



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services

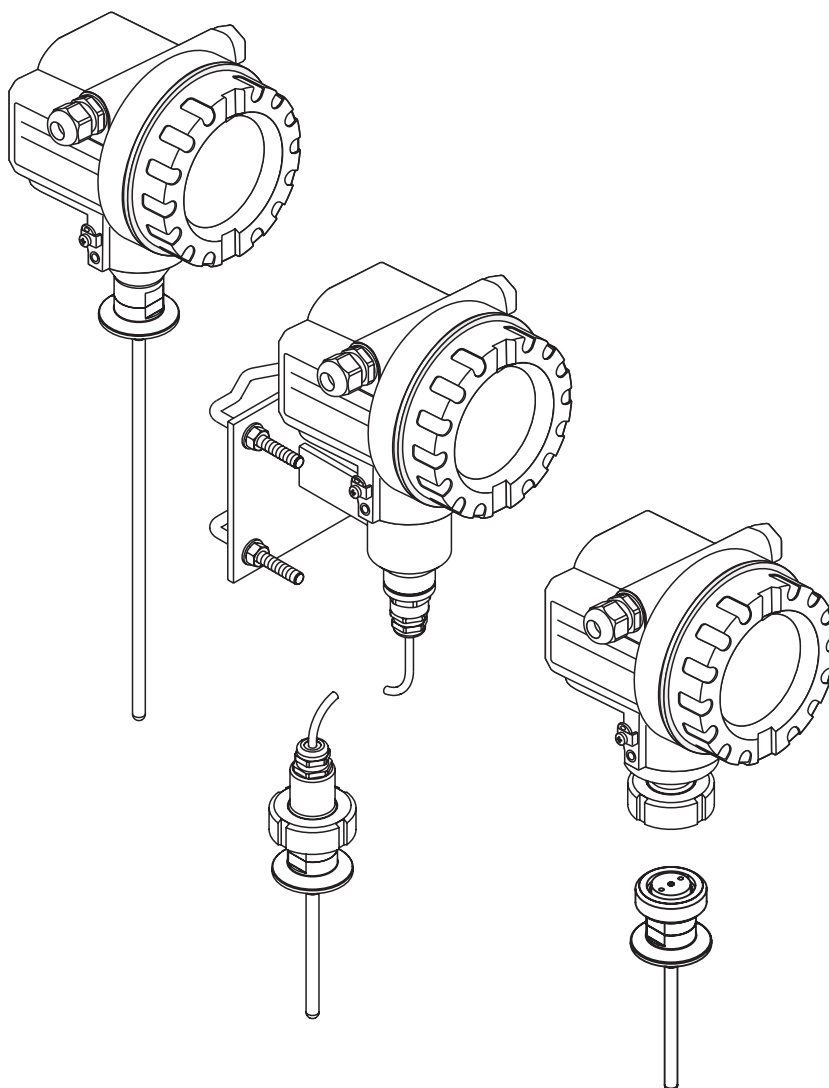


Solutions

Betriebsanleitung

Levelflex M FMP43

Geführtes Füllstand-Radar
PROFIBUS PA



BA358F/00/de/07.07

Nr. 71041162

gültig ab Software-Version
V 01.04.02

Endress+Hauser

People for Process Automation

Kurzübersicht

Für die schnelle und einfache Inbetriebnahme:

Sicherheitshinweise	→  6
Erklärung der Warnsymbole Spezielle Hinweise finden Sie im jeweiligen Kapitel an der entsprechenden Stelle. An den Symbolen Warnung  , Achtung  und Hinweis  erkennen Sie den Stellenwert.	



Montage	→  12
Die Handlungsschritte zum Einbau des Gerätes und Einbaubedingungen (wie z.B. Abmessungen) finden Sie hier.	



Verdrahtung	→  26
Das Gerät wird weitestgehend fertig verdrahtet ausgeliefert.	



Anzeige- und Bedienelemente	→  31
Hier finden Sie eine Übersicht über die Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente des Gerätes.	



