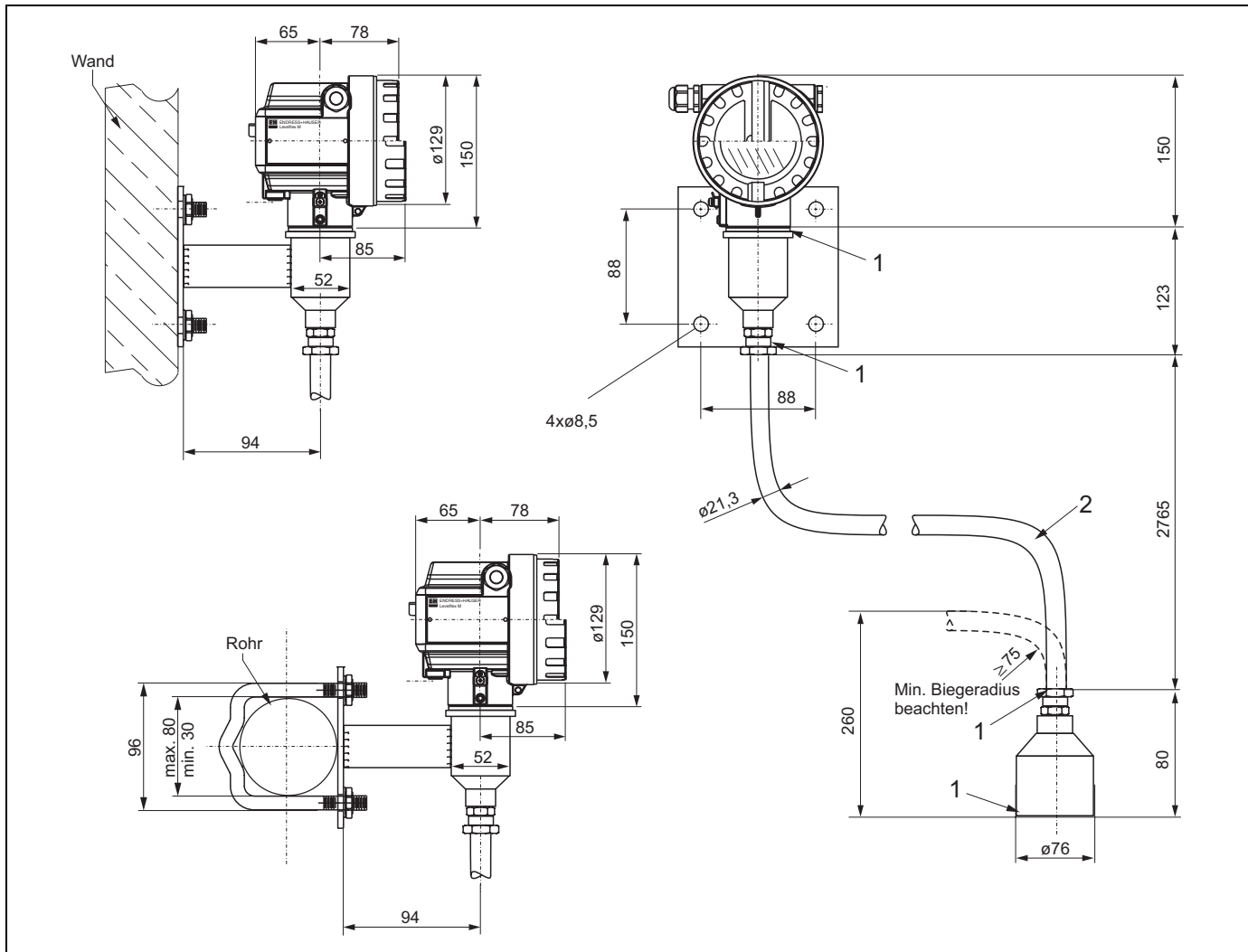
Bei Einbau beachten Sie bitte die Einbauhinweise (→ 18) und folgende Punkte:

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



Einbau mit abgesetzter Elektronik

- Der Wand- und Rohrhalter ist im Lieferumfang enthalten und bereits vormontiert.
- Bei Einbau beachten Sie bitte die Projektierungshinweise, → 18
- Gehäuse an Wand bzw. Rohr wie abgebildet montieren.



L00-FMP40xxx-17-00-00-de-015

**Hinweis!**

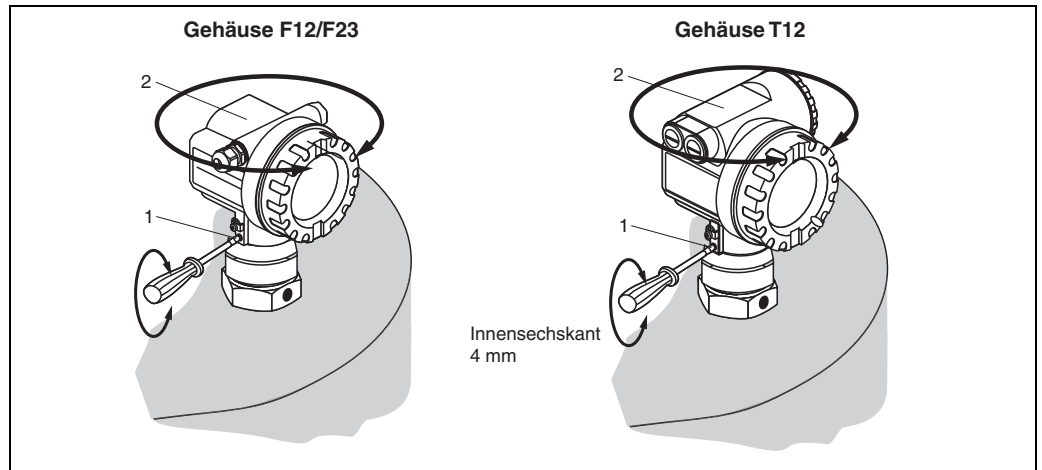
An diesen Stellen (1) kann der Schutzschlauch nicht demontiert werden.

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

3.4.10 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



L00-FMP40xxxx-17-00-00-de-028

3.5 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

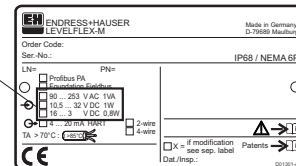
- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?
- Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt (→ 74)?

4 Verdrahtung

4.1 Verdrahtung auf einen Blick

Verdrahtung im Gehäuse F12/F23

- Achtung!** Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:
- Die Versorgungsspannung muß mit der am Typenschild (1) übereinstimmen.
 - Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
 - Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme (7) des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
 - Die Arretierschraube (8) fest anziehen: Sie ist die Verbindung der Sonde mit dem Erdpotential des Gehäuses.



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



Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

- Gehäuse F12 - Ex ia:
Die Hilfsenergie muß eigensicher sein.
- Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Sondenstromkreis galvanisch getrennt.

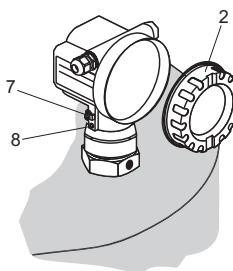
Der Levelflex M wird wie folgt angeschlossen:

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

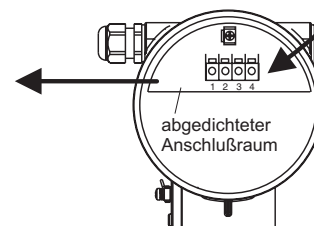
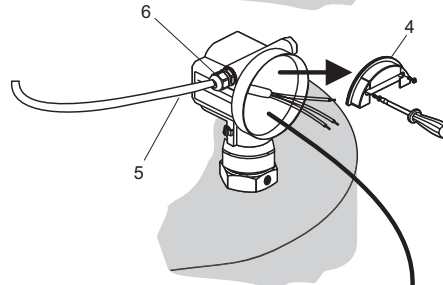
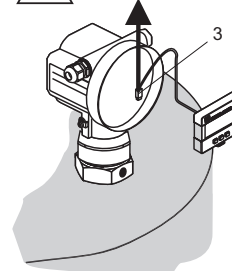


Die Abschirmleitung (7) bitte nur sensorseitig erden.

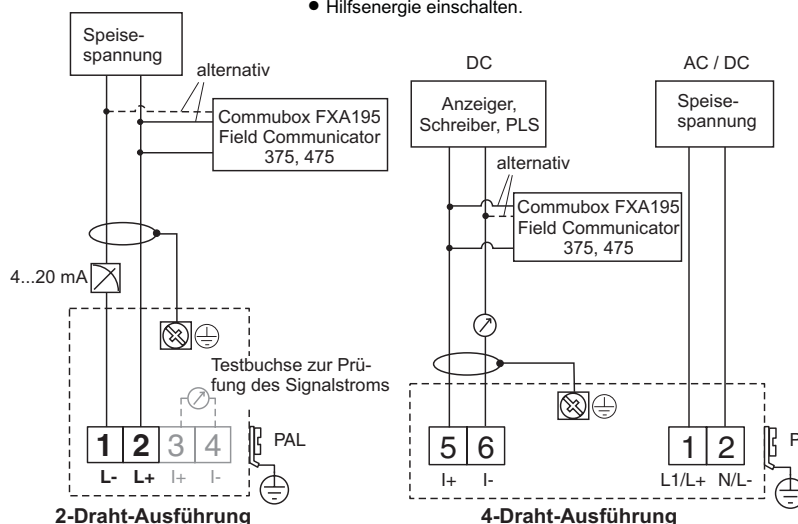
- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Klemmenmodul wieder einschieben.
- Kabelverschraubung (6) festdrehen. Max. Drehmoment 10...12 Nm!
- Abdeckplatte (4) festschrauben.
- evtl. Display einstecken.
- Gehäusedeckel (2) zuschrauben (Bei St.-Ex Drehmoment » 40 Nm).
- Hilfsenergie einschalten.



Displaystecker ziehen!



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



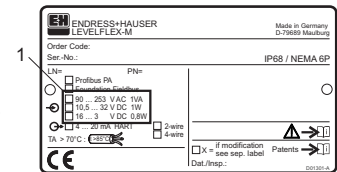
Verdrahtung im Gehäuse T12



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 spezifische Kabelverschraubung muss benutzt werden.

Der Levelflex M wird wie folgt angeschlossen:



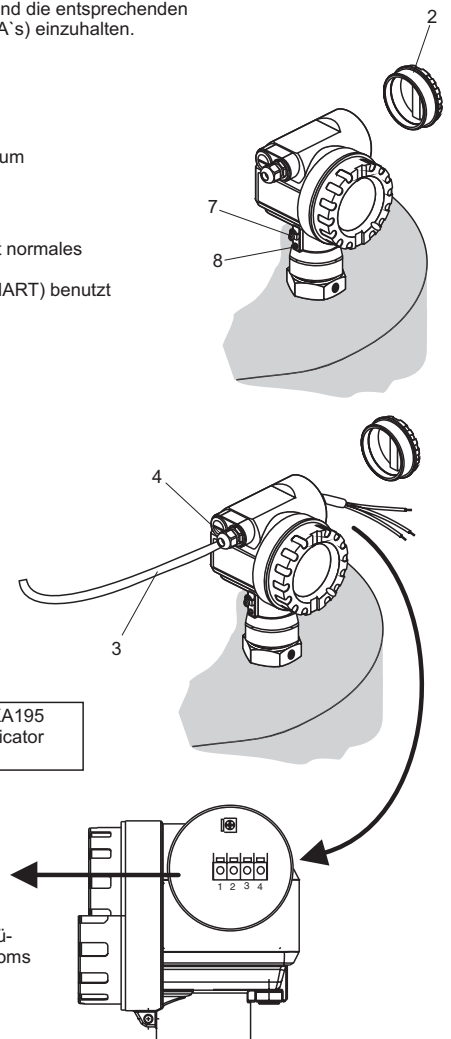
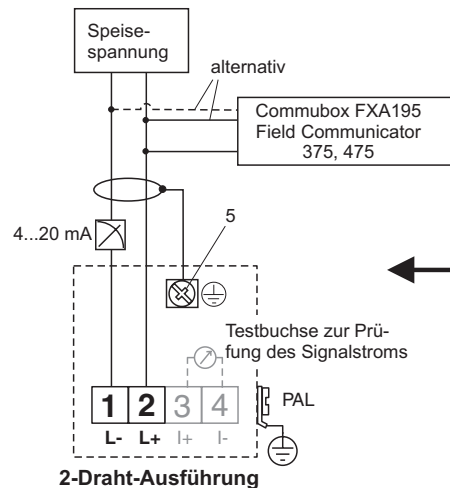
Bevor Sie Gehäusedeckel (2) am separaten Anschlussraum abschrauben bitte Hilfsenergie abschalten!

- Kabel (3) durch die Verschraubung (4) einziehen. Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend. Falls nur 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 » 40 Nm).
- Hilfsenergie einschalten.



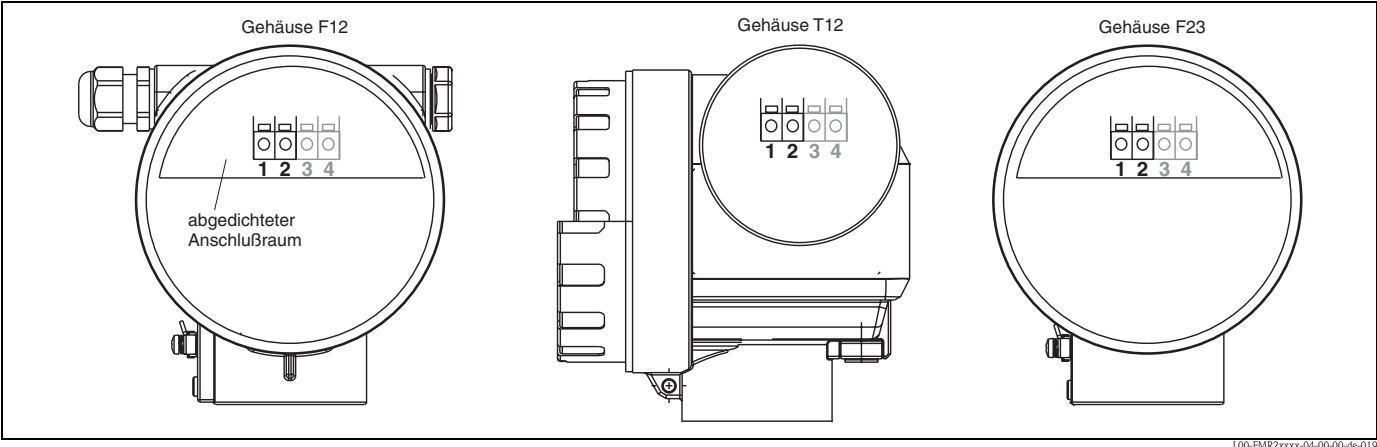
100-FMP40xxx-04-00-00-de-002

4.2 Anschluss Messeinheit

Anschlussraum

Es stehen drei Gehäuse zur Verfügung:

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



Die Gerätedaten befinden sich auf dem Typenschild mit wichtigen Informationen bezüglich Analogausgang und Spannungsversorgung.
Gehäuse drehen bezüglich der Verdrahtung, siehe "Gehäuse drehen", → 33.

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 mm²

Kabeleinführung

- Kabelverschraubung: M20x1,5 (bei Ex d nur Kabeleinführung)
- Kabeleinführung: G½ oder ½NPT

Versorgungsspannung

HART, 2-Draht

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

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

1) Anlaufstrom 11 mA

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

HART, 4-Draht aktiv

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

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

Stromaufnahme

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

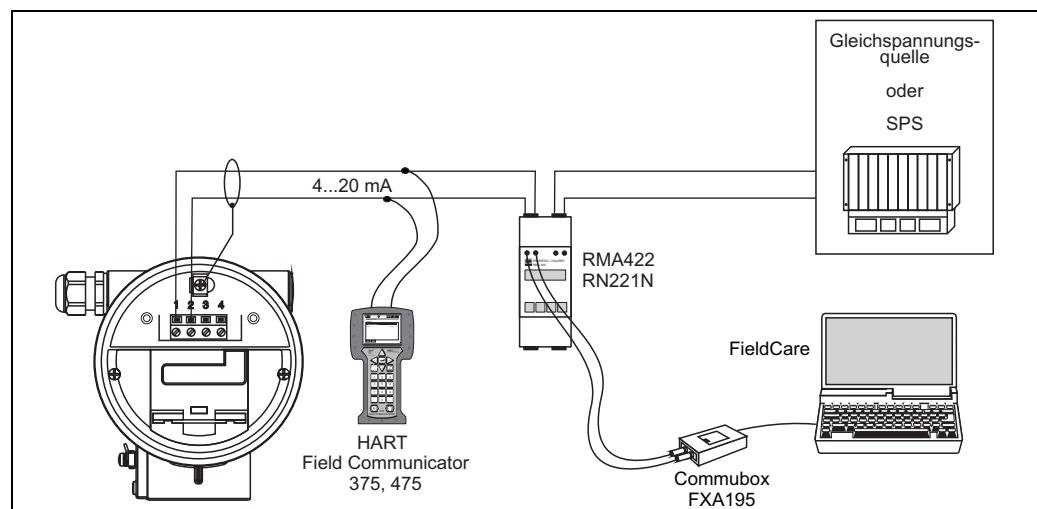
1) Der Anlaufstrom für HART-Multidrop beträgt 11 mA.

Überspannungsschutz

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

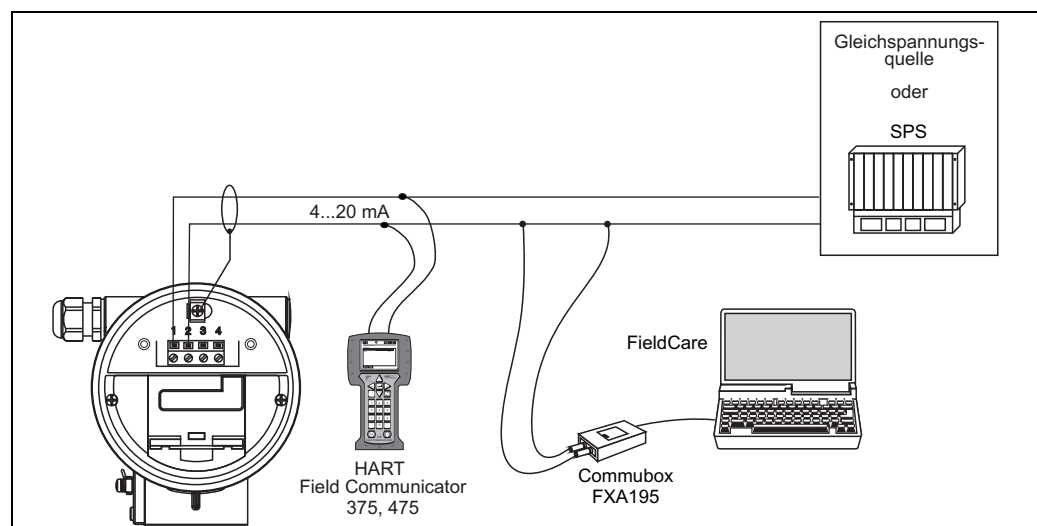
- das Messgerät mit integriertem Überspannungsschutz mit 600 V Gasableiter im T12-Gehäuse verwendet werden, siehe "Produktübersicht", → 6
- oder
- dieser Schutz durch zusätzliche geeignete Maßnahmen realisiert werden (externe Schutzmaßnahmen wie z. B. HAW562Z).