Inbetriebnahme über Display VU331	→  55
Im Kapitel "Inbetriebnahme" erfahren Sie, wie Sie das Gerät einschalten und die Funktionen überprüfen.	



Inbetriebnahme über Bediensoftware ToF Tool	→  71
Im Kapitel "Inbetriebnahme" erfahren Sie, wie Sie das Gerät einschalten und die Funktionen überprüfen. Weitergehende Informationen zur Bedienung über ToF Tool finden Sie in der Bedienungsanleitung BA224F/00.	

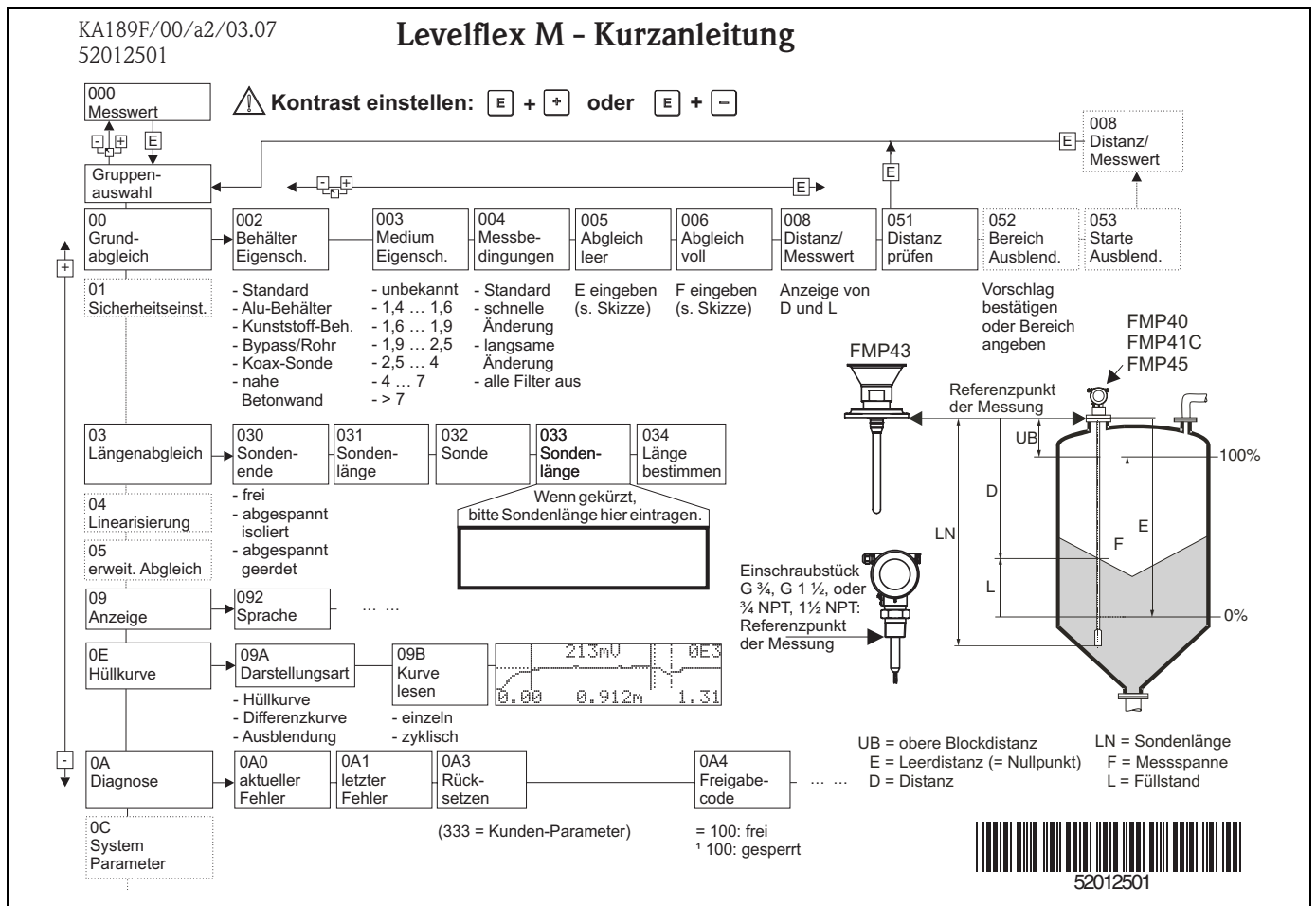


Fehlersuche / Störungsbehebung	→  81
Falls während des Betriebes Störungen auftreten, nutzen Sie die Checkliste um die Ursache zu finden. Hier finden Sie Maßnahmen, die Sie selbst durchführen können, um Abhilfe zu der Störung zu schaffen.	



Stichwortverzeichnis	→  105
Wichtige Begriffe und Stichworte zu den einzelnen Kapiteln finden Sie hier. Nutzen Sie das Stichwortverzeichnis, um schnell und gezielt Informationen zu finden.	

Kurzanleitung



Hinweis!

Diese Betriebsanleitung beschreibt Installation und Erstinbetriebnahme des Füllstand-Messgerätes. Es sind dabei alle Funktionen berücksichtigt, die für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt werden.

Darüber hinaus stellt der Levelflex M viele weitere Funktionen zur Optimierung der Messstelle und zur Umrechnung des Messwertes zur Verfügung, die nicht Bestandteil dieser Betriebsanleitung sind.

Einen **Überblick über alle Gerätefunktionen** finden Sie auf der → 100.

Eine **ausführliche Beschreibung aller Gerätefunktionen** gibt die Betriebsanleitung BA245F - "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.

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

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	6	8.6	Commubox FXA291	80
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6	8.7	ToF Adapter FXA291	80
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	6	8.8	Proficard	80
1.3	Betriebssicherheit	6	8.9	Profiboard	80