4.2.1 Anschluss HART mit Endress+Hauser RMA422 / RN221N



L00-FMP40ix-04-00-00-de-005

4.2.2 Anschluss HART mit anderen Speisegeräten

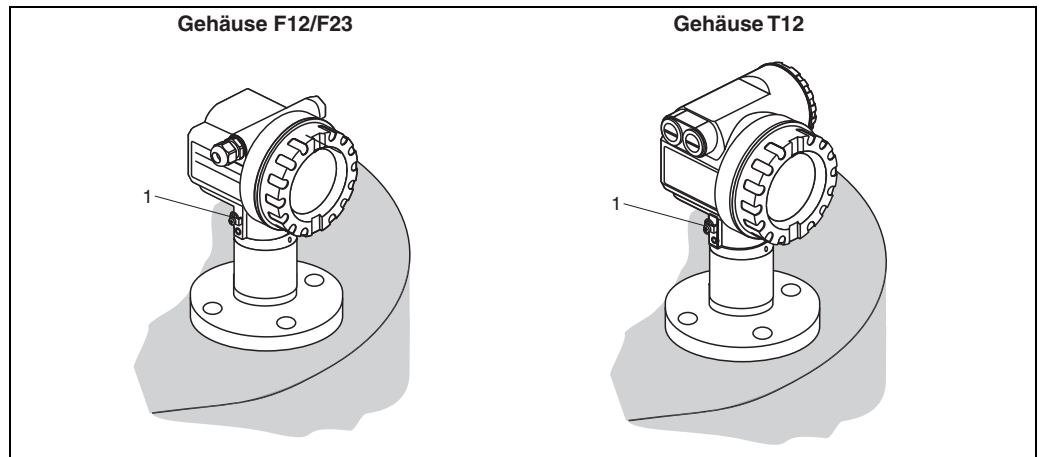


L00-FMP40ix-04-00-00-de-006

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.

4.4 Schutzart

- bei geschlossenem Gehäuse getestet nach:
 - IP68, NEMA 6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser)
 - IP66, NEMA 4X
- bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA 1 (auch Schutzart des Displays)

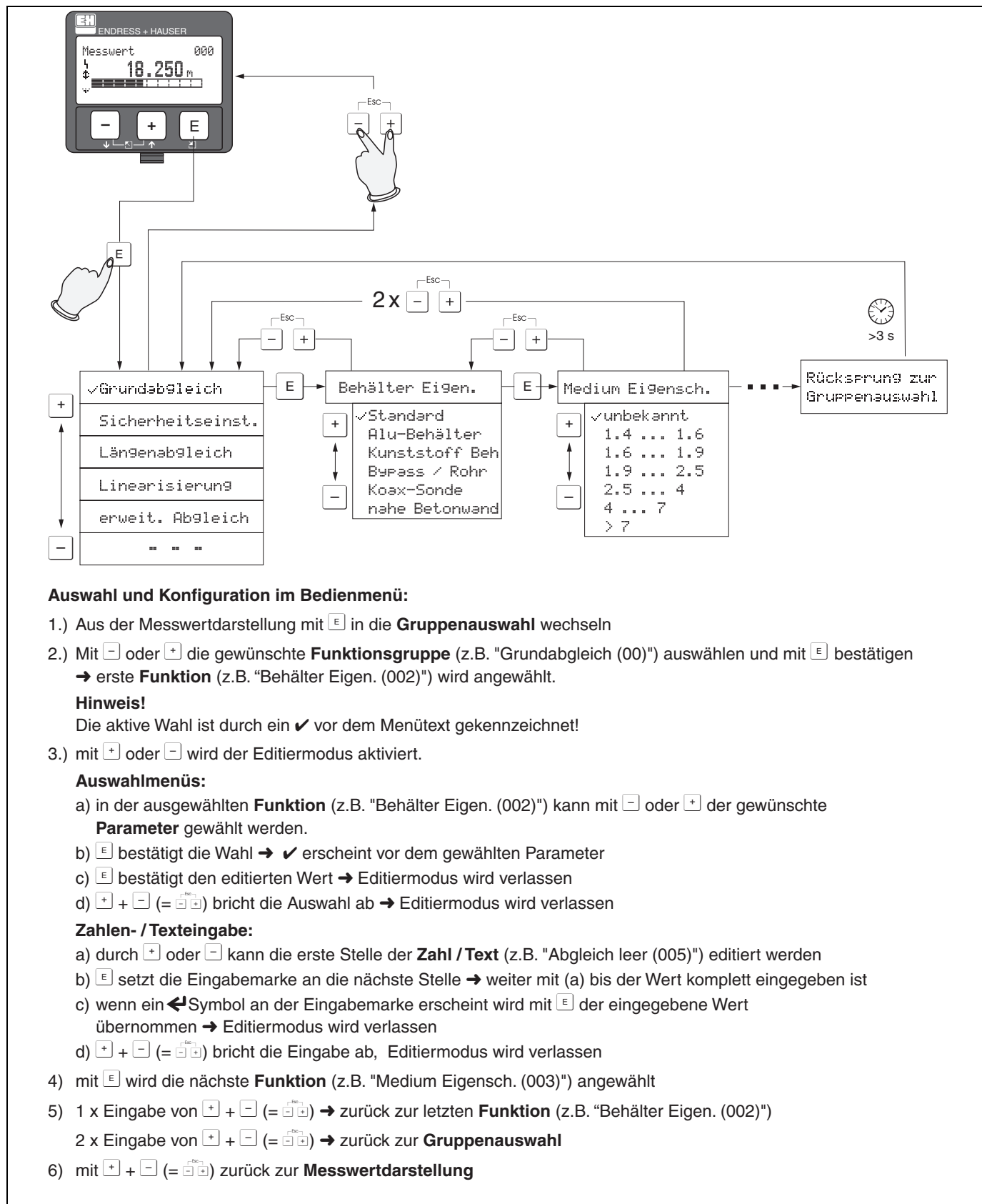
4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (→ 34, 35)?
- 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



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):**

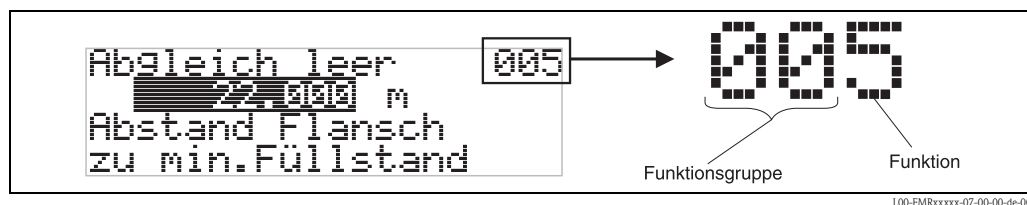
Jede Funktionsgruppe besteht aus einer oder mehreren Funktionen. In den Funktionen erfolgt die eigentliche Bedienung bzw. Parametrierung des Gerätes. Hier können Zahlenwerte eingegeben und Parameter ausgewählt und abgespeichert werden. Zur Verfügung stehende Funktionen der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" (00) sind z. B.: "**Behälter Eigen.**" (002), "**Medium Eigensch.**" (003), "**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 der vorhandenen Tankgeometrie 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
- **Linearisierung** 04

...

Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

- **Grundabgleich** 00 → ■ **Behälter Eigen.** 002
- **Medium Eigensch.** 003
- **Messbedingungen** 004

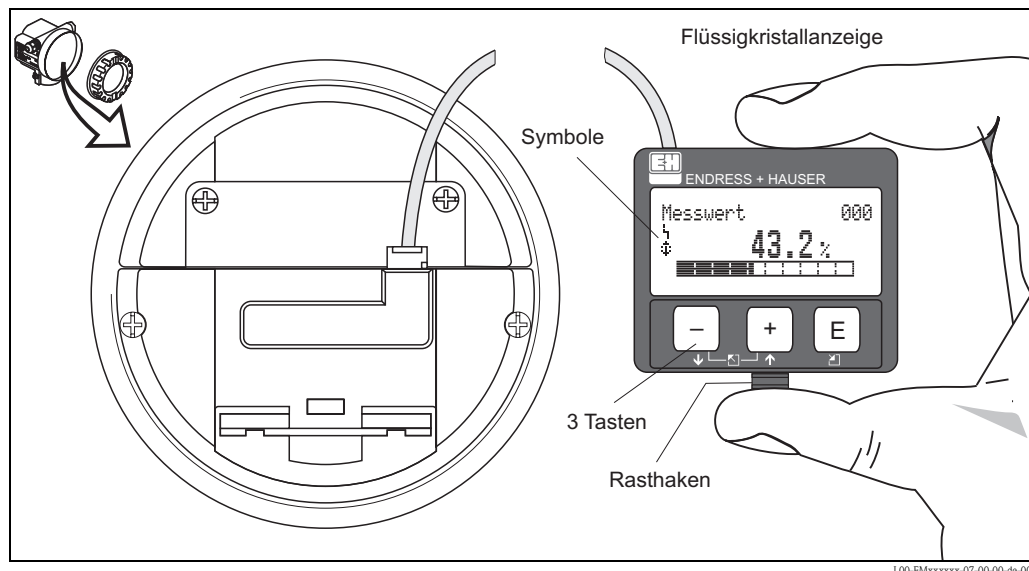
...

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

5.2 Anzeige- und Bedienelemente

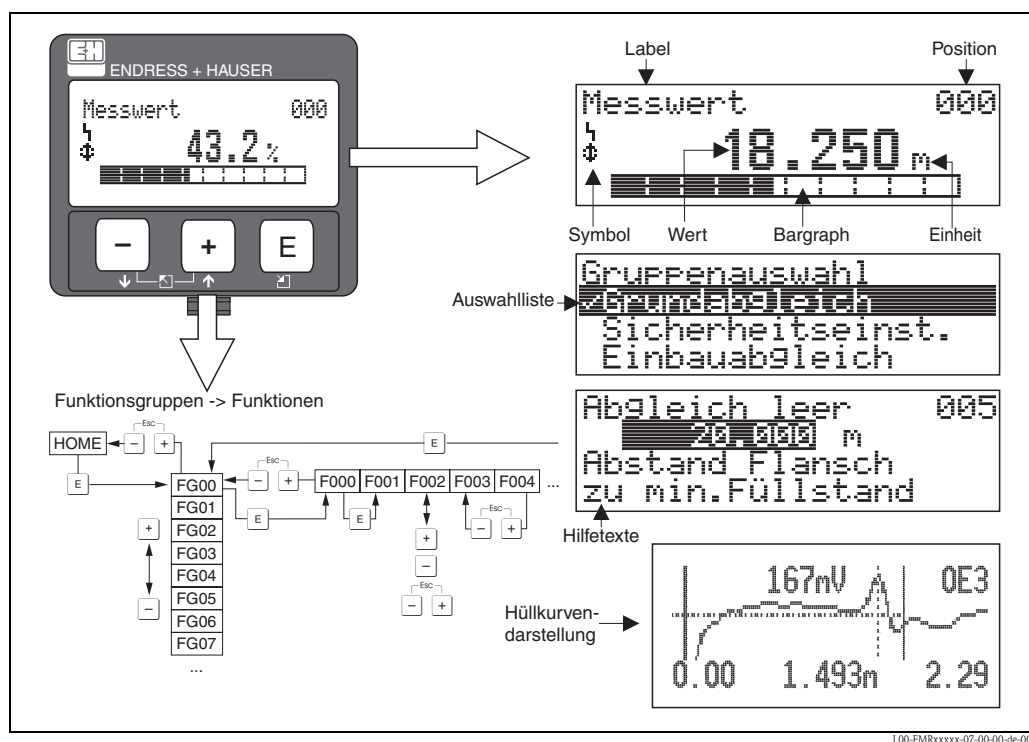
5.2.1 Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige)

Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigecontrast über Tastenkombination einstellbar.



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



5.2.3 Anzeigesymbole

Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

Symbol	Bedeutung
	ALARM_SYMBOL Dieses Alarm Symbol wird angezeigt, wenn sich das Gerät in einem Alarmzustand befindet. Wenn das Symbol blinkt handelt es sich um eine Warnung.
	LOCK_SYMBOL Dieses Verriegelungs Symbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist, d.h. wenn keine Eingabe möglich ist.
	COM_SYMBOL Dieses Kommunikations Symbol wird angezeigt wenn eine Datenübertragung über 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.

5.3.2 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

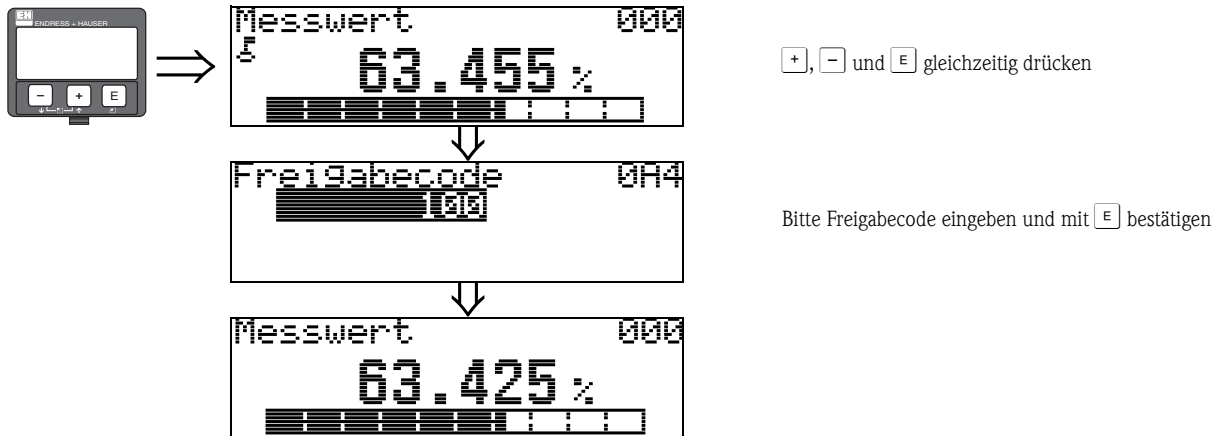
wird der Levellflex zur Bedienung freigegeben.

Hardware-Entriegelung:

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

100 = für HART Geräte

einzugeben.



Achtung!

Das Abändern bestimmter Parameter, z. B. sämtliche Messaufnehmer-Kennndaten, 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)

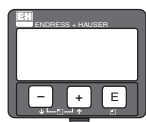


Achtung!

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



Rücksetzen 0A3
 Zur Codeeingabe
 siehe Betriebsanl.

Eingabe ("Rücksetzen" (0A3)):

- 333 = Kunden-Parameter

333 = Reset Kunden-Parameter

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

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

Liste der Funktionen, die bei einer Rücksetzung betroffen sind:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| ■ Behälter Eigen. (002) | ■ Endwert Messber. (046) |
| ■ Medium Eigensch. (003) | ■ Zyl.-durchmesser (047) |
| ■ Messbedingungen (004) | ■ Distanz prüfen (051) |
| ■ Abgleich leer (005) | ■ Bereich Ausblend (052) |
| ■ Abgleich voll (006) | ■ Starte Ausblend. (053) |
| ■ Ausg. b. Alarm (010) | ■ Füllhöhenkorrekt (057) |
| ■ Ausg. b. Alarm (011) | ■ Integrationszeit (058) |
| ■ Ausg.Echoverlust (012) | ■ Grenze Messwert (062) |
| ■ Rampe %MB/min (013) | ■ fester Strom (063) |
| ■ Verzögerung (014) | ■ fester Strom (064) |
| ■ Sicherheitsabst. (015) | ■ 4mA Wert (068) |
| ■ im Sicherh.abst. (016) | ■ Sprache (092) |
| ■ Überfüllsicher. (018) | ■ Zur Startseite (093) |
| ■ Sondenende (030) | ■ Anzeigeformat (094) |
| ■ Füllst./Restvol. (040) | ■ Nachkommast. (095) |
| ■ Linearisierung (041) | ■ Trennungszeichen (096) |
| ■ Kundeneinheit (042) | ■ Freigabecode (0A4) |

Ein kompletter **"Grundabgleich" (00)** ist durchzuführen.

5.4 Anzeige und Bestätigen von Fehlermeldungen

Fehlerart

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

Das Messsystem unterscheidet zwischen folgenden Fehlerarten:

- **A (Alarm):**
Gerät geht in def. Zustand (z. B. max 22 mA)
Wird durch ein dauerhaftes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, → [82](#))
- **W (Warnung):**
Gerät misst weiter, Fehlermeldung wird angezeigt.
Wird durch ein blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, → [82](#))
- **E (Alarm / Warnung):**
Konfigurierbar (z. B. Echoverlust, Füllstand im Sicherheitsabstand)
Wird durch ein dauerhaftes/blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, → [82](#))



Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen werden vierzeilig in Klartext auf dem Display angezeigt. Zusätzlich wird auch ein eindeutiger Fehlercode ausgegeben. Eine Beschreibung der Fehlercodes, → [82](#).

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

5.5 Kommunikation HART

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

- Bedienung über das universelle Handbediengerät Field Communicator 375, 475.
- Bedienung über den Personal Computer unter Verwendung eines Bedienprogrammes (z. B. FieldCare: Anschluss, → 38).

5.5.1 Bedienung mit Field Communicator 375, 475

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



Hinweis!

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

5.5.2 Endress+Hauser-Bedienprogramm

Das Bedienprogramm FieldCare ist ein auf der FDT-Technologie basierendes Anlagen-Asset-Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können Sie alle Endress+Hauser-Geräte sowie Fremdgeräte, welche den FDT-Standard unterstützen, parametrieren. Hard- und Softwareanforderungen finden Sie im Internet:

www.de.endress.com → Suche: FieldCare → FieldCare → Technische Daten.

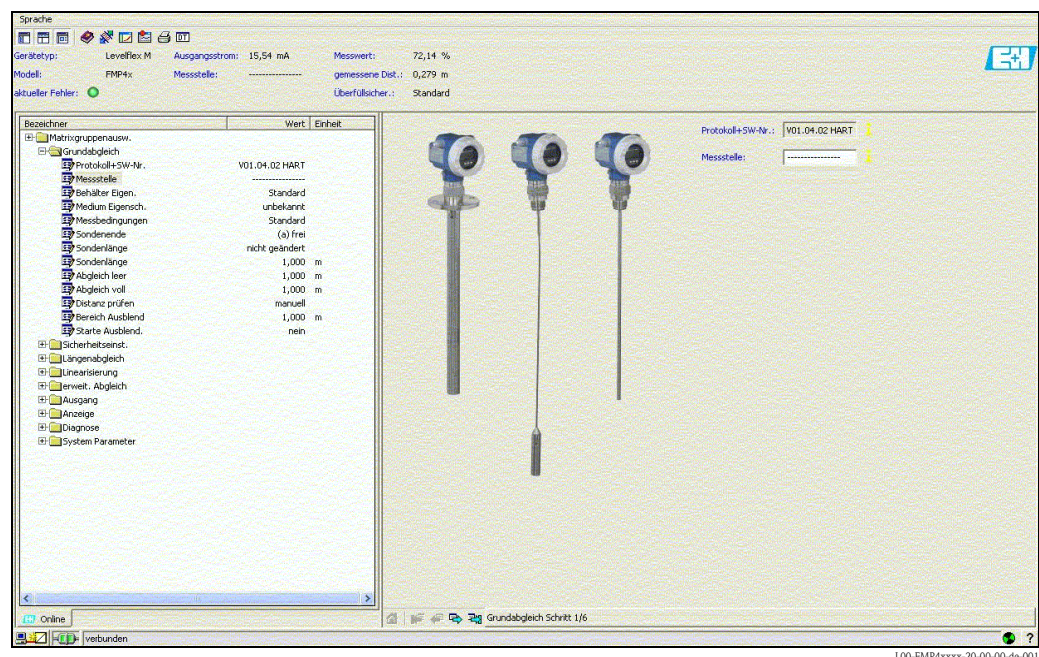
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

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

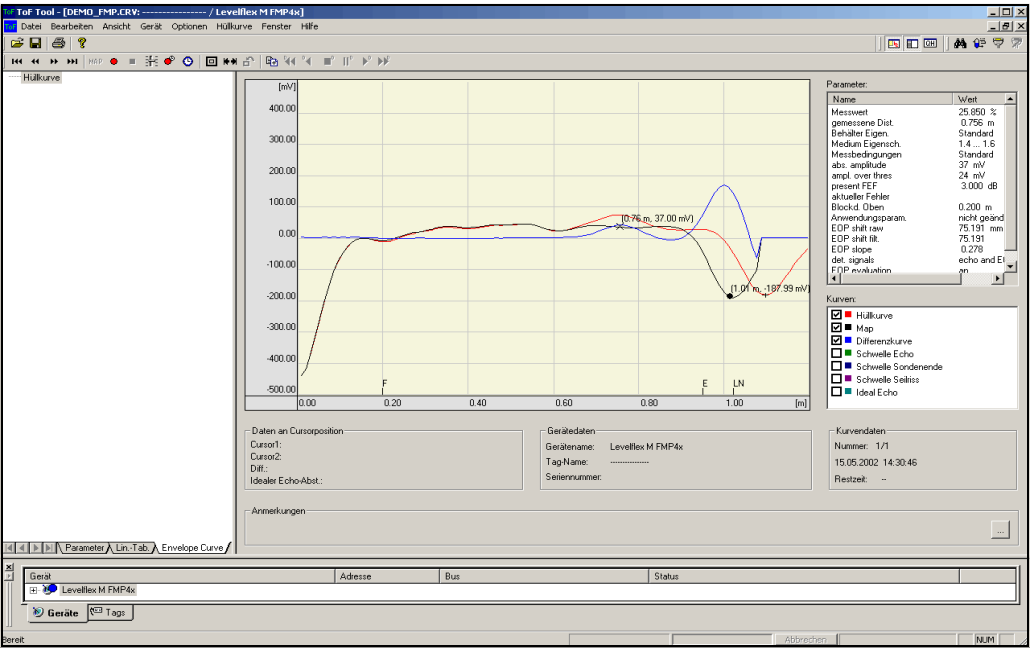
Verbindungsmöglichkeiten:

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

Menügeführte Inbetriebnahme

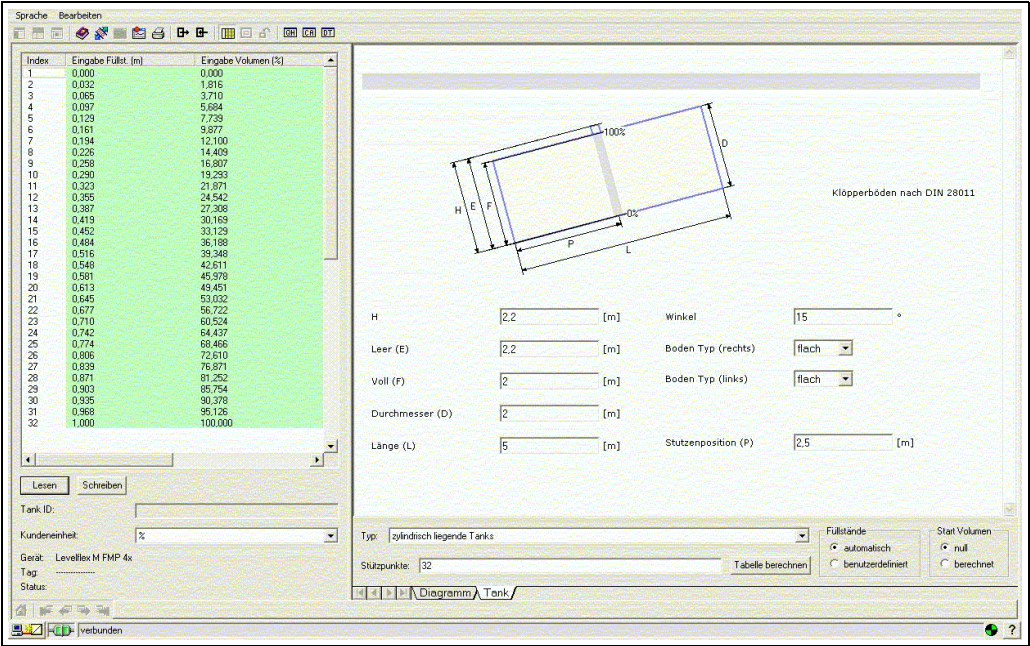


Signalanalyse durch Hüllkurve



L00-FMP4xxxx-20-00-00-de-007

Tanklinearisierung



L00-fmp-lxxx-20-00-00-de-041

6 Inbetriebnahme

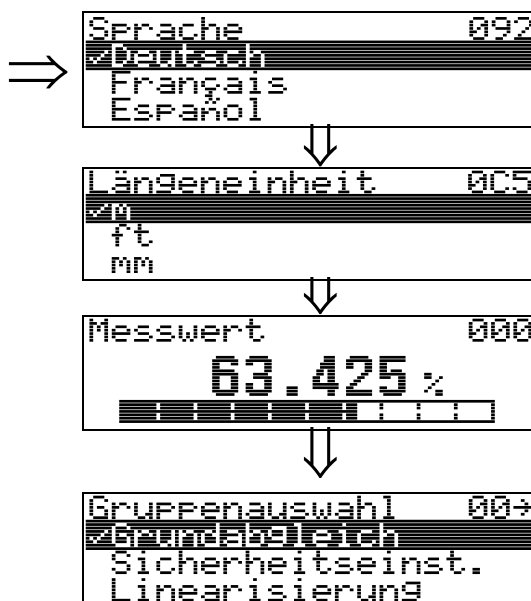
6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle", → 33.
- Checkliste "Anschlusskontrolle", → 39.

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)

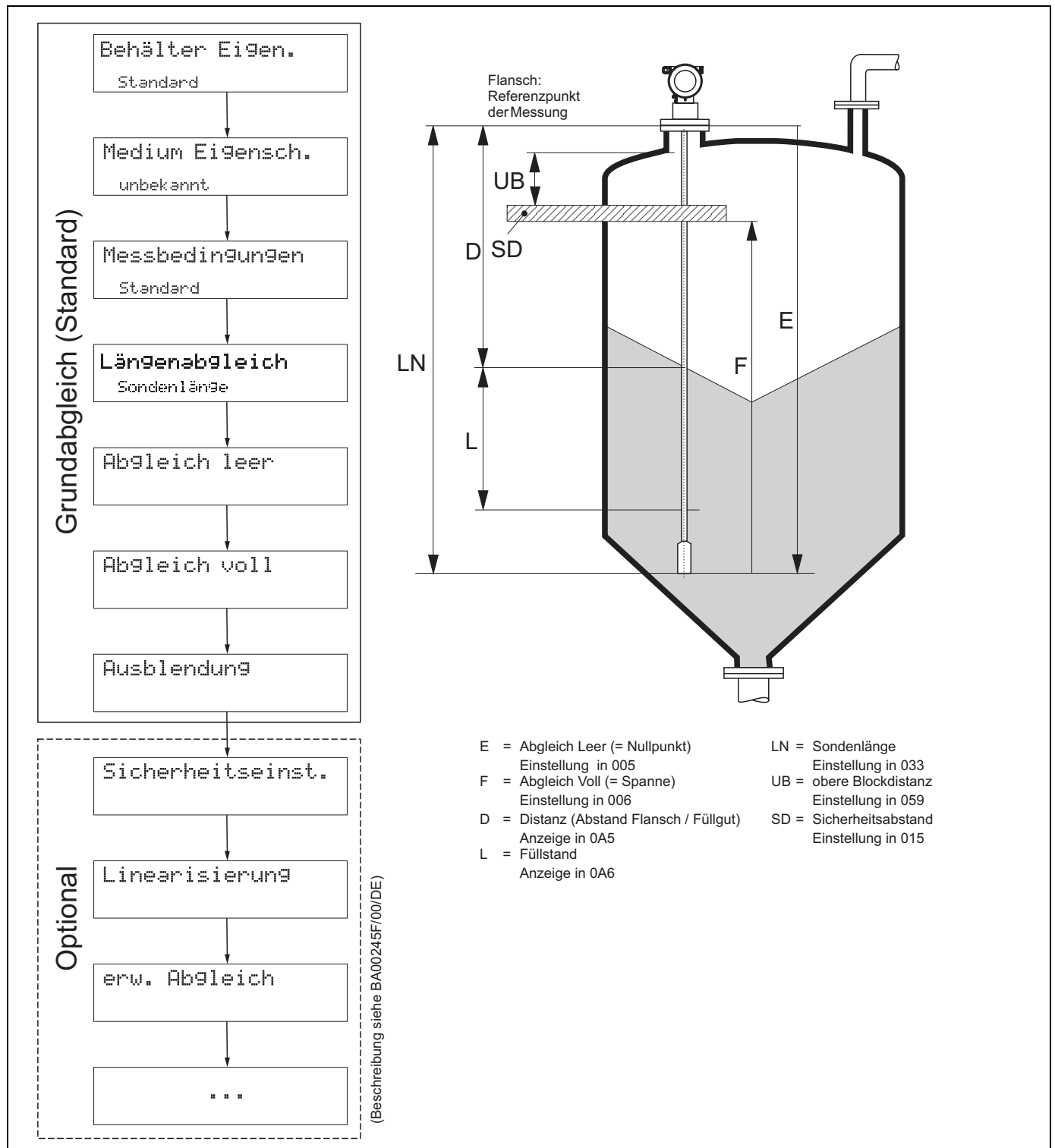
Wählen Sie die Basiseinheit
(diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)

Der aktuelle Messwert wird angezeigt

Nach dem Drücken von **E** gelangen Sie in die Gruppenauswahl

Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen

6.3 Grundabgleich



L00-FMP4xxxx-19-00-00-de-031

**Achtung!**

Zur erfolgreichen Inbetriebnahme ist in den meisten Anwendungen der Grundabgleich ausreichend. Der Levelflex ist im Werk auf die bestellte Sondenlänge vorabgeglichen, so dass in den meisten Fällen nur noch die Anwendungsparameter, die automatisch das Gerät an die Messbedingungen anpassen, eingegeben werden müssen. Bei Varianten mit Stromausgang entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt "E" und Spanne "F" 4 mA und 20 mA. Für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt "E" und Spanne "F" 0 % und 100 %. Eine Linearisierungsfunktion mit max. 32 Punkten, die auf einer manuellen bzw. halbautomatisch eingegebenen Tabelle basiert, kann vor Ort oder über Fernbedienung aktiviert werden. Diese Funktion erlaubt z. B. die Umsetzung des Füllstandes in Volumen- und Masseneinheiten.

**Hinweis!**

Der Levelflex M ermöglicht unter anderem auch eine Überwachung der Sonde auf Abriss. Diese Funktion ist im Auslieferungszustand ausgeschaltet, weil sonst eine Kürzung der Sonde als Sondenabriss angezeigt würde. Um diese Funktion zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Führen Sie bei freier Sonde eine Ausblendung durch ("**Bereich Ausblend**" (052) und "**Starte Ausblend.**" (053)).
2. Aktivieren Sie die Funktion "**Sondenbruch Erk.**" (019) in der Funktionsgruppe "**Sicherheitseinst.**" (01).

Komplexe Messaufgaben können weitere Einstellungen notwendig machen, mit denen der Anwender den Levelflex auf seine spezifischen Anforderungen hin optimieren kann. Die hierzu zur Verfügung stehenden Funktionen sind in der BA00245F/00/DE ausführlich beschrieben.

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

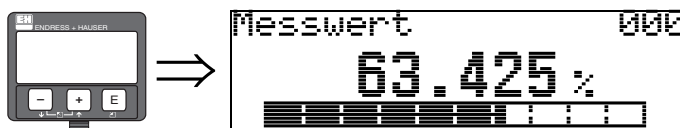
- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie beschrieben, → 40.
- Bei bestimmten Funktionen (z. B. Starten einer Störschoausblendung (053)) erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit ☐ oder ☐ kann "**JA**" gewählt und mit ☐ bestätigt werden. Die Funktion wird jetzt ausgeführt.
- Falls während einer konfigurierbaren Zeit (→ Funktionsgruppe "**Anzeige (09)**") keine Eingabe über das Display gemacht wird, erfolgt der Rücksprung in die Messwertdarstellung.

**Hinweis!**

- Während der Dateneingabe misst das Gerät weiter, d.h. die aktuellen Messwerte werden über die Signalausgänge normal ausgegeben.
- Ist die Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert nach der Optimierung der Messstelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.
- Bei Ausfall der Hilfsenergie bleiben alle eingestellten und parametrisierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.
- Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht des Bedienmenüs finden Sie im Handbuch "**BA00245F - Beschreibung der Gerätefunktionen**" auf der mitgelieferten CD-ROM.

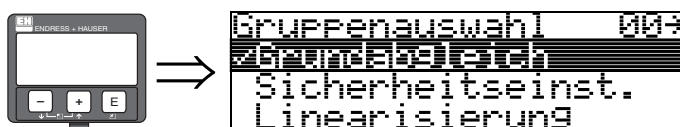
6.4 Grundabgleich mit VU331

Funktion "Messwert" (000)

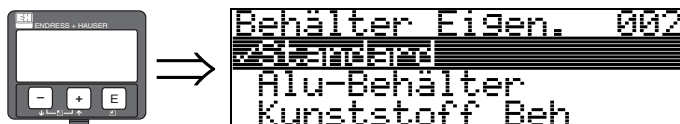


Mit dieser Funktion wird der aktuelle Messwert in der gewählten Einheit (siehe Funktion "Kundeneinheit" (042)) angezeigt. Die Zahl der Nachkommastellen kann in der Funktion "Nachkommast." (095) eingestellt werden.

6.4.1 Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00)



Funktion "Behälter Eigen." (002)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Behälter Eigenschaften aus.

Auswahl:

- **Standard**
- Alu-Behälter
- Kunststoff Beh
- Bypass / Rohr
- Koax-Sonde
- nahe Betonwand

Standard

Die Auswahl "**Standard**" ist für gewöhnliche Behälter für Stab- und Seilsonden zu empfehlen.

Alu-Behälter

Die Auswahl "**Alu-Behälter**" ist speziell für hohe Aluminiumsilos, die im leeren Zustand einen erhöhten Rauschpegel verursachen, konzipiert. Diese Auswahl ist nur sinnvoll bei Sondenlängen größer 4 m. Bei kurzen Sonden (< 4 m) ist die Auswahl "**Standard**" zu wählen!



Hinweis!

Bei der Auswahl "**Alu-Behälter**" kalibriert sich das Gerät in Abhängigkeit von den Mediumseigenschaften bei der ersten Befüllung selbständig. Es können daher zur Beginn der ersten Befüllung Steigungsfehler auftreten.

Kunststoff Beh

Die Auswahl "**Kunststoff Beh**"(älter) ist bei Einbau von Sonden in Holz- bzw. Kunststoffbehälter **ohne** metallische Fläche am Prozessanschluss (siehe Einbau in Kunststoffbehälter) zu wählen. Bei Verwendung einer metallischen Fläche am Prozessanschluss ist die Auswahl "**Standard**" ausreichend!



Hinweis!

Prinzipiell sollte der Einsatz einer metallischen Fläche am Prozessanschluss bevorzugt werden!

Bypass / Rohr

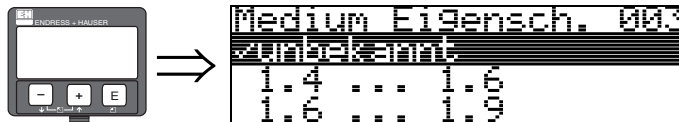
Die Auswahl "**Bypass / Rohr**" ist speziell für den Einbau der Sonde in einen Bypass bzw. ein Schwallrohr konzipiert. Wenn Sie diese Option auswählen wird die obere Blockdistanz auf 100 mm voreingestellt.

Koax-Sonde

Die Auswahl "**Koax-Sonde**" ist bei Einsatz einer koaxialen Sonde zu wählen. Bei dieser Einstellung wird die Auswertung an die hohe Empfindlichkeit der Koaxsonde angepasst. Diese Auswahl sollte daher **nicht** bei Seil- bzw. Stabsonden gewählt werden.

nahe Betonwand

Die Auswahl "**nahe Betonwand**" berücksichtigt die Signal dämpfende Eigenschaft von Betonwänden bei Montage mit < 1 m Abstand zur Wand.

Funktion "Medium Eigensch." (003)

Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

Auswahl:

- **unbekannt**
- 1.4 ... 1.6 (Koax- oder Stabsonde beim Einbau in Metallrohr ≤ DN150)
- 1.6 ... 1.9
- 1.9 ... 2.5
- 2.5 ... 4.0
- 4.0 ... 7.0
- > 7.0

Mediengruppe	DK (εr)	Typische Schüttgüter	Typische Flüssigkeiten	Messbereich	
				metallisch blanke Sonden	PA-beschichtete Seilsonden
1	1,4...1,6		– verflüssigte Gase, z. B. N ₂ , CO ₂	4 m, nur Koaxsonde	—
2	1,6...1,9	– Kunststoffgranulat – Weißkalk, Spezialzement – Zucker	– Flüssiggas, z. B. Propan – Lösemittel – Frigen / Freon – Palmöl	25 m...30 m	12,5 m...15 m
3	1,9...2,5	– Portlandzement, Gips – Mehl	– Mineralöle, Treibstoffe —	30 m...35 m —	— 15 m...25 m
4	2,5...4	– Getreide, Samen – gemahlene Steine – Sand	— – Benzol, Styrol, Toluol – Furan – Naphthalin	— 35 m	25 m...30 m 25 m...30 m
5	4...7	– naturfeuchte (gemahlene) Steine, Erze – Salz	– Chlorbenzol, Chloroform – Nitrolack – Isocyanat, Anilin	35 m	35 m
6	> 7	– Metallpulver – Ruß – Kohlenstaub	– wässrige Lösungen – Alkohole – Ammoniak	35 m	35 m

Für sehr lockere oder aufgelockerte Schüttgüter gilt die jeweils niedrigere Gruppe. Reduktion des max. möglichen Messbereiches durch:

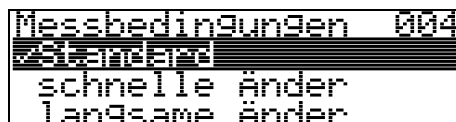
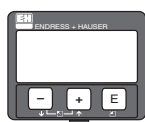
- Extrem lockere Oberfläche von Schüttgütern, z. B. Schüttgut mit niedrigem Schüttgewicht bei pneumatischer Befüllung.
- Ansatzbildung, vor allem von feuchten Produkten.