1.4	Sicherheitszeichen und -symbole	7			
2	Identifizierung	8	9	Störungsbehebung	81
2.1	Gerätebezeichnung	8	9.1	Fehlersuchanleitung	81
2.2	Lieferumfang	11	9.2	Systemfehlermeldungen	82
2.3	Zertifikate und Zulassungen	11	9.3	Anwendungsfehler	84
2.4	Registrierte Warenzeichen	11	9.4	Ersatzteile	86
			9.5	Rücksendung	93
			9.6	Entsorgung	93
			9.7	Softwarehistorie	93
			9.8	Kontaktadressen von Endress+Hauser	93
3	Montage	12	10	Technische Daten	94
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung	12	10.1	Weitere technische Daten	94
3.2	Einbaubedingungen	13			
3.3	Einbau	18	11	Anhang	100
3.4	Einbaukontrolle	22	11.1	Bedienmenü PA (Anzeigemodul), ToF Tool	100
3.5	Reinigung der Sonde	23	11.2	Funktionsbeschreibung	102
			11.3	Arbeitsweise und Systemaufbau	102
4	Verdrahtung	26			
4.1	Verdrahtung auf einen Blick	26			
4.2	Anschluss Messeinheit	29			
4.3	Anschlussempfehlung	30			
4.4	Schutzart	30			
4.5	Anschlusskontrolle	30			
5	Bedienung	31			
5.1	Bedienung auf einen Blick	31			
5.2	Anzeige- und Bedienelemente	33			
5.3	Vor-Ort-Bedienung	35			
5.4	Anzeige und Bestätigen von Fehlermeldungen	38			
5.5	Kommunikation PROFIBUS PA	40			
6	Inbetriebnahme	55			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	55			
6.2	Messgerät einschalten	55			
6.3	Grundabgleich	56			
6.4	Grundabgleich mit Display VU331	58			
6.5	Blockdistanz	66			
6.6	Hüllkurve mit VU331	68			
6.7	Funktion "Hüllkurvendarstellung" (OE3)	69			
6.8	Grundabgleich mit ToF Tool	71			
7	Wartung	77			
8	Zubehör	78			
8.1	Wetterschutzhaube	78			
8.2	Einschweissadapter	78			
8.3	Schutzdeckel	78			
8.4	Kalibrations-Kit	78			
8.5	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40	79			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Levelflex M FMP43 ist ein kompaktes Füllstandmeßgerät für die kontinuierliche Messung in Flüssigkeiten, Messprinzip: geführtes Füllstand Radar / TDR: **T**ime **D**omain **R**eflectometry.

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

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

1.3 Betriebssicherheit

Explosionsgefährdeter Bereich

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

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

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

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

Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	Hinweis! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.
Zündschutzart	
	Explosionengeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nichtexplosionsgefährdeten 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.

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Dem Gerätetypenschild können Sie folgende technische Daten entnehmen:

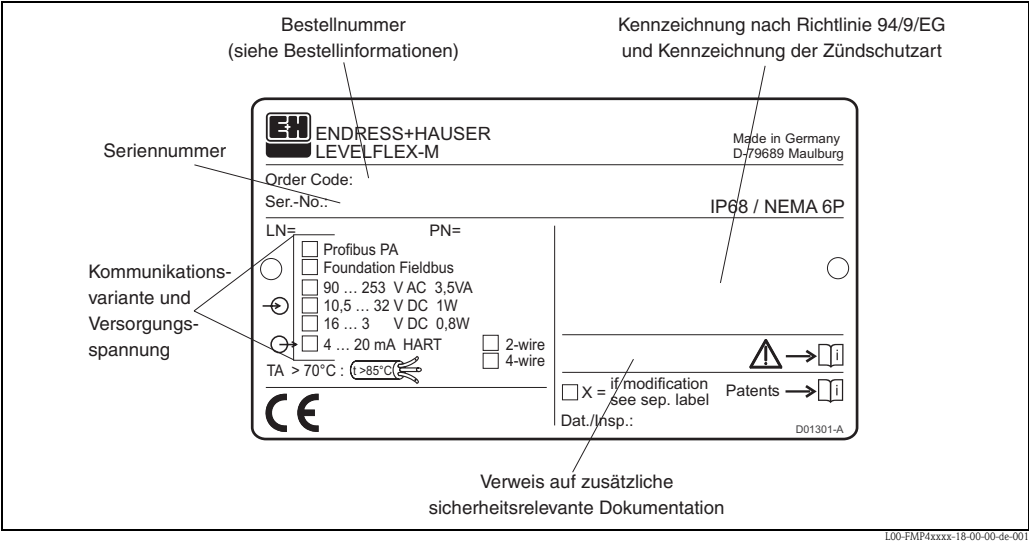


Abb. 1: Informationen auf dem Typenschild des Levelflex M FMP43 (Beispiel)

2.1.2 Produktübersicht

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

Merkmal 10	Ausprägung
	Zulassung:
	A Ex-freier Bereich
	1 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6
	7 ATEX II 1/2 G EEx d (ia) IIC T6
	5 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3 D
	3 ATEX II 1/2 G EEx em (ia) IIC T6
	2 ATEX II 1/2 D, Alu Blinddeckel
	4 ATEX II 1/3 D
	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.
	T FM XP Cl. I, II, III Div. 1 Gr. A-G
	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.
	V CSA XP Cl. I, II, III Div. 1 Gr. A-D, G + coal dust, N. I.
	K TIIS Ex ia IIC T4
	I NEPSI Ex ia IIC T6
	Y Sonderausführung, zu spezifizieren
20	Sonde:
	300 mm - 4000 mm/12 in-157 in Preis pro 100 mm
	K mm, Stab 8 mm, 316L, Ra < 0.8 um/150 grit Preis pro ein inch
	M in, Stab 8 mm 316L, Ra < 0.8 um/150 grit Preis pro 100 mm
	S mm, Stab 8 mm,316L, elektropoliert Ra < 0.38 um/240 grit Preis pro ein inch
	T in, Stab 8 mm 316L, elektropoliert Ra < 0.38 um/240 grit
	Y Sonderausführung, zu spezifizieren