Hinweis!

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

Funktion "Messbedingungen" (004)



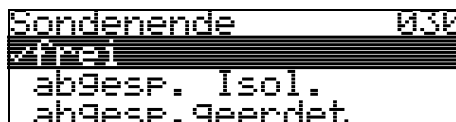
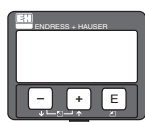
Mit dieser Funktion passen Sie die Reaktion des Gerätes an die Füllgeschwindigkeit im Behälter an. Die Einstellung hat Einfluss auf ein intelligentes Filter.

Auswahl:

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

Auswahl:	Standard	schnelle Änderung	langsame Änderung	Test:Filt. aus
Anwendung:	Für alle normalen Anwendungen, Schüttgüter und Flüssigkeiten mit geringer bis mittlerer Füllgeschwindigkeit und nicht zu kleinen Behältern.	Kleine Behälter, vor allem mit Flüssigkeiten, bei hoher Füllgeschwindigkeit.	Anwendungen mit starker Bewegung der Oberfläche, z. B. durch Rührwerk, vor allem große Behälter mit langsamer bis mittlerer Füllgeschwindigkeit.	Kürzeste Reaktionszeit: ■ Für Testzwecke ■ Messung in kleinen Tanks bei hoher Füllgeschwindigkeit, wenn Einstellung "schnelle Änder" zu langsam ist."
2-Draht-Elektronik:	Totzeit: 4 s Ansstiegszeit: 18 s	Totzeit: 2 s Ansstiegszeit: 5 s	Totzeit: 6 s Ansstiegszeit: 40 s	Totzeit: 1 s Ansstiegszeit: 0 s
4-Draht-Elektronik:	Totzeit: 2 s Ansstiegszeit: 11 s	Totzeit: 1 s Ansstiegszeit: 3 s	Totzeit: 3 s Ansstiegszeit: 25 s	Totzeit: 0,7 s Ansstiegszeit: 0 s

Funktion "Sondenende" (030)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Polarität des Sondenendesignales. Ist das Sondenende frei oder isoliert befestigt, entsteht ein negatives Sondenendesignal.

Bei geerdeter Befestigung ist das Signal vom Sondenende positiv.

Auswahl:

- **frei**
- abgesp. Isol.
- abgesp.geerdet¹⁾

1) Bei Verwendung einer metallischen Sondenendzentrierung.

Funktion "Sondenlänge" (031)

```

Sondenlänge 031
geändert
nicht geändert
LN: 0.399m
  
```

Mit dieser Funktion wählen Sie ob die Sondenlänge nach dem Werksabgleich geändert wurde. Nur dann ist eine Eingabe bzw. Korrektur der Sondenlänge notwendig.

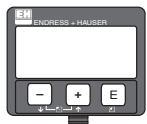
Auswahl:

- nicht geändert
- geändert



Hinweis!

Wurde in der Funktion "**Sondenlänge**" (031) "geändert" ausgewählt, so wird im folgenden Schritt die Sondenlänge bestimmt.

Funktion "Sonde" (032)

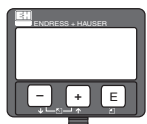
```

Sonde 032
frei
bedeckt
  
```

Mit dieser Funktion wählen Sie aus, ob die Sonde zum Zeitpunkt des Sondenlängenabgleiches frei oder bedeckt ist. Bei freier Sonde kann der Levelflex die Sondenlänge automatisch bestimmen (Funktion "**Länge bestimmen**" (034). Bei bedeckter Sonde ist die korrekte Eingabe in der Funktion "**Sondenlänge**" (033) notwendig.

Auswahl:

- frei
- bedeckt

Funktion "Sondenlänge" (033)

```

Sondenlänge 033
0.399 m
  
```

Mit dieser Funktion kann die Sondenlänge manuell eingegeben werden.

Funktion "Länge bestimmen" (034)

```

Länge bestimmen 034
Länge Ok
Länge zu klein
LN: 0.399m
  
```

Mit dieser Funktion kann die Sondenlänge automatisch bestimmt werden.

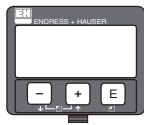
Je nach den Einbaubedingungen kann die automatisch bestimmte Sondenlänge größer sein als die tatsächliche Sondenlänge (typisch 20...30 mm länger). Dies hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Bei Eingabe einer Linearisierung bitte für den Leerwert den Wert "Abgleich leer" einsetzen und nicht die automatisch ermittelte Sondenlänge.

Auswahl:

- Länge Ok
- Länge zu klein
- Länge zu gross

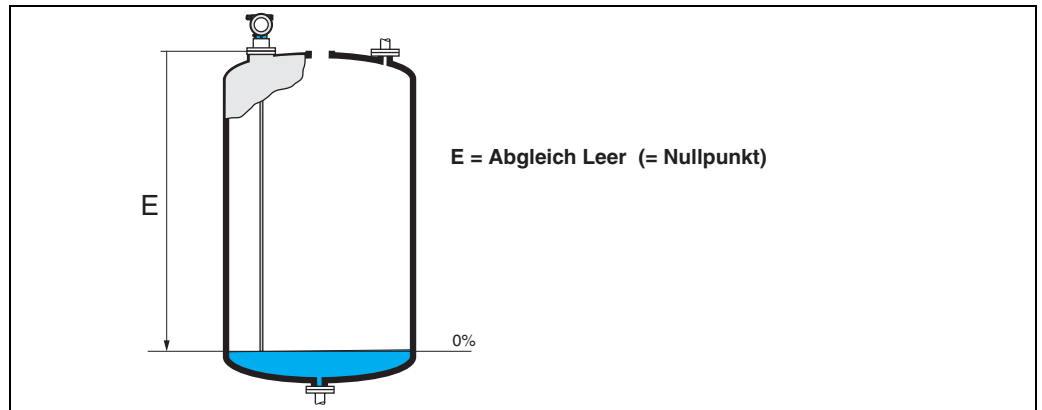
Nach Auswahl "Länge zu klein" oder "Länge zu groß" dauert die Berechnung der neuen Sondenlänge bis ca. 10 s.

Funktion "Abgleich leer" (005)



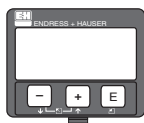
```
Abgleich leer 005
1.000 m
Abstand Flansch
zu min.Füllstand
```

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



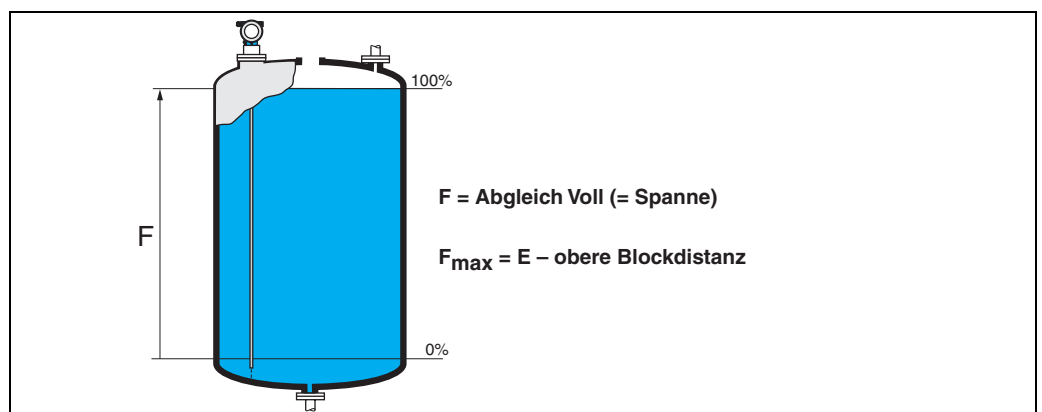
L00-FMP4xxxx-14-00-06-de-008

Funktion "Abgleich voll" (006)



```
Abgleich voll 006
0.800 m
Messspanne
```

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



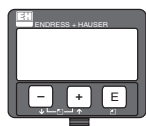
L00-FMP4xxxx-14-00-06-de-009



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 "Distanz/Messwert" (008)



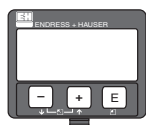
```

Distanz/Messwert 008
Dist.    0.399 m
Messw    0.00 %
  
```

Es wird die gemessene **Distanz** vom Referenzpunkt zur Füllgutoberfläche und der mit Hilfe des Leer-Abgleichs berechnete **Messwert** angezeigt. Überprüfen Sie, ob die Werte dem tatsächlichen Messwert bzw. der tatsächlichen Distanz entsprechen. Es können hier folgende Fälle auftreten:

- Distanz richtig - Messwert richtig → weiter mit nächster Funktion "**Distanz prüfen**" (051)
- Distanz richtig - Messwert falsch → "**Abgleich leer**" (005) überprüfen
- Distanz falsch - Messwert falsch → weiter mit nächster Funktion "**Distanz prüfen**" (051)

Funktion "Distanz prüfen" (051)



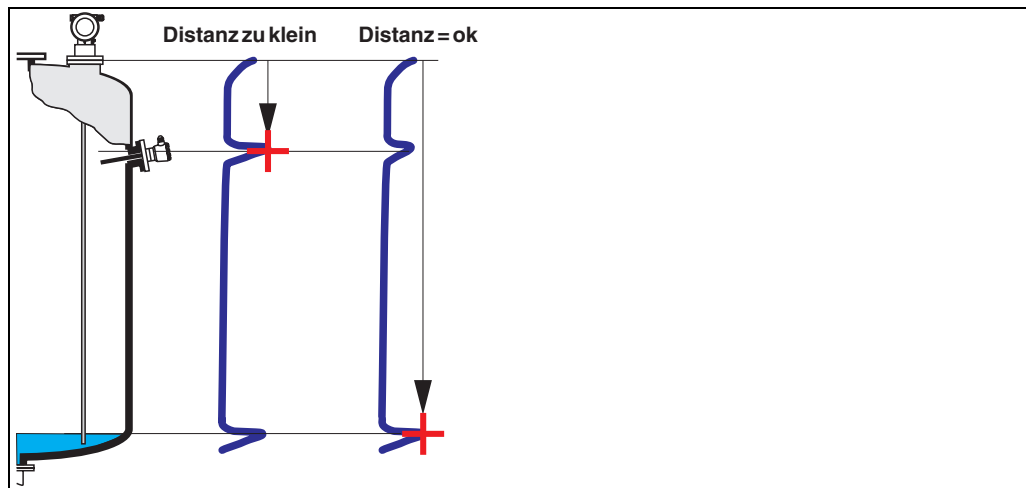
```

Distanz prüfen 051
Distanz unbekannt
manuell
Sonde frei
  
```

Mit dieser Funktion wird die Ausblendung von Störechos eingeleitet. Dazu muss die gemessene Distanz mit dem tatsächlichen Abstand der Füllgutoberfläche verglichen werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahl:

- Distanz = ok
- Dist. zu klein
- Dist. zu gross
- Dist.unbekannt
- **manuell**
- Sonde frei



L00-FMP4xxxx-14-00-06-de-010

Distanz = ok

Nutzen Sie diese Funktion bei teilbedeckter Sonde. Bei freier Sonde Funktion **"manuell"** oder **"Sonde frei"** wählen.

- eine Ausblendung wird bis zum derzeit gemessenen Echo ausgeführt
- der auszublendende Bereich wird in der Funktion **"Bereich Ausblend" (052)** vorgeschlagen

Es ist in jedem Fall sinnvoll eine Ausblendung auch in diesem Fall durchzuführen.



Hinweis!

Bei freier Sonde sollte die Ausblendung mit der Auswahl **"Sonde frei"** bestätigt werden.

Dist. zu klein

- es wird derzeit ein Störeocho ausgewertet
- eine Ausblendung wird deshalb einschliesslich des derzeit gemessenen Echos ausgeführt
- der auszublendende Bereich wird in der Funktion **"Bereich Ausblend" (052)** vorgeschlagen

Dist. zu gross

- dieser Fehler kann durch eine Störeochoausblendung nicht beseitigt werden
- Anwendungsparameter **(002)**, **(003)**, **(004)** und **"Abgleich leer" (005)** überprüfen.

Dist.unbekannt

Wenn die tatsächliche Distanz nicht bekannt ist, kann keine Ausblendung durchgeführt werden.

manuell

Eine Ausblendung ist auch durch manuelle Eingabe des auszublendenden Bereichs möglich. Diese Eingabe erfolgt in der Funktion **"Bereich Ausblend" (052)**.



Achtung!

Der Bereich der Ausblendung muss 0,3 m vor dem Echo des tatsächlichen Füllstandes enden.

Sonde frei

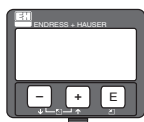
Bei freier Sonde wird die Ausblendung über die gesamte Sondenlänge durchgeführt.



Achtung!

Ausblendung in dieser Funktion nur starten, wenn die Sonde sicher frei ist. Andernfalls misst das Gerät nicht mehr korrekt!

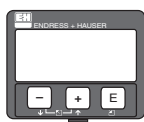
Funktion "Bereich Ausblend" (052)



```
Bereich Ausblend 052
0.000 m
Eingabe des
Ausbl.bereiches
```

In dieser Funktion wird der vorgeschlagene Bereich der Ausblendung angezeigt. Bezugspunkt ist immer der Referenzpunkt der Messung (→ 51). Dieser Wert kann vom Bediener noch editiert werden. Bei manueller Ausblendung ist der Defaultwert 0,3 m.

Funktion "Starte Ausblend." (053)



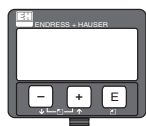
```
Starte Ausblend. 053
/aus
an
```

Mit dieser Funktion wird die Störeochoausblendung bis zum in **"Bereich Ausblend" (052)** eingegeben Abstand durchgeführt.

Auswahl:

- **aus:** es wird keine Ausblendung durchgeführt
- **an:** die Ausblendung wird gestartet

Funktion "Distanz/Messwert" (008)



```

Distanz/Messwert 008
Distanz      2.463 m
Messw.       63.414 %
  
```

Es wird noch einmal die gemessene Distanz vom Referenzpunkt zur Füllgutoberfläche und der mit Hilfe des Leer-Abgleichs berechnete Messwert angezeigt. Überprüfen Sie ob die Werte dem tatsächlichen Messwert bzw. der tatsächlichen Distanz entsprechen. Es können hier folgende Fälle auftreten:

- Distanz richtig - Messwert richtig → Grundabgleich beendet
- Distanz richtig - Messwert falsch → "**Abgleich leer**" (005) überprüfen
- Distanz falsch - Messwert falsch → es muss eine weitere Störrückausblendung durchgeführt werden "**Distanz prüfen**" (051).



```

Rücksprung zur
Gruppenauswahl
  
```



```

Gruppenauswahl 00+
✓Grundabgleich
Sicherheitseinst.
Längenabgleich
  
```

Nach 3 s erscheint



Hinweis!

Nach dem Grundabgleich empfiehlt sich eine Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve (Funktionsgruppe "**Hüllkurve**" (0E)) (→ 63).

6.5 Blockdistanz

Funktion "Blockd. Oben" (059)



Die obere Blockdistanz ist für Stabsonden, sowie für Seilsonden bis 8 m Länge werkseitig auf 0,2 m eingestellt. Bei Seilsonden mit Längen über 8 m, sind als obere Blockdistanz 2,5 % der Sondenlänge eingestellt. Bei der Messung in Füllgütern mit $DK > 7$ kann die obere Blockdistanz UB für Stab- und Seilsonden bis auf 0,1 m reduziert werden, wenn die Sonde wandbündig oder in einem Stutzen von max. 50 mm Höhe eingebaut ist.

Blockdistanzen und Messbereich je nach Sondentyp

Im untersten Bereich der Sonde ist eine genaue Messung nicht möglich, siehe "Messabweichung", → 62.

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

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



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.

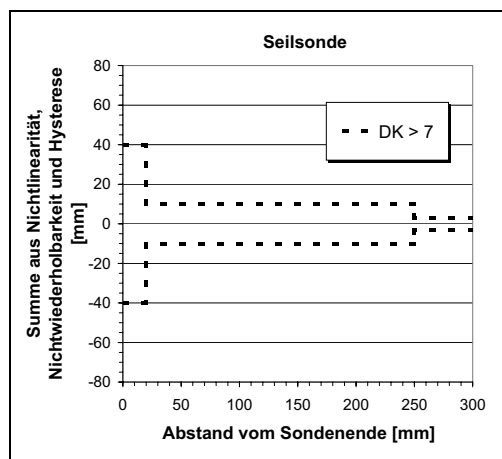
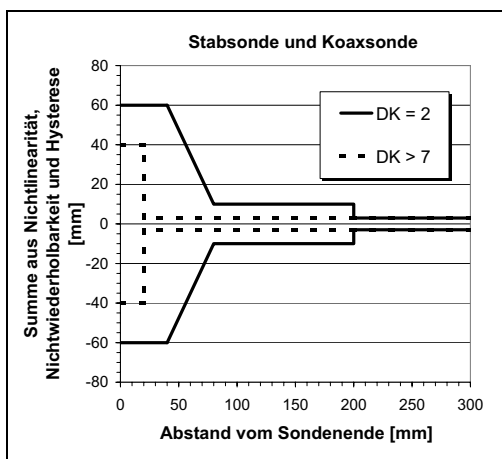
Messabweichung

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

Ausgang:	digital	analog
Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese	Messbereich: – bis 10 m: ± 3 mm – > 10 m: $\pm 0,03$ % bei PA-beschichteten Seilsonden Messbereich: – bis 5 m: ± 5 mm – > 5 m: $\pm 0,1$ %	$\pm 0,06$ %
Offset / Nullpunkt	± 4 mm	$\pm 0,03$ %

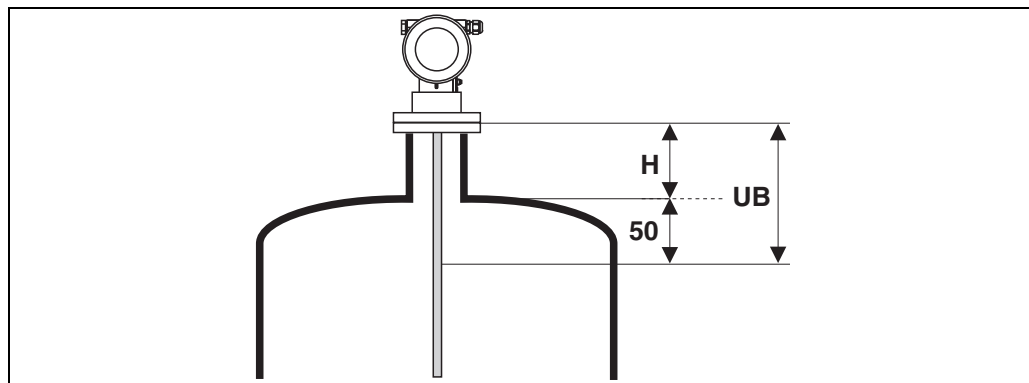
Bei Abweichung von den Referenzbedingungen kann der Offset/Nullpunkt, der sich durch die Einbauverhältnisse ergibt, bei Seil- und Stabsonden bis zu ± 12 mm betragen. Dieser zusätzliche Offset/Nullpunkt kann durch eine Korrektureingabe (Funktion "**Füllhöhenkorrektur**" (057)) bei der Inbetriebnahme beseitigt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

Im Bereich des unteren Sondenendes ergibt sich davon abweichend folgende Messabweichung:



Hinweis!

Bei Einbau in hohe Stutzen, bitte die Blockdistanz in der Funktionsgruppe "**erweit. Abgleich**" (05) Funktion "**Blockd. oben**" (059) neu eingeben:
obere Blockdistanz (UB) = Stutzhöhe (H) + 50 mm.



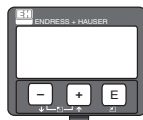
6.6 Hüllkurve mit VU331

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

6.6.1 Funktion "Darstellungsart" (0E1)

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

- **Hüllkurve**
- Differenzkurve
- Ausblendung



```
Darstellungsart 0E1
Hüllkurve
Differenzkurve
Ausblendung
```



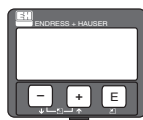
Hinweis!

Zur Bedeutung der Störeoausblendung siehe BA00245F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen".

6.6.2 Funktion "Kurve lesen" (0E2)

Diese Funktion bestimmt ob die Hüllkurve als

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



```
Kurve lesen 0E2
einzelne Kurve
zyklisch
```

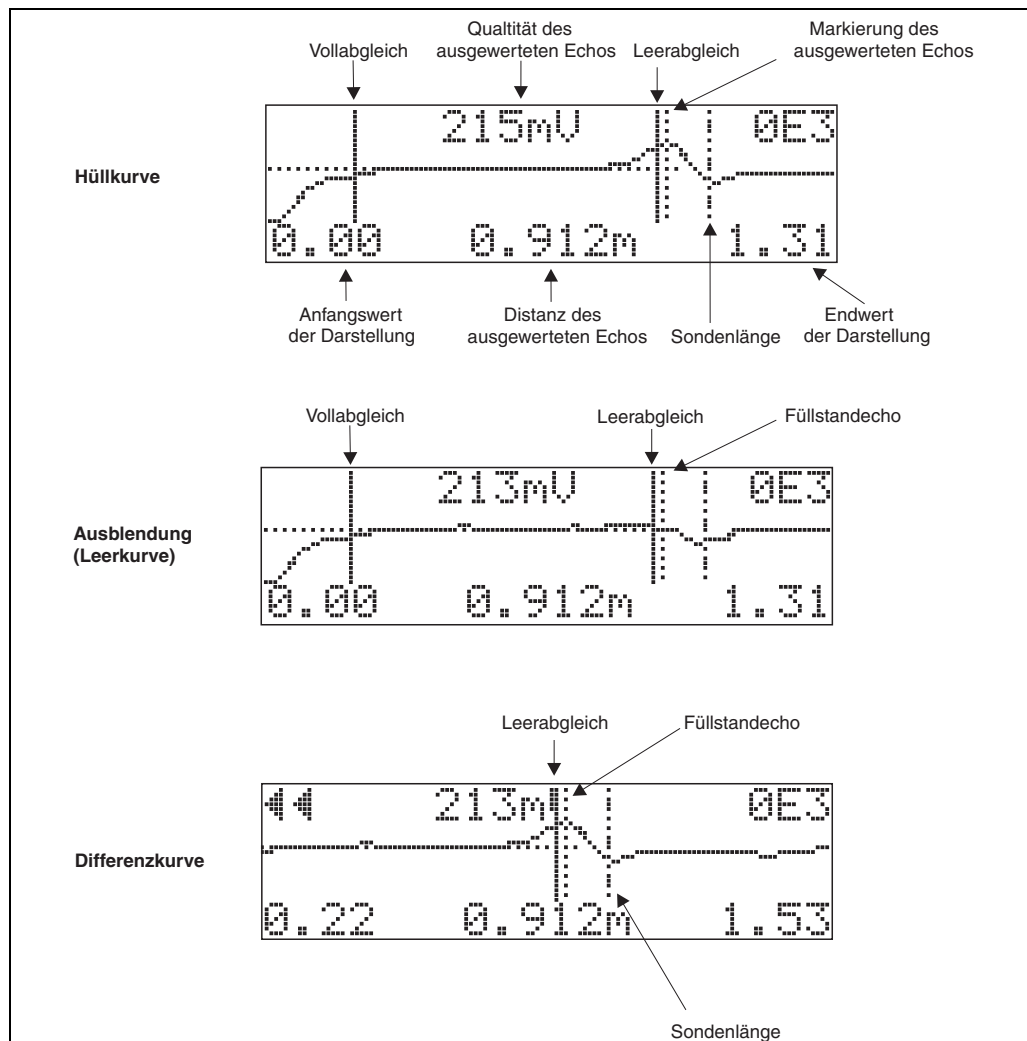


Hinweis!

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.

6.7 Funktion "Hüllkurvendarstellung" (0E3)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



L00-FMPxxxxx-07-00-00-de-003

6.7.1 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.

6.7.2 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 Tanks bzw. Silos sein. In der Differenzkurve bleiben dann idealerweise nur die Signale des Messgutes zurück.

6.7.3 Ausblendung

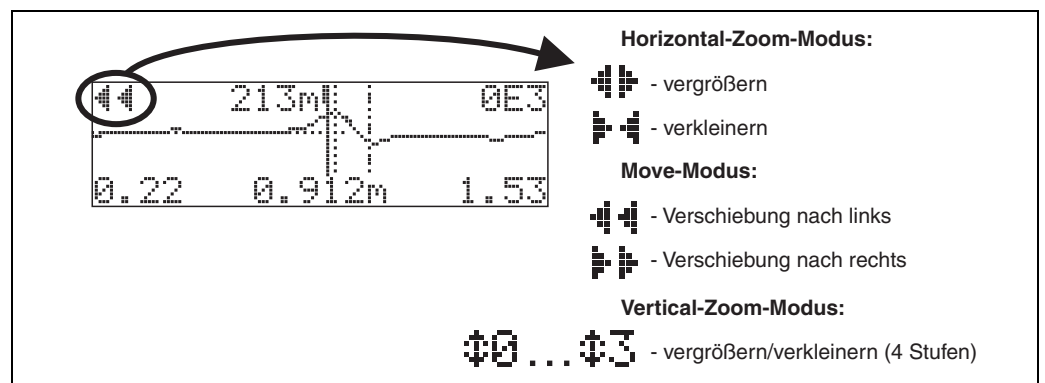
- **Werksausblendung**
Schon bei der Auslieferung ist eine Ausblendung (Leerkurve) im Gerät vorhanden.
- **Kundenausblendung**
Im teilbefüllten Zustand kann die Distanz bis 10 cm vor den tatsächlichen Gesamtfüllstand ausgeblendet werden, (Bereich Ausblendung = tatsächliche Distanz zum Gesamtfüllstand - 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 Sonden Umgebung an. Die dynamische Ausblendung braucht somit nicht explizit aufgenommen werden.

6.7.4 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.

6.7.5 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.



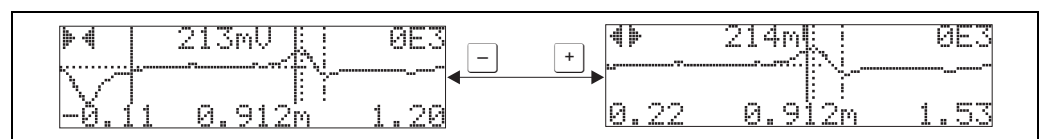
100-FMPxxxxx-07-00-00-de-004

Horizontal-Zoom-Modus

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

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

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



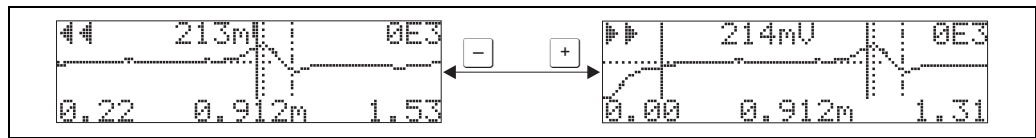
100-FMPxxxxx-07-00-00-xx-001

Move-Modus

Drücken Sie anschließend $\boxed{E}$, um in den Move-Modus zu gelangen. Es wird $\mathbb{H}$ oder $\mathbb{H}$ angezeigt.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- $\boxed{+}$ verschiebt die Kurve nach rechts.
- $\boxed{-}$ verschiebt die Kurve nach links.



L00-FMPxxxxx-07-00-00-xx-002

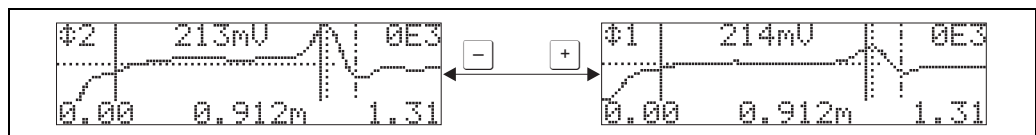
Vertical-Zoom-Modus

Drücken Sie noch einmal $\boxed{E}$, um in den Vertical-Zoom-Modus zu gelangen. Es wird $\Phi 1$ angezeigt.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

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

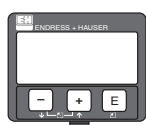
Das Display-Symbol zeigt den jeweils aktuellen Vergrößerungszustand an ($\Phi 0$ bis $\Phi 3$).



L00-FMPxxxxx-07-00-00-xx-003

Beenden der Navigation

- Durch wiederholtes Drücken von $\boxed{E}$ wechseln Sie zyklisch zwischen den verschiedenen Modi der Hüllkurven-Navigation.
- Durch gleichzeitiges Drücken von $\boxed{+}$ und $\boxed{-}$ verlassen Sie die Navigation. Die eingestellten Vergrößerungen und Verschiebungen bleiben erhalten. Erst wenn Sie die Funktion "**Kurve lesen**" (0E2) erneut aktivieren, verwendet der Levelflex wieder die Standard-Darstellung.



Rücksprung zur
Gruppenauswahl



Gruppenauswahl 0E2
 $\checkmark$ Hüllkurve
 Anzeige
 Diagnose

Nach 3 s erscheint

6.8 Grundabgleich mit Endress+Hauser Bedienprogramm

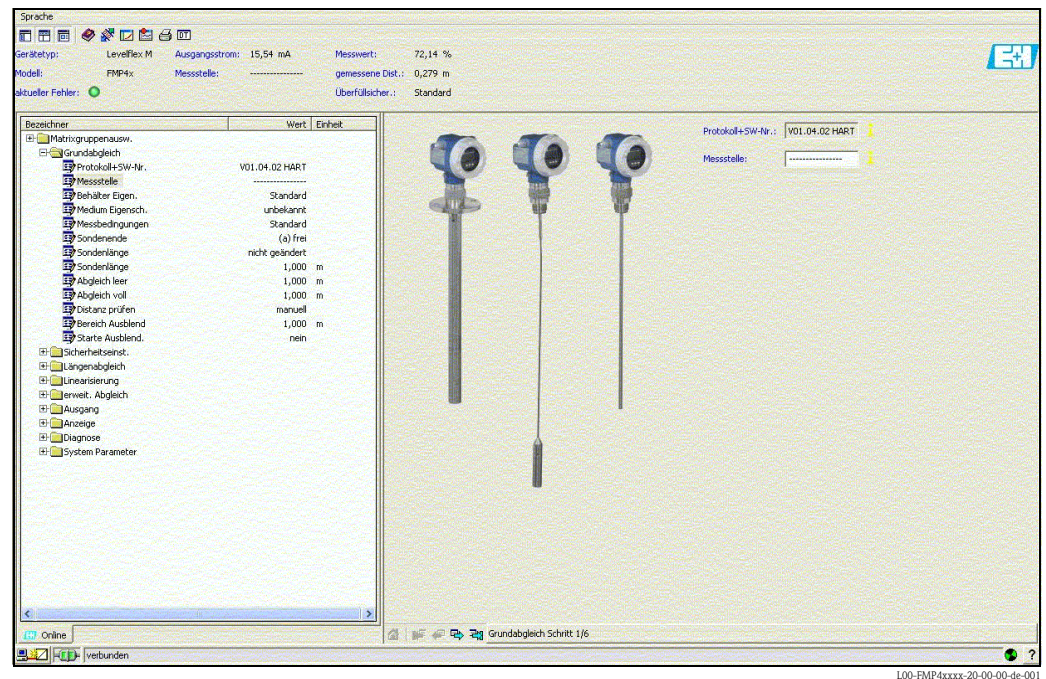
Um den Grundabgleich mit dem Bedienprogramm durchzuführen gehen Sie wie folgt vor:

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

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:

Grundabgleich Schritt 1/6:

- Statusbild
- Es kann die Messstellenbezeichnung (TAG-Nummer) eingegeben werden.

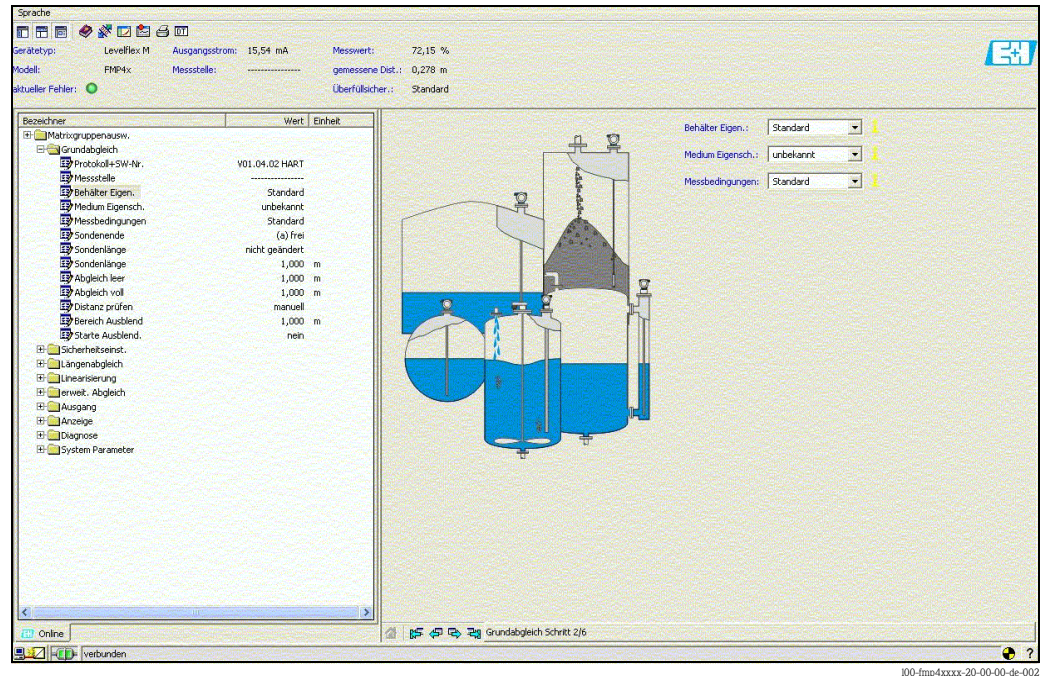


Hinweis!

- Jeder geänderte Parameter muss mit **RETURN**-Taste bestätigt werden!
- Mit dem Button "**Nächste**" gelangen Sie zu der nächsten Bildschirmdarstellung;

Grundabgleich Schritt 2/6:

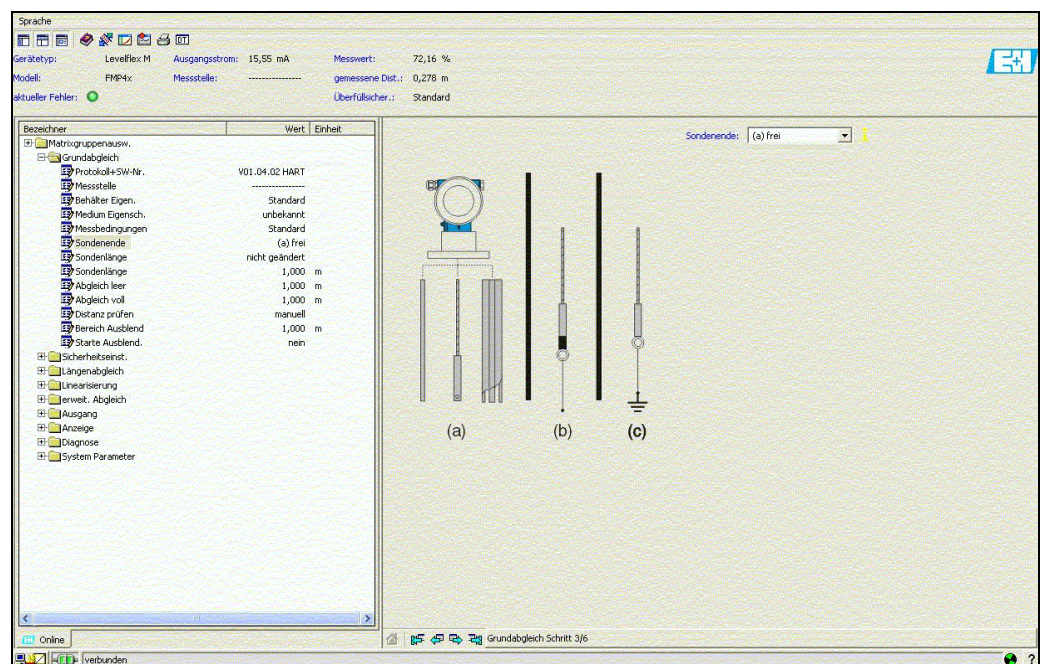
- Eingabe der Anwendungsparameter (siehe Kapitel Grundabgleich mit "VU331"):
 - Behältereigenschaften
 - Medium Eigenschaften
 - Messbedingungen



100-fmp4xxxx-20-00-00-de-002

Grundabgleich Schritt 3/6:

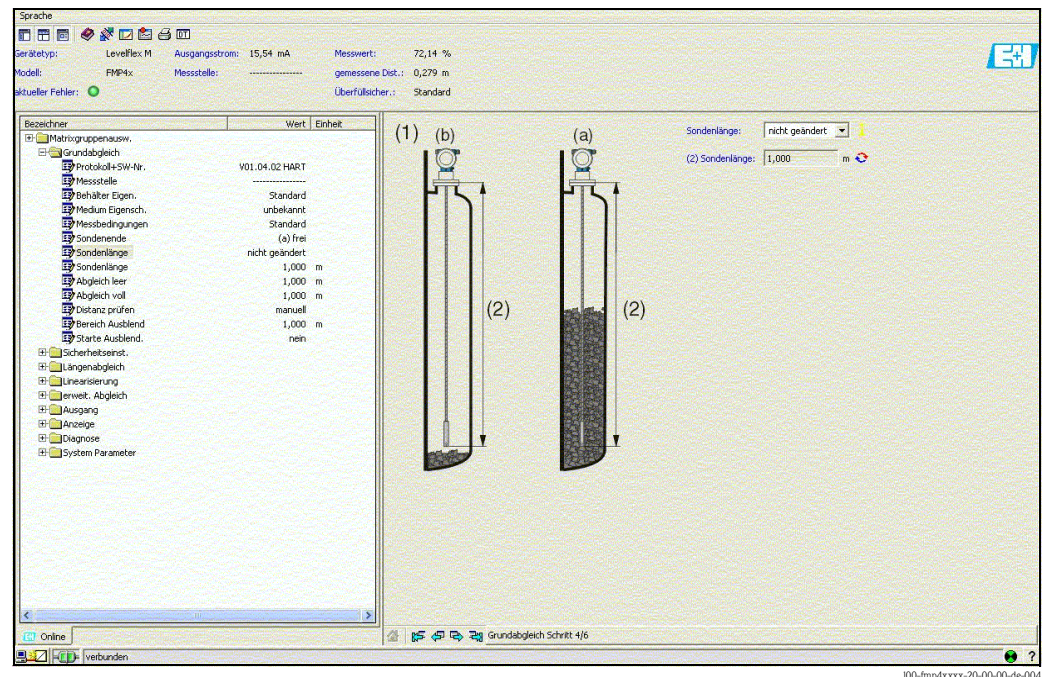
- Eingabe der Anwendungsparameter (siehe Kapitel Grundabgleich mit "VU331"):
 - Sondenende