30				O-Ring Werkstoff; Temperatur:	
				5	EPDM, FDA, USP Cl. VI; - 20 °C...130 °C
				6	Kalrez, FDA, USP Cl. VI; - 20 °C...150 °C
				9	Sonderausführung, zu spezifizieren
40				Prozessanschluss:	
					– Einschraubgewinde –
				U1J	Gewinde M24, 316L, Einbau > Zubehör Einschweissadapter
					– Clamp-Verbindungen –
				TCJ	Tri-Clamp ISO 2852 DN 25-38 (1...1-1/2"), 316L
				TDJ	Tri-Clamp ISO 2852 DN 40-51 (2"), 316L
				TFJ	Tri-Clamp ISO 2852 DN 70-76.1 (3"), 316L
					– Hygiene-Verbindungen –
				T7J	SMS 1-1/2" PN25, 316L
				TXJ	SMS 2" PN25, 316L
				MAJ	DIN11864-1 A DN 25 Rohr DIN 11850, 316L
				MQJ	DIN 11851 DN 40 PN 40, 316L
				MRJ	DIN 11851 DN 50 PN 40, 316L
				S1J	NEUMO BioControl DN 25 PN 16, 316L
					– ANSI-Flansche –
				AEJ	1-1/2" 150 lbs RF, 316L Flansch ANSI B16.5
				AFJ	2" 150 lbs RF, 316L Flansch ANSI B16.5
				YY9	Sonderausführung, zu spezifizieren
50				Hilfenergie; Ausgang:	
				B	2-Leiter; 4 - 20 mA SIL HART
				D	2-Leiter; PROFIBUS PA
				F	2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus
				G	4-Leiter 90 - 250 VAC; 4 - 20 mA SIL HART
				H	4-Leiter 10.5 - 32 VDC; 4 - 20 mA SIL HART
				Y	Sonderausführung, zu spezifizieren
60				Bedienung:	
				1	ohne Anzeige, via Kommunikation
				2	4-zeilige Anzeige VU331,
				3	Vorber. für FHX40,
				9	Sonderausführung, zu spezifizieren
70				Sondenbauart:	
				1	Kompakt, Grundauführung
				5	Kompakt, abnehmbar
				6	getrennt, Kabel 3 m, abnehmbar
				7	getrennt, Kabel 6 m, abnehmbar
				9	Sonderausführung, zu spezifizieren
80				Gehäuse:	
				A	F12 Alu, besch. IP68 NEMA 6P
				C	T12 Alu, besch. IP68 NEMA 6P, getrennter Anschlussraum
				B	F23 316L IP68 NEMA 6P
				D	T12 Alu, besch. IP68 NEMA 6P + OVP,
				D	getrennter Anschlussraum, OVP = Überspannungsschutz
				Y	Sonderausführung, zu spezifizieren
90				Kabeleinführung:	
				2	Versch. M20 (EEx d > Gewinde M20)
				3	Gewinde G 1/2
				4	Gewinde NPT 1/2
				5	Stecker M12
				6	Stecker 7/8"
				9	Sonderausführung, zu spezifizieren

100										Zusatzausstattung:
										A Grundaussführung
										B EN 10204-3.1 Material (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
										P *CoC, EN 10204-3.1 Material (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
										Y Sonderausführung, zu spezifizieren
FMP43-										vollständige Produktbezeichnung



Bitte Sondenlänge in mm oder inch / 0.1 inch eingeben

mm

inch / 0.1 inch

Sondenlänge LN →  14

2.2 Lieferumfang



Achtung!

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

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät montiert
- Endress+Hauser-Bedienprogramm (auf der mitgelieferten CD-ROM)
- evtl. Zubehör s. Kap. 8.

Mitgelieferte Dokumentation:

- Kurzanleitung (Grundabgleich/Fehlersuche): im Gerät untergebracht
- Betriebsanleitung (dieses Heft)
- Zulassungsdokumentation: soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt.



Hinweis!

Die Betriebsanleitung BA245F - "Beschreibung der Gerätefunktionen" befindet sich auf der mitgelieferten CD-ROM.