100-fmp4xxxx-20-00-00-de-003

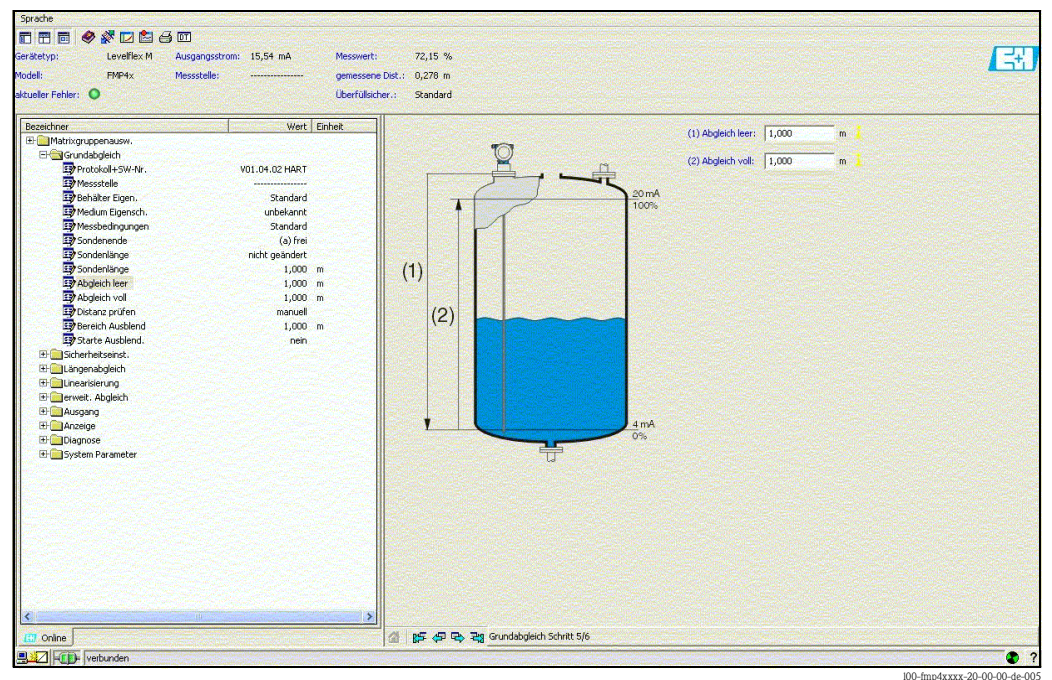
Grundabgleich Schritt 4/6:

- Eingabe der Anwendungsparameter (siehe Kapitel Grundabgleich mit "VU331"):
 - Sondenlänge
 - Sonde
 - Sondenlänge
 - Länge bestimmen



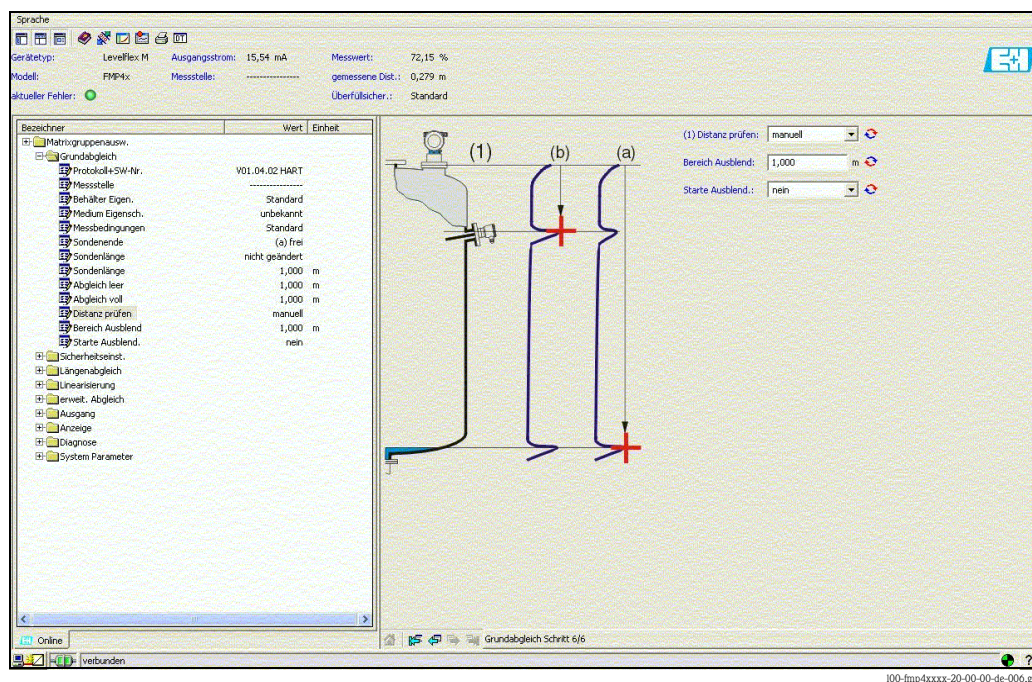
Grundabgleich Schritt 5/6:

- Eingabe der Anwendungsparameter (siehe Kapitel Grundabgleich mit "VU331"):
 - Abgleich leer
 - Abgleich voll

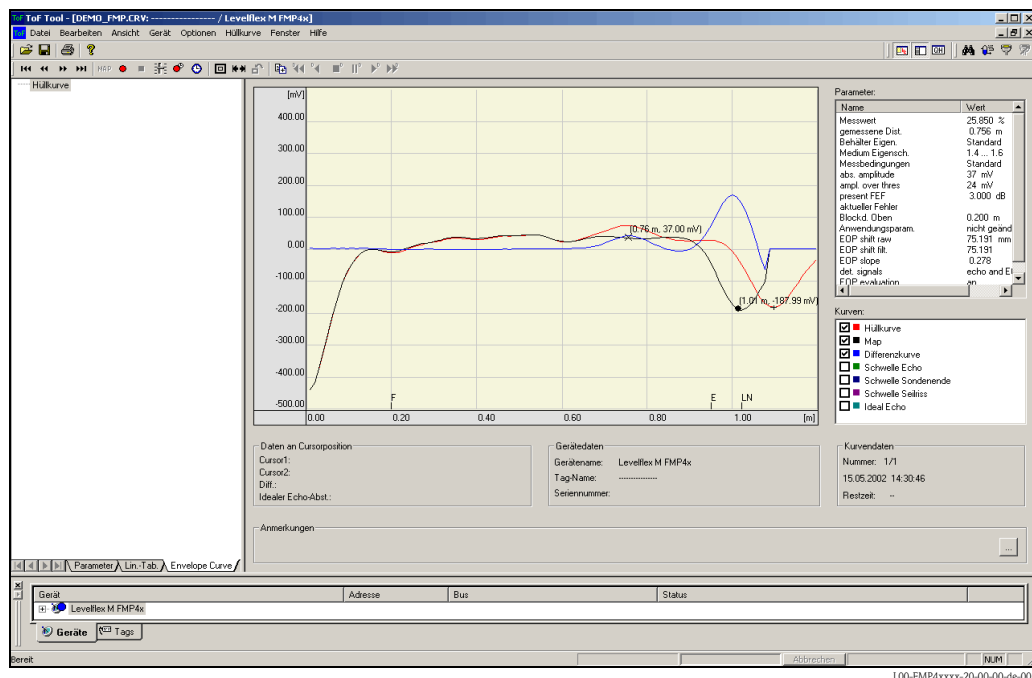


Grundabgleich Schritt 6/6:

- Mit diesem Schritt erfolgt die Störeoausblendung
- Die gemessene Distanz und der aktuelle Messwert werden immer in der Kopfzeile angezeigt

**6.8.1 Signalanalyse durch Hüllkurve**

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



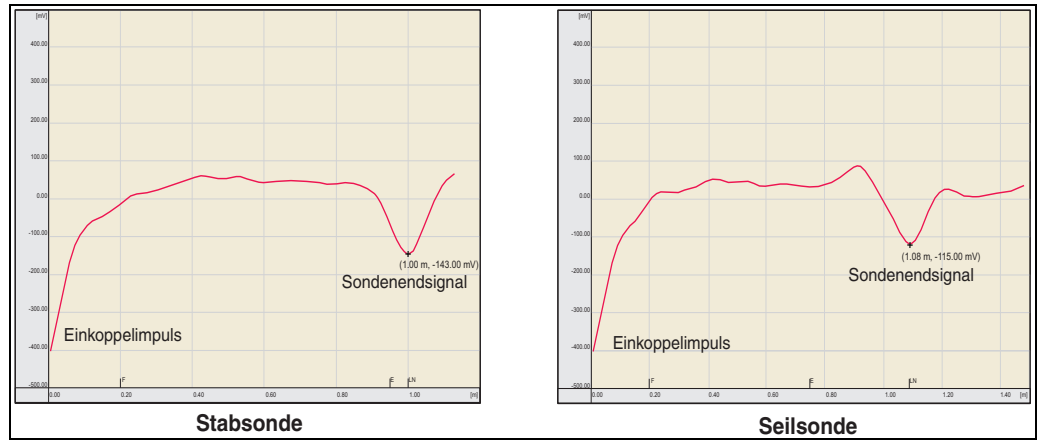
Hinweis!

Bei starken Störeocho kann der Einbau des Levelflex an einer anderen Stelle zur Optimierung der Messung führen.

Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve

Typische Kurvenformen:

Die nachfolgenden Beispiele zeigen typische Kurvenformen einer Seil- bzw. Stabsonde bei leerem Behälter. Bei allen Sondentypen ist negatives Sondenendsignal ersichtlich. Bei Seilsonden verursacht das Endgewicht zusätzlich ein vorgelagertes positives Echo (siehe Abb. Seilsonde).

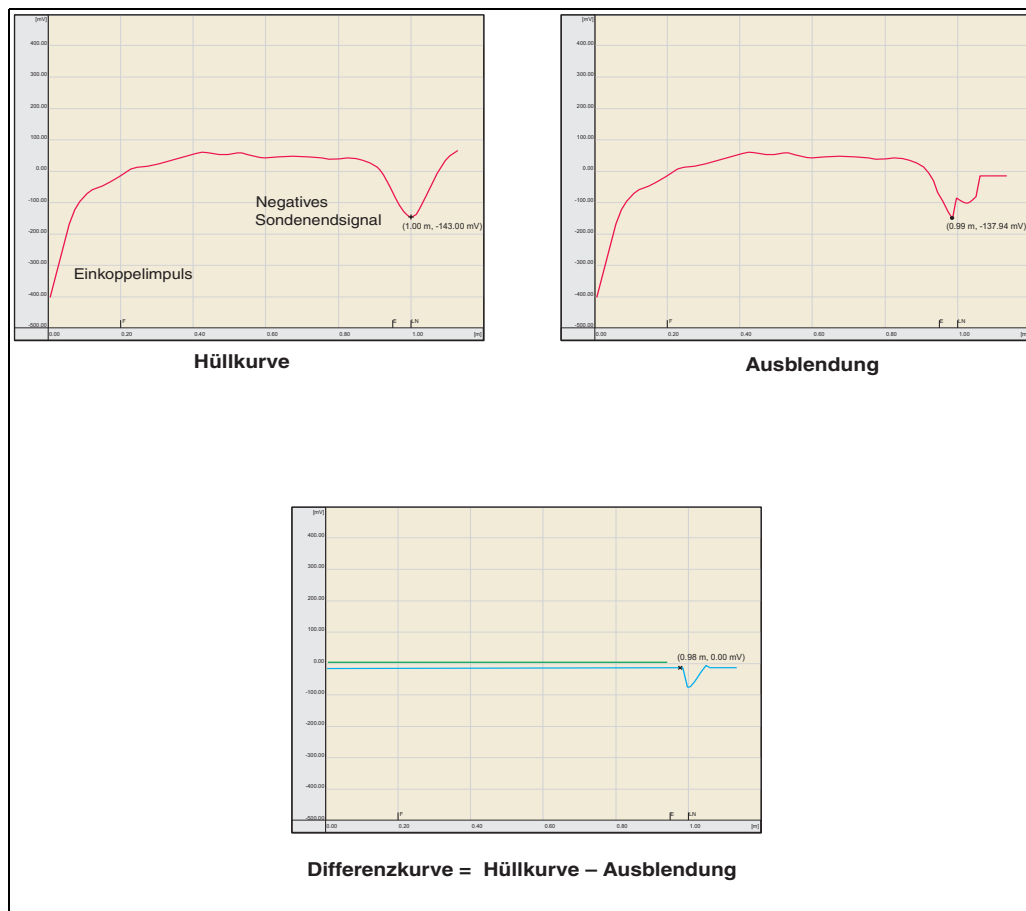


L00-FMP40xxx-05-00-00-de-024

Füllstandechos sind als positive Signale in der Hüllkurve zu erkennen. Störechos können sowohl positiv (z. B. Reflektionen durch Einbauten) wie auch negativ (z. B. Stützen) sein. Für die Bewertung wird die Hüllkurve, die Ausblendung und die Differenzkurve herangezogen. Füllstandechos werden in der Differenzkurve gesucht.

Bewertung der Messung:

- Die Ausblendung muß dem Verlauf der Hüllkurve (bei Stabsonden bis ca. 5 cm und bei Seilsonden bis ca. 25 cm vor das Sondenende) bei leerem Tank entsprechen.
- Amplituden in der Differenzkurve sollten bei leerem Behälter auf einem Niveau von 0 mV und innerhalb der Messspanne liegen, die durch die sondenspezifischen Blockdistanzen vorgegeben ist. Um keine Störechos zu detektieren darf bei leerem Tank kein Signal die Echoschwelle überschreiten.
- Bei teilbefülltem Behälter darf sich die Ausblendung lediglich an der Stelle des Füllstandechos von der Hüllkurve unterscheiden. Das Füllstandsignal ist dann eindeutig in der Differenzkurve als positives Signal zu erkennen. Zur Detektion des Füllstandechos, muss die Amplitude über der Echoschwelle liegen.



100-FMP40xxx-05-00-00-de-025

6.8.2 Benutzerspezifische Anwendungen (Bedienung)

Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation BA00245F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.

7 Wartung

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

7.1 Außenreinigung

Bei der Außenreinigung des Levellflex 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", →  86). 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 Levellflex 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 BA00245F/00/DE auf der mitgelieferten CD-ROM.)
- neue Störschoausblendung (siehe Grundabgleich)

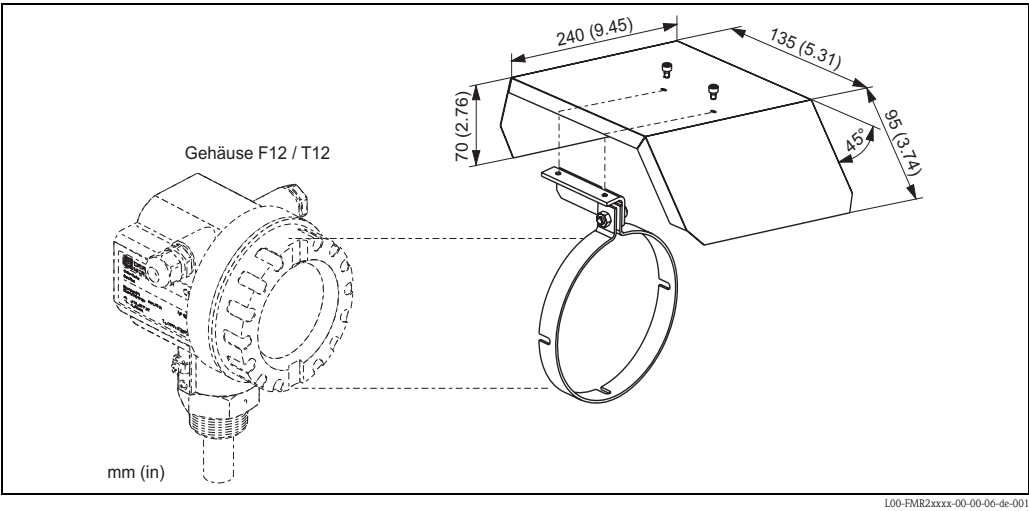
Nach dem Austausch einer Sonde oder Elektronik muß eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

8 Zubehör

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

8.1 Wetterschutzhaube

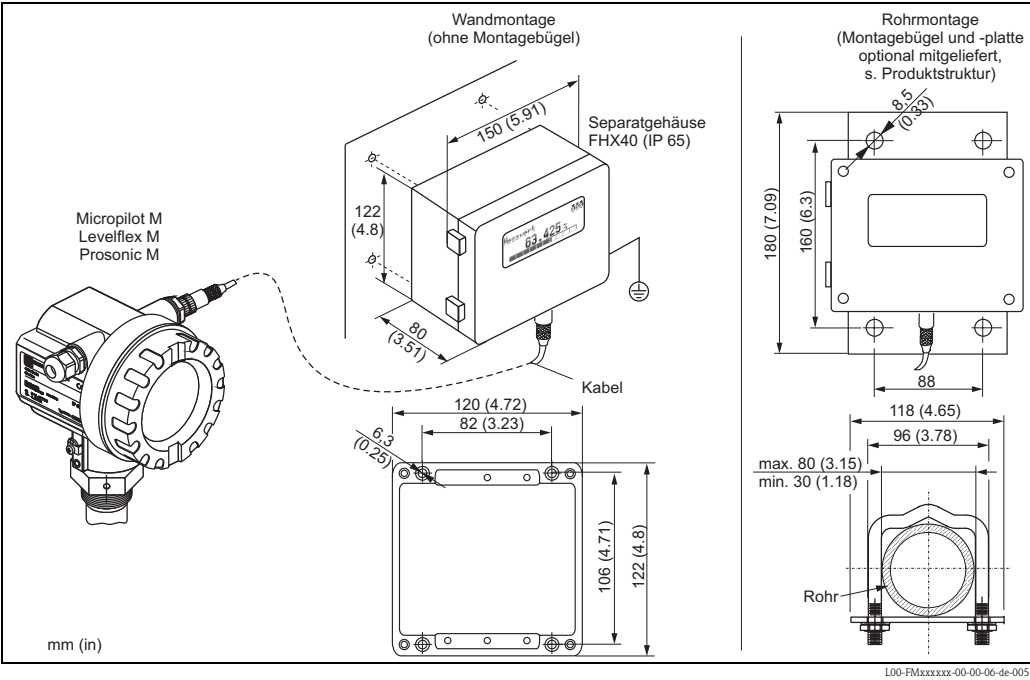
Für die Außenmontage steht eine Wetterschutzhaube aus Edelstahl (Bestell-Nr.: 543199-0001) zur Verfügung. Die Lieferung beinhaltet Schutzhaube und Spannschelle.



8.2 Flansch mit Hornadapter zur Anpassung an Stutzen

Hornadapter	Bestell-Nr.	
G1-1/2" auf DN200 / PN16	52014251	
G1-1/2" auf DN250 / PN16	52014252	
NPT1-1/2" auf 8" / 150 psi	52014253	
NPT1-1/2" auf 10" / 150 psi	52014254	
Werkstoff: 316L (1.4435)		100-FMP4xxxx-17-00-00-de-026

8.3 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40



Technische Daten (Kabel und Gehäuse) und Produktstruktur

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

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

Verwenden Sie die für die entsprechende Kommunikationsvariante des Gerätes vorgesehenen 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 Ø 48-95 mm

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

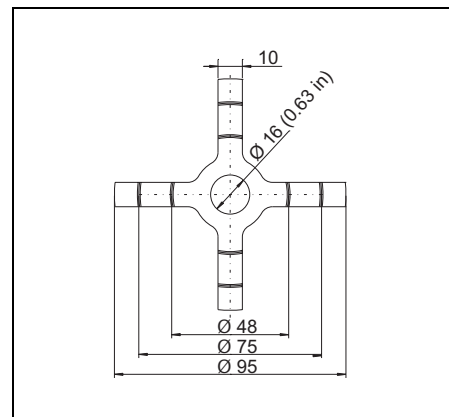
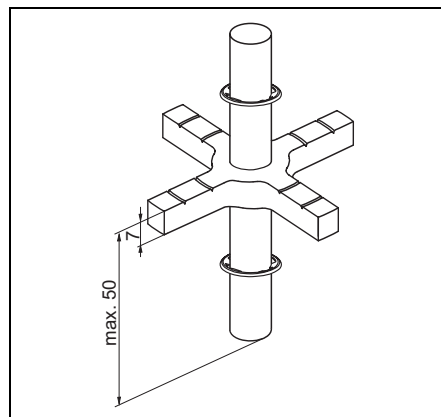
- PEEK (statisch ableitend)
- Temperaturmessbereich: -60 °C...+250 °C

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.

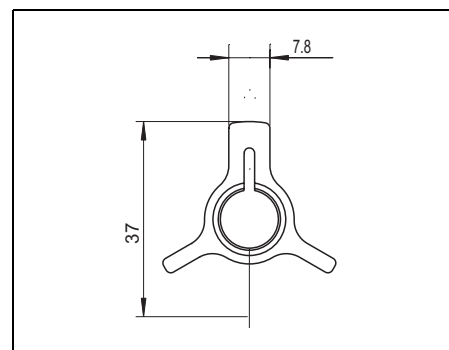
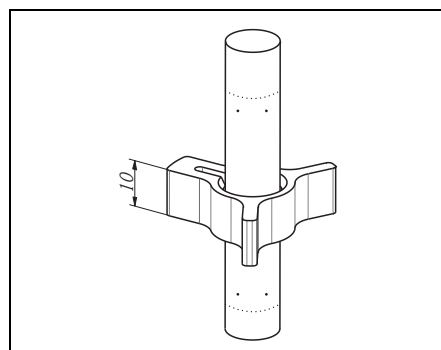


8.4.2 Zentrierscheibe PFA Ø 37 mm

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

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

Bestell-Nr. 71069065



8.5 Commubox FXA195 HART

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

8.6 Commubox FXA291

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



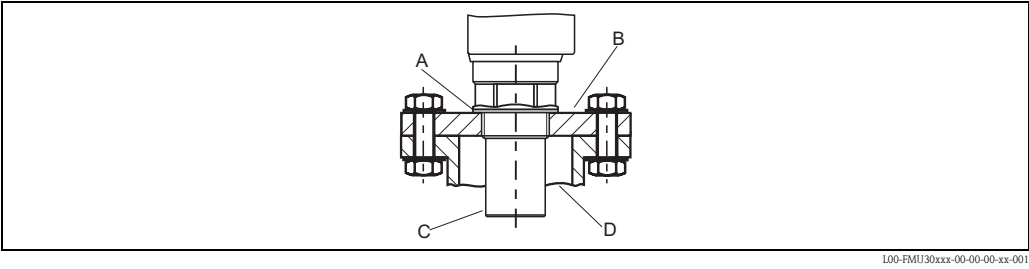
Hinweis!

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

8.7 ToF Adapter FXA291

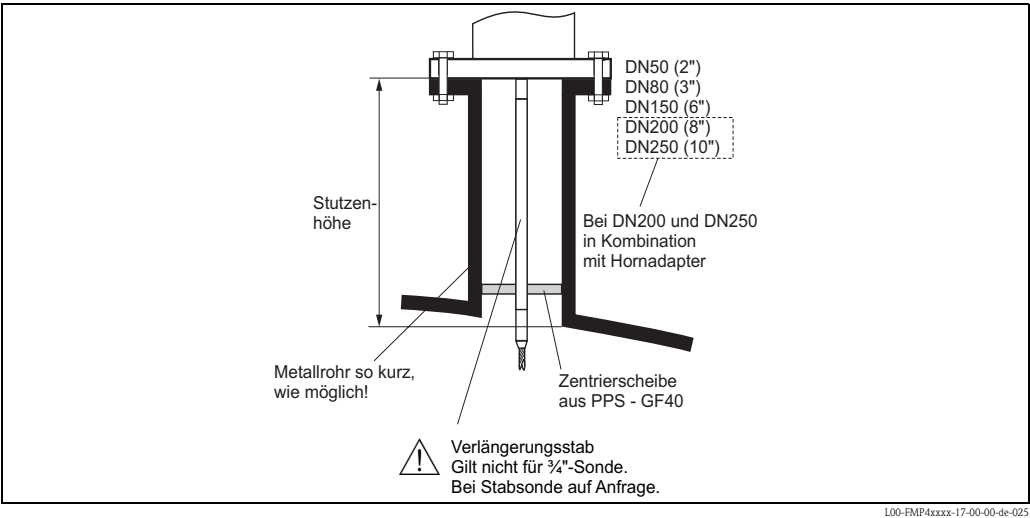
Der ToF Adapter FXA291 verbindet die Commubox FXA291 über die USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops, mit dem Gerät. Für Einzelheiten siehe KA00271F/00/A2.

8.8 Einschraubflansch FAX50



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

8.9 Stabverlängerung / Zentrierung



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

8.10 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 (→ 27).

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

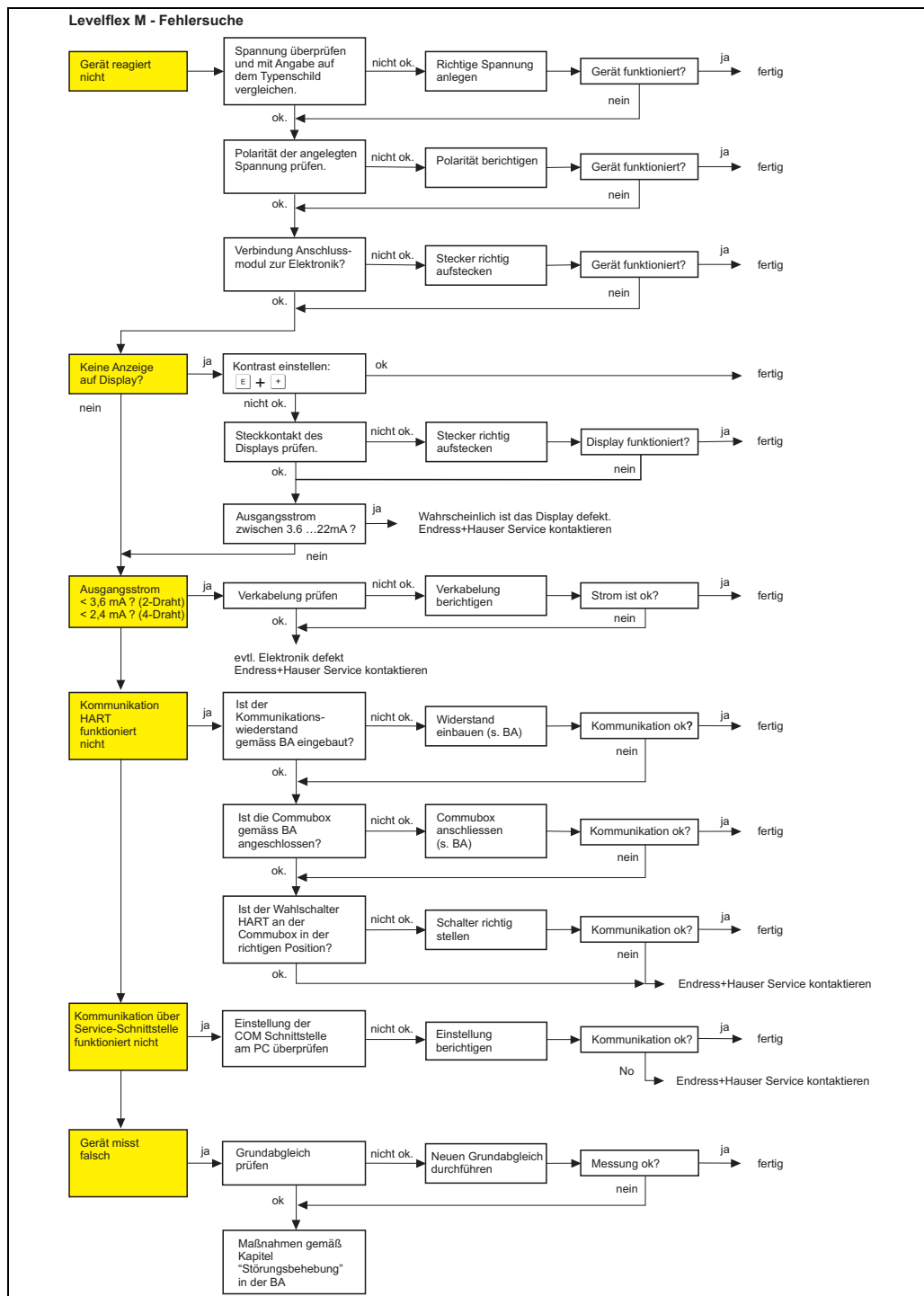
L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-036

8.11 HART Loop Converter HMX50

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

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung



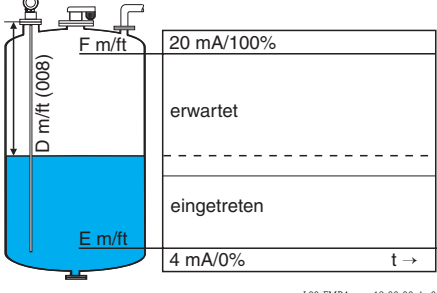
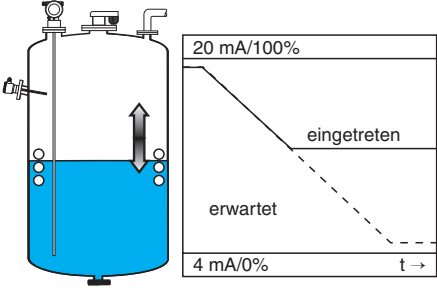
L00-FMP4xxxx-19-00-00-de-100

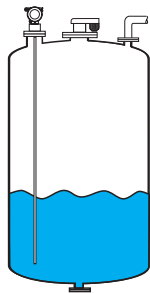
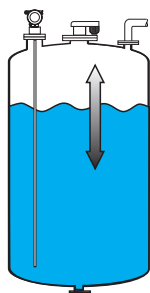
9.2 Systemfehlermeldungen

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 EEPROMdefekt	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
A241	Sondenbruch	Stabsonde gebrochen, Seilsonde gerissen, oder Sondenlänge zu lang eingegeben	Sondenlänge prüfen in 033, Sonde mechanisch prüfen, wenn gebrochen, auswechseln, oder berührungslose Messung wählen
		Sondenbruchüberwachung aktiviert, ohne davor eine Ausblendung zu machen	Sondenbruchüberwachung deakti- vieren, Ausblendung machen und danach Sondenbruchüberwachung wieder aktivieren

Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
A251	Durchführung	Kontakt in der Prozessdurchführung unterbrochen	Prozessdurchführung austauschen.
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	Linearisierung ist nicht monoton steigend	Tabelle korrigieren
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 AnsatzbildungSonde 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 Konfigurierung	siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 82)	1. siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 82)
Messwert (00) ist falsch	 L00-FMP4xxxx-19-00-00-de-019	gemessene Distanz (008) in Ordnung? ja → nein ↓ Es wird evtl. ein Störeocho ausgewertet	ja → 1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen. 2. Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Zyl.-durchmesser (047) → Tabelle prüfen ja → 1. Störeochoausblendung durchführen → Grundabgleich
keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-014	Störeocho von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Sonde	1. Störeochoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. ggf. Sonde reinigen 3. ggf. bessere Einbauposition wählen
E641 (Echoverlust) nach Einschalten der Versorgungsspannung	Wenn das Gerät bei Echoverlust auf HALTEN konfiguriert ist, wird am Ausgang ein beliebiger Wert/Strom eingestellt.	Rauschpegel während der Initialisierungsphase zu hoch	Abgleich leer (005) noch einmal wiederholen. Achtung! Vor Bestätigen mit ☐ + oder ☐ - in den Editiermodus gehen.

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache	Beseitigung
Gerät zeigt bei leerem Tank Füllstand an!	 20 mA/100% eingetreten erwartet 4 mA/0% t → L00-FMP4xxxx-19-00-00-de-020	Falsche Sondenlänge	1. Automatische Sondenlängenbestimmung bei leerem Tank durchführen. 2. Map über gesamte Sonde bei leerem Tank durchführen (Sonde frei!).
Messwert falsch (Steigungsfehler im gesamten Messbereich)	 20 mA/100% erwartet 2.) eingetreten 1.) eingetreten 4 mA/0% t → L00-FMP4xxxx-19-00-00-de-021	Tankeigenschaften falsch Mediumseigenschaften falsch	LN < 4 m und Tankeigenschaften "Aluminiumbehälter" gewählt → Kalibration nicht möglich. → Auswahl → Standard wählen → Schwellen zu hoch Mediumseigenschaften kleiner wählen.

9.4 Ersatzteile

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

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



3. Produktnamen im Eingabefeld "Produktnamen" eingeben

Endress+Hauser Produkt Suche

Über den Produktnamen
Geben sie einen Produktnamen ein

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

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

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



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

◀ | 1 / 2 | ▶ | 🔍

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

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

9.5 Rücksendung

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

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

Geben Sie außerdem an:

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

9.6 Entsorgung

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

9.7 Softwarehistorie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation	Beschreibung der Gerätefunktionen
04.2004	01.02.00	Original-Software. Bedienbar über: – ToF Tool – Commuwin II (ab Version 2.05.03) – HART-Communicator DXR375 mit Rev.1 , DD1.	BA242F/00/de/03.02 52011929 BA242F/00/de/06.02 52011929 BA242F/00/de/01.03 52011929 BA242F/00/de/02.03 52011929 BA242F/00/de/02.04 52011929	BA245F/00/de/03.02 52011935 BA245F/00/de/06.02 52011935 BA245F/00/de/02.03 52011935 BA245F/00/de/02.04 52011935
08.2003	01.02.02	■ Funktionsgruppe: Hüllkurvendarstellung ■ Katakana (Japanisch) ■ Stromlupe (nur HART) ■ editierbare Störschrausblendung Bedienbar über: – ToF Tool – Commuwin II (ab Version 2.08-1 Update C) – HART-Communicator DXR375 mit Rev.1 , DD1.	—	—
07.2004	01.02.04	■ Funktion "Ausblendung" verbessert ■ Spezifikation der Messgenauigkeit am Sondenende	BA242F/00/de/06.04 52011929 BA242F/00/de/01.06 52011929	BA245F/00/de/06.04 52011935 BA245F/00/de/01.06 52011935
01.2005	01.02.06	Funktion "Echoverlust" verbessert	—	—
03.2006	01.04.00	■ Funktion "Fensterung" ■ Beschreibung der Gerätefunktionen ■ Bedienmenü erweitert	BA242F/00/de/05.06 52011929 BA242F/00/de/11.06 52011929 BA242F/00/de/03.09 71074780 BA00242F/00/DE/13.10 71120265	BA245F/00/de/06.06 52011935

9.8 Kontaktadressen von Endress+Hauser

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

10 Technische Daten

10.1 Weitere technische Daten

10.1.1 Eingangskenngrößen

Messgröße	Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt (siehe Abb., →  14) und der Füllgutoberfläche. Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz "E" (siehe Abb., →  51) 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	Ausfallinformationen können über folgende Schnittstellen abgerufen werden: ■ Lokale Anzeige: – Fehlersymbol (→  43) – Klartextanzeige ■ Stromausgang, Fehlerverhalten wählbar (z. B. gemäß NAMUR Empfehlung NE43) ■ Digitale Schnittstelle
Linearisierung	Die Linearisierungsfunktion des Levelflex M erlaubt die Umrechnung des Messwertes in beliebige Längen- oder Volumeneinheiten und Masse oder %. Linearisierungstabellen zur Volumenberechnung in zylindrischen Tanks sind vorprogrammiert. Beliebige andere Tabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden. Besonders komfortabel ist die Erstellung einer Linearisierungstabelle mit FieldCare.

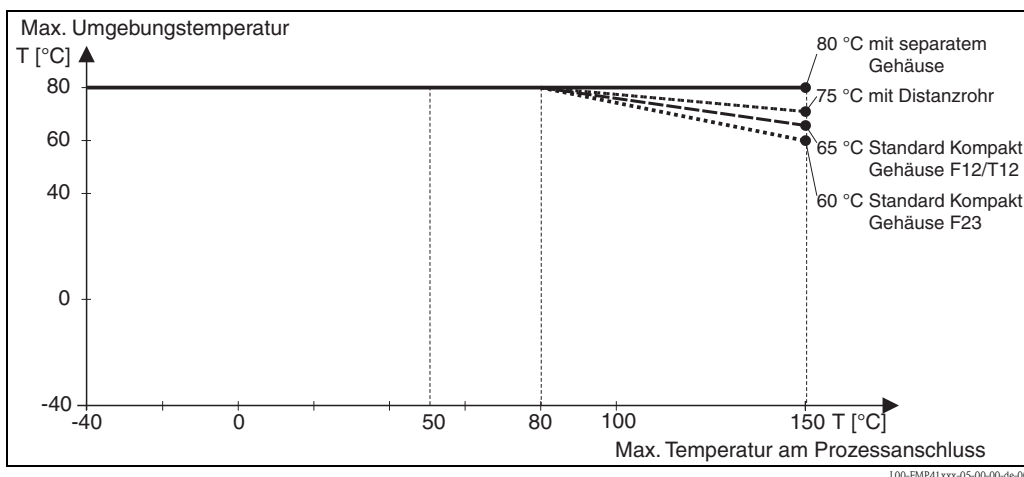
10.1.3 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen	■ Temperatur = +20 °C ±5 °C ■ Druck = 1013 mbar abs. ±20 mbar ■ Luftfeuchte = 65 % ±20 % ■ Reflexionsfaktor ≥ 0,8 (Wasseroberfläche bei Koaxsonde, Metallplatte bei Stab- und Seilsonde mit min. 1 m Ø) ■ Flansch bei Stab- oder Seilsonde ≥ 30 cm Ø ■ Abstand zu Hindernissen ≥ 1 m
Auflösung	■ Digital: 1 mm ■ Analog: 0,03 % des Messbereichs
Messabweichung	Befindet sich in Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00), →  53.
Reaktionszeit	Die Reaktionszeit hängt von der Parametrierung ab. Kürzeste Zeit: ■ 2-Draht-Elektronik: 1 s ■ 4-Draht-Elektronik: 0,7 s
Einfluss der Umgebungstemperatur	Die Messungen sind durchgeführt gemäss EN 61298-3: ■ digitaler Ausgang: – mittlerer T_K: 0,6 mm/10 K, max. ±3,5 mm über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C 2-Draht: ■ Stromausgang (zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA): – Nullpunkt (4 mA) mittlerer T_K: 0,032 %/10 K, max. 0,35 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C – Spanne (20 mA) mittlerer T_K: 0,05 %/10 K, max. 0,5 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C 4-Draht: ■ Stromausgang (zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA): – Nullpunkt (4 mA) mittlerer T_K: 0,02 %/10 K, max. 0,29 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C – Spanne (20 mA) mittlerer T_K: 0,06 %/10 K, max. 0,89 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C

10.1.4 Einsatzbedingungen: Umgebung

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

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



L00-FMP41-xxx-05-00-00-de-001

Lagerungstemperatur -40 °C...+80 °C

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

Schwingungsfestigkeit DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s²)²/Hz

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

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

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

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

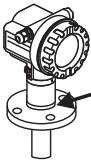
Beim Einbau von Stab- und Seilsonden ohne schirmende/metallische Wand, z. B. Kunststoff- und in Holzsilos kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden.

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

10.1.5 Einsatzbedingungen: Prozess

Prozesstemperaturbereich

Die maximal zulässige Temperatur am Prozessanschluß (Messpunkt siehe Abb.) wird von der bestellten O-Ring-Variante bestimmt:

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

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

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



Hinweis!

- Die Mediumtemperatur kann höher sein.
Bei Seilsonden verringert sich bei Temperaturen über 350 °C jedoch die Festigkeit des Sondenseils durch Gefügeveränderung.
- Die metallisch blanken Sonden sind nur im Bereich der Durchführung isoliert. Damit besteht keine Gefahr einer statischen Aufladung. Das PA-beschichtete Seil wurde geprüft und ist nicht gefährlich statisch aufladbar. Damit ergeben sich für alle Sonden auch keine Einschränkungen für den Einsatz in Ex-Bereichen.

Prozessdruckgrenze

Alle Varianten: -1...40bar.

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 16.5 a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5 a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220



Hinweis!

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

Dielektrizitätszahl

- mit Koaxsonde: $\epsilon_r \geq 1,4$
- Stab- und Seilsonde: $\epsilon_r \geq 1,6$

Dehnung der Seilsonden durch Zug und Temperatur

4 mm-Seil:

- Längung durch Zug: bei max. zulässiger Zuglast (12 kN): 11 mm / m Seillänge
- Längung durch Temperaturerhöhung von 30 °C auf 150 °C: 2 mm / m Seillänge

6 mm-Seil:

- Längung durch Zug: bei max. zulässiger Zuglast (30 kN): 13 mm / m Seillänge
- Längung durch Temperaturerhöhung von 30 °C auf 150 °C: 2 mm / m Seillänge

10.1.6 Konstruktiver Aufbau

Werkstoffe Siehe TI00358F/00/DE, Kapitel "Werkstoffe (prozessberührt)" und "Werkstoffe (nicht prozessberührt)".

Sondenlängentoleranzen

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

Gewicht

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

Prozessanschluss Siehe "Produktübersicht", → 6.

Dichtung Siehe "Produktübersicht", → 6.

Sonde Siehe "Produktübersicht", → 6.

10.1.7 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EG-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EG-Konformitätserklärung aufgeführt. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
Überfüllsicherung	WHG, Siehe "Produktübersicht", →  6 (siehe ZE00256F/00/DE). SIL 2, für 4...20 mA Ausgang (siehe SD00174F/00/DE "Handbuch zur funktionalen Sicherheit").
Telekommunikation	Erfüllt "Part 15" der FCC-Bestimmungen für einen "Unintentional Radiator". Alle Sonden erfüllen die Anforderungen an ein "Class A Digital Device". Alle Sonden in metallischen Behältern erfüllen darüber hinaus die Anforderungen an ein "Class B Digital Device".
Externe Normen und Richtlinien	Die angewandten Europäischen Richtlinien und Normen können den zugehörigen EG-Konformitätserklärungen entnommen werden. Für den Levelflex M wurden außerdem angewandt: EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code). NAMUR - Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie. ■ NE21 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik. ■ NE43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern.

Ex-Zulassung

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

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

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

Merkmal		Variante																						
			XA164F	XA165F	XA166F	XA167F	XA168F	XA169F	XA170F	XA171F	XA172F	XA173F	XA174F	XA175F	XA176F	XA177F	XA178F	XA179F	XA180F	XA181F	XA182F	XA183F	XA184F	XA185F
10 Zulassung:	Ex-freier Bereich	A																						
	NEPSI Ex emb (ia) IIC T6	C																						
	Ex-freier Bereich, WHG	F	X																					
	ATEX II 3G Ex nA II T6	G																						
	NEPSI Ex ia IIC T6	I																						
	NEPSI Ex d(ia) IIC T6	J																						
	*TIIS Ex ia IIC T4	K																						
	TIIS Ex d (ia) IIC T4	L																						
	FM DIP Cl.II Div.1 Gr. E-G N.I.	M																						
	CSA General Purpose	N																						
	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr. G + coal dust, N.I.	P																						
	NEPSI DIP	Q																						
	NEPSI Ex nA II T6	R																						
	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G N.I., Zone 0, 1, 2	S																						
	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-G, Zone 1, 2	T																						
	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D, G + coal dust, N.I., Zone 0, 1, 2	U																						
	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr. A-D, G + coal dust, N.I., Zone 1, 2	V																						
	IEC Ex td A20/21, Alu Blinddeckel	W																						
	IEC Ex td A20/22	X																						
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 / IECEx Zone 0/1	1																						
	ATEX II 1/2D/IEC Ex td A20/21, Alu Blinddeckel ¹⁾	2																						
	ATEX II 2G Ex emb (ia) IIC T6/IECEx Zone 1	3																						
	ATEX II 1/3D/IEC Ex td A20/22 ¹⁾	4																						
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D	5																						
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG	6	X																					
	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6 / IEC Ex d (ia) IIC T6	7																						
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG	8	X																					
60 Hilfsenergie Ausgang:	2-Leiter 4-20mA SIL HART	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2-Leiter PROFIBUS PA	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2-Leiter FOUNDATION Fieldbus	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4-Leiter 90-250VAC 4-20mA SIL HART	G	X																					
	4-Leiter 10.5-32VDC 4-20mA SIL HART	H	X																					
	2-Leiter 4-20mA HART, Trennschicht	K			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
70 Bedienung:	ohne Anzeige, via Kommunikation	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4-zeilige Anzeige VU331	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Vorber. für FHX40	3			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90 Gehäuse Kabeleinführung:	F12 Alu, besch. IP68 Verschr. M20	A	X																					
	F12 Alu, besch. IP68 Gewinde G1/2	B																						
	F12 Alu, besch. IP68 Gewinde NPT1/2	C																						
	F12 Alu, besch. IP68 Stecker M12	D																						
	F12 Alu, besch. IP68 Stecker 7/8"	E																						
	T12 Alu, besch. IP68 Verschr. M20	G																						
	T12 Alu, besch. IP68 Gewinde G1/2	H																						
	T12 Alu, besch. IP68 Gewinde NPT1/2	J																						
	T12 Alu, besch. IP68 Stecker M12	K																						
	T12 Alu, besch. IP68 Stecker 7/8"	L																						
	T12 Alu, besch. IP68 Verschr. M20 + OV	M	X	X		X	X																	
	T12 Alu, besch. IP68 Gewinde G1/2 + OV	N	X	X		X	X																	
	T12 Alu, besch. IP68 Gewinde NPT1/2+OV	P	X	X		X	X																	
	T12 Alu, besch. IP68 Stecker M12 + OVP	Q	X	X		X	X																	
	T12 Alu, besch. IP68 Stecker 7/8" + OV	R	X	X		X	X																	
	F23 316L IP68 Verschr. M20	1			X	X		X	X															
	F23 316L IP68 Gewinde G1/2	2			X	X		X	X															
	F23 316L IP68 Gewinde NPT1/2	3			X	X		X	X															
	F23 316L IP68 Stecker M12	4			X	X		X	X															
	F23 316L IP68 Stecker 7/8"	5			X	X		X	X															

1) Gehäuse F12/F23/T12-OVP: In Kombination mit Elektronik B, D oder F eigensicher versorgen.

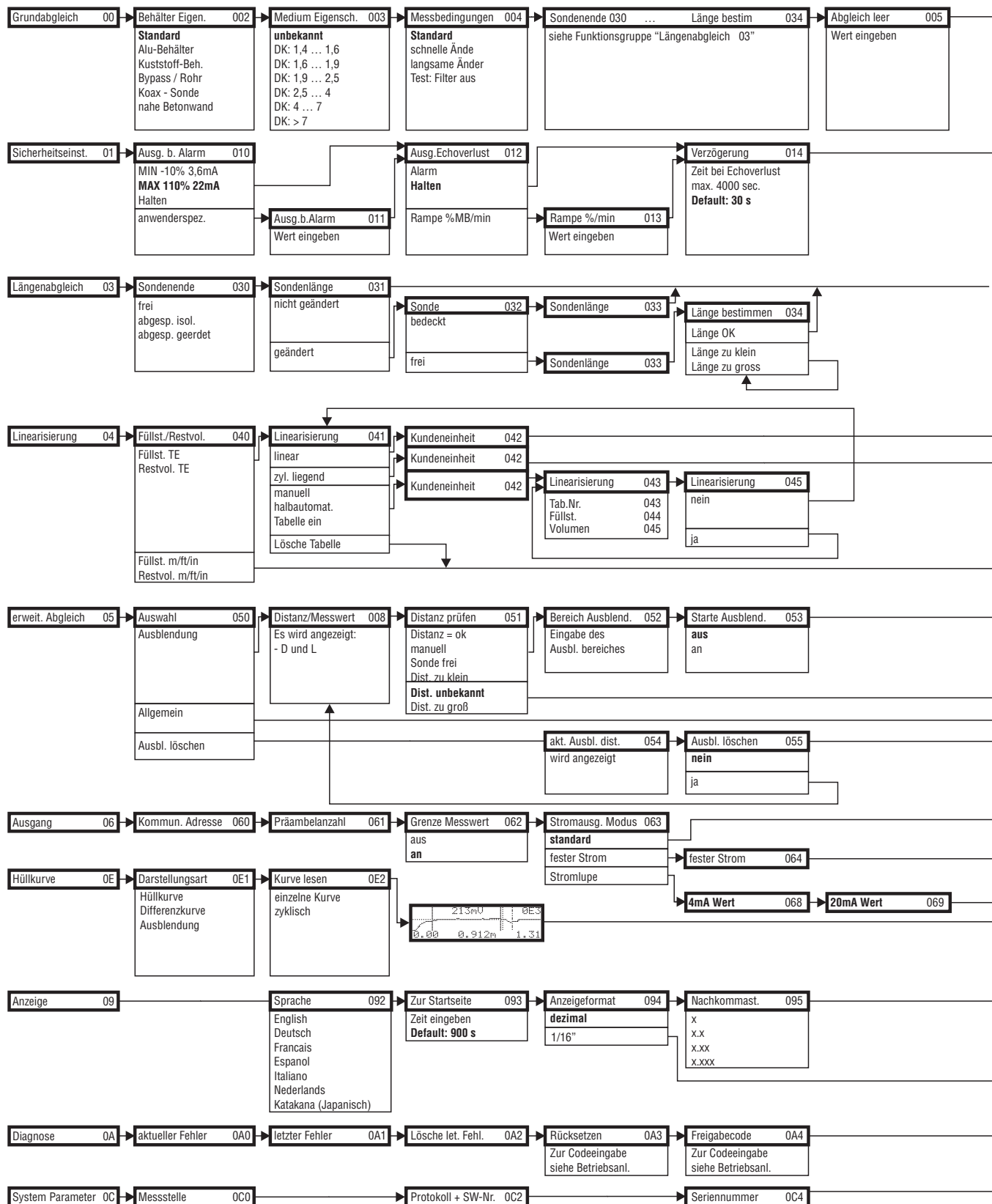
* In Vorbereitung

10.1.8 Ergänzende Dokumentation

Ergänzende Dokumentation	Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf unseren Produktseiten unter www.endress.com. ■ Technische Information (TI00358F/00/DE) ■ Safety Manual "Handbuch zur funktionalen Sicherheit" (SD00174F/00/DE) ■ Zertifikat "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE00256F/00/DE) ■ Kurzanleitung (KA01038F/00/DE)
--------------------------	---

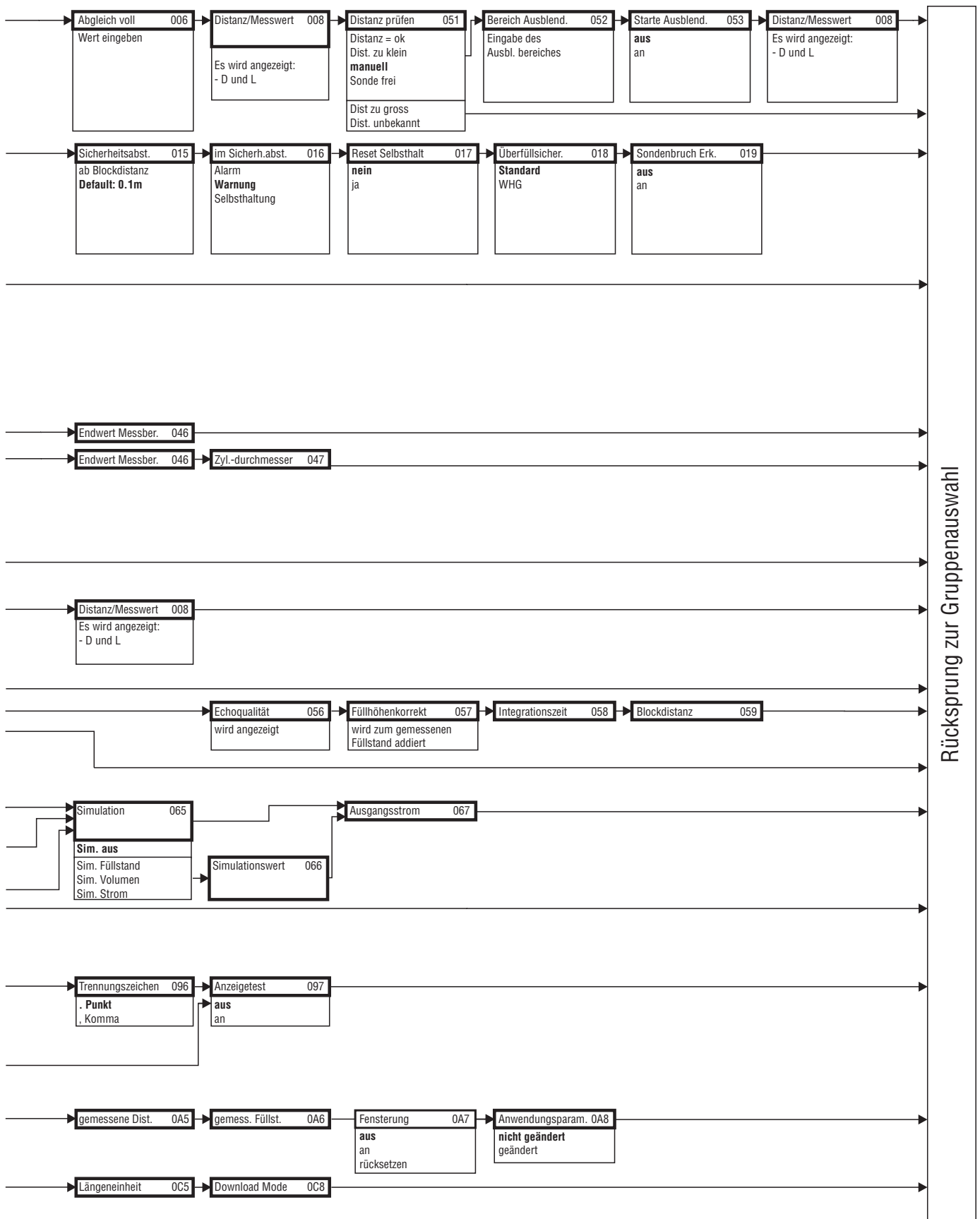
11 Anhang

11.1 Bedienmenü HART (Anzeigemodul)



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

L00-FMP4xxxx-19-00-01-de-002



11.2 Patente

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

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

Stichwortverzeichnis

A

Abgleich leer	57
Abgleich voll	57, 69
Alarm	47
Anschluss	38
Anschlussraum	36
Anwendungsfehler	84
Anzeige	42
Außenreinigung	73
Austausch	73

B

Bedienmenüs	41
Bedienung	40, 44
Behälter Eigenschaften	53, 68
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Betriebssicherheit	4
Blockdistanz	61

C

CE-Kennzeichen	10
Commubox	77

E

Einbauhinweise	18
Einbaumaße	13
Ersatzteile	86
Ex-Zulassung	95

F

Fehlermeldungen	47, 82
Fehlersuchanleitung	81
FHX40	75
Field Communicator 375, 475	38
FieldCare	38, 67
Freigabecode	45

G

Gehäuse drehen	11, 33
Gehäuse F12	34
Gehäuse F23	34
Gehäuse T12	35
Grundabgleich	51, 53

H

HART	36, 38, 48
Hüllkurve	63

I

Inbetriebnahme	50
----------------------	----

K

Konformitätserklärung	10
-----------------------------	----

L

Länge bestimmen	56, 69
-----------------------	--------

M

Mediumeigenschaften	54, 68
Menüstruktur	98
Messbedingungen	55, 68
Montage	11

P

Potentialausgleich	39
Produktübersicht	6
Projektierungshinweise	18, 24
Prozesssicherheit	4

R

Reparatur	73
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	73
Reset	46
RMA422	38
RN221N	38
Rücksendung	87

S

Schutzart	39
Service-Interface FXA291	77
Sicherheitszeichen und -symbole	5
Softwarehistorie	88
Sonde	69
Sondenlänge	69
Störschoausblendung	70
Störungsbehebung	81
Systemfehlermeldungen	82

T

Tastenbelegung	43
Technische Daten	89
Typenschild	6

V

Verdrahtung	34
Verriegelung	44
VU331	63

W

Warnung	47
Wartung	73
Wetterschutzhaube	74

Z

Zentrierscheiben	76
Zubehör	74

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] _____ [mm²/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



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

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

* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

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

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

Description of failure / Fehlerbeschreibung

Company data / Angaben zum Absender

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

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

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

(place, date / Ort, Datum)

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

Signature / Unterschrift

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation