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 Registrierte Warenzeichen

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

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

TRI-CLAMP®

Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

ToF®

Registriertes Warenzeichen der Firma Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Deutschland

PulseMaster®

Registriertes Warenzeichen der Firma Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Deutschland

PhaseMaster®

Registriertes Warenzeichen der Firma Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Deutschland

PROFIBUS®

Registriertes Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland

3 Montage

3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.1.1 Warenannahme

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

3.1.2 Transport zur Messstelle



Achtung!

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

3.1.3 Lagerung

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

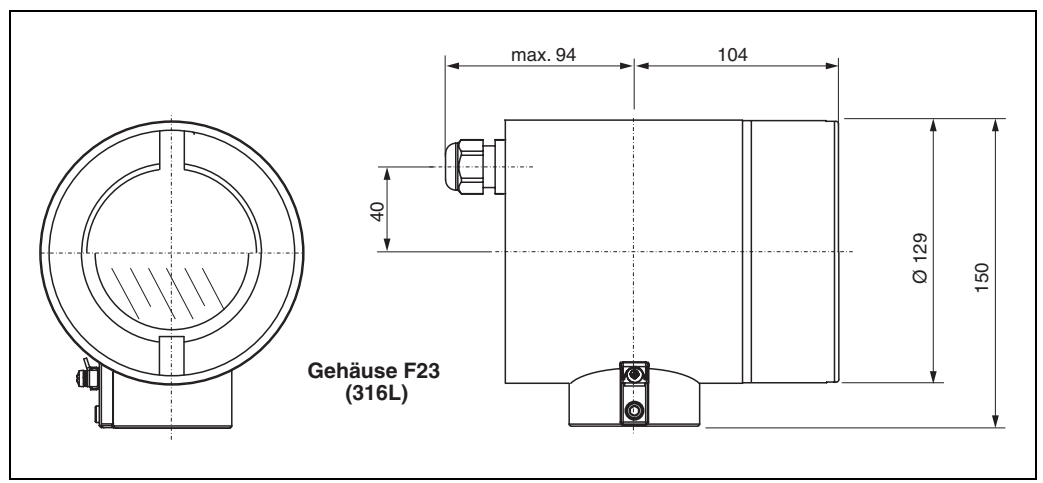
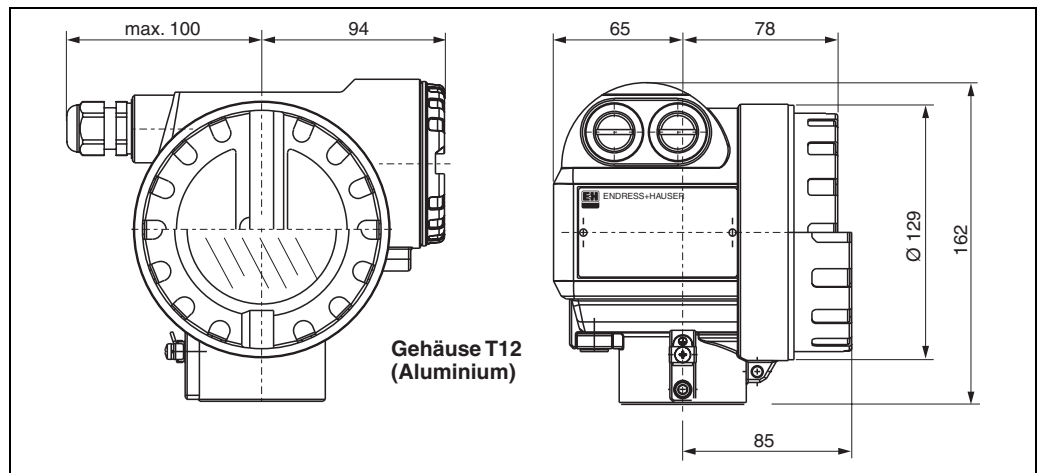
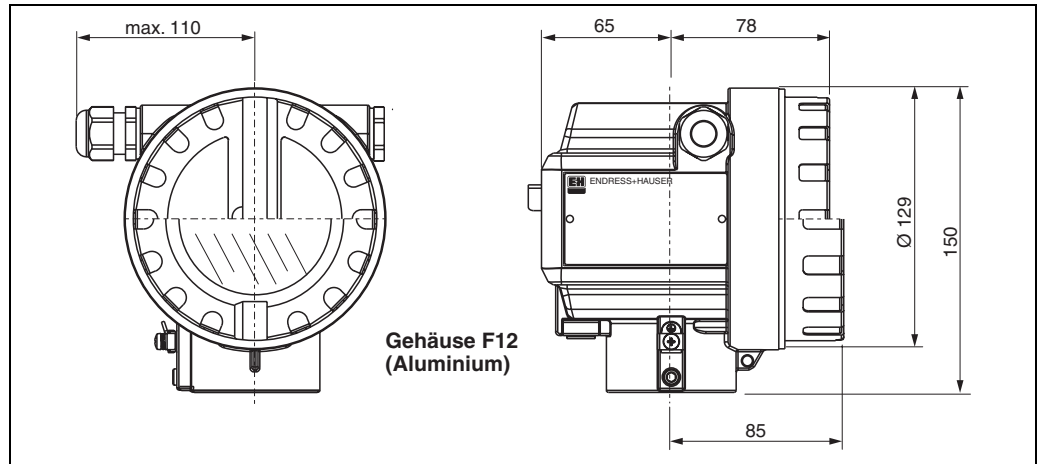
Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt -20 °C...+80 °C.

3.2 Einbaubedingungen

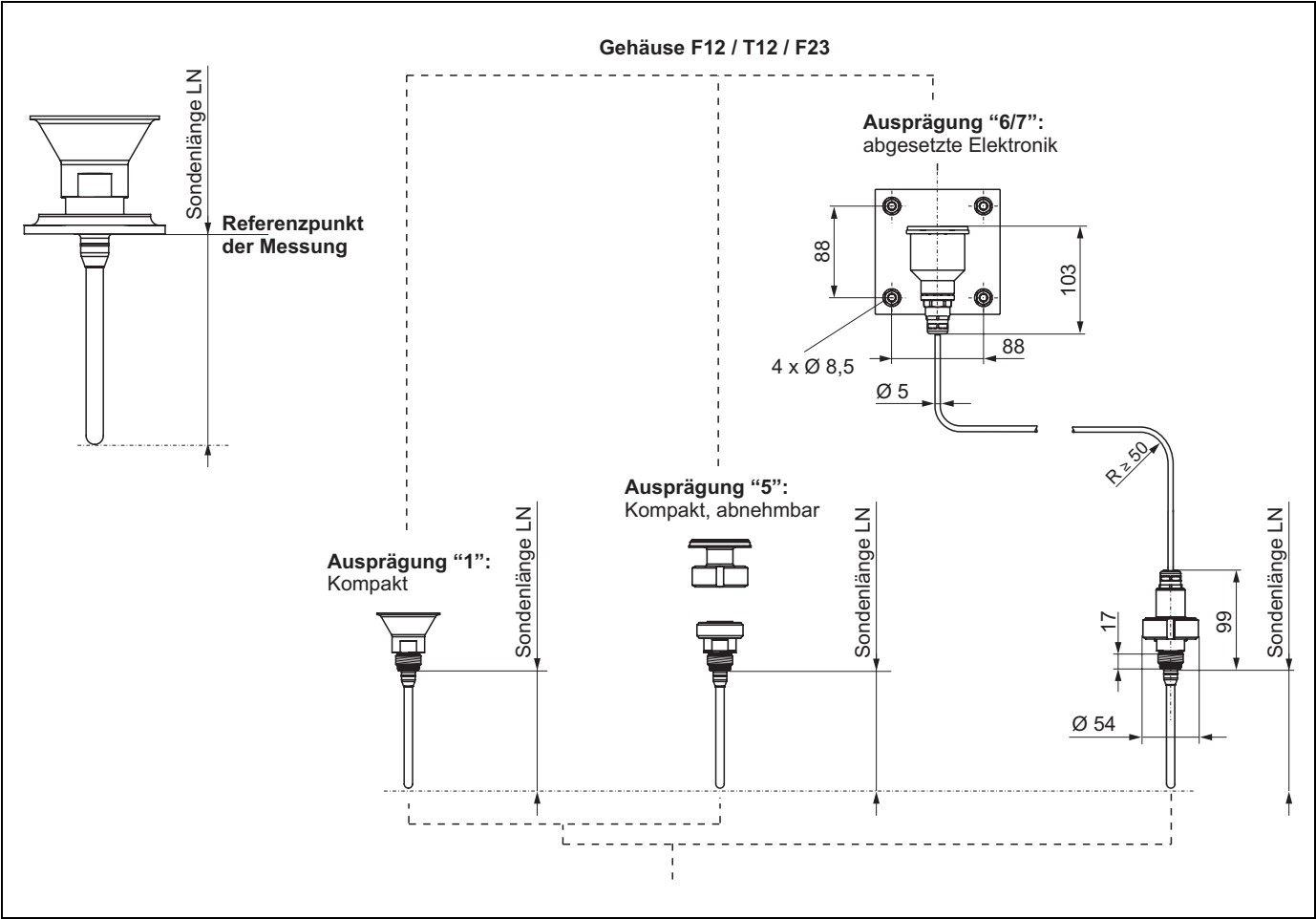
3.2.1 Einbaumaße

Gehäuse (siehe Merkmal 80 in "Bestellinformationen") - Abmessungen und Werkstoffe

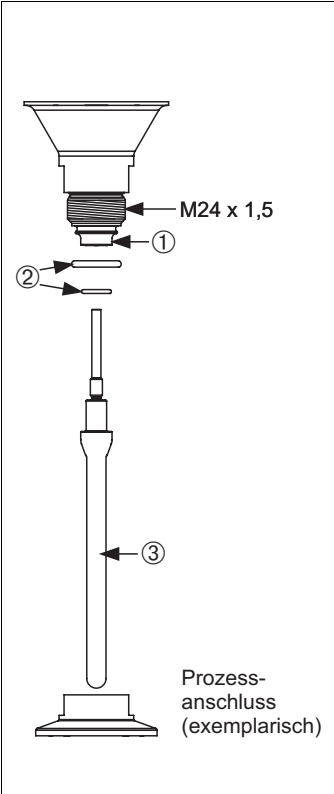
Abmessungen für Prozessanschluss und Sondentyp → 14.



Sonden (siehe Merkmal 70 in "Bestellinformationen") - Abmessungen und Werkstoffe



L00-FMP43xxx-06-00-00-de-001



① Isolator

Material	Zulassung
Ketron PEEK LSG	FDA, 3A, USP Cl. VI

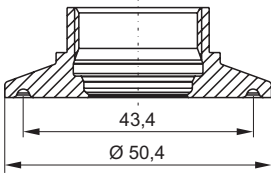
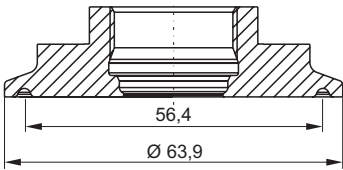
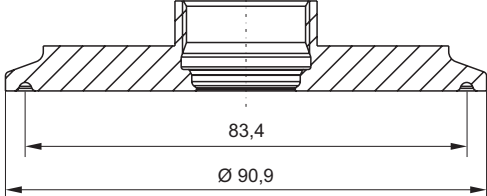
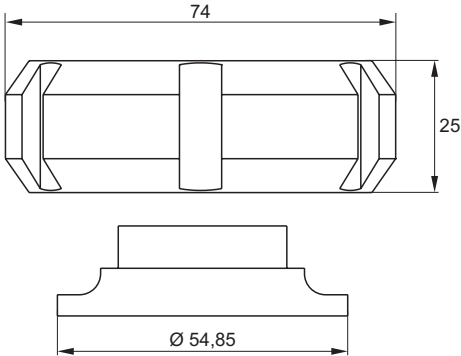
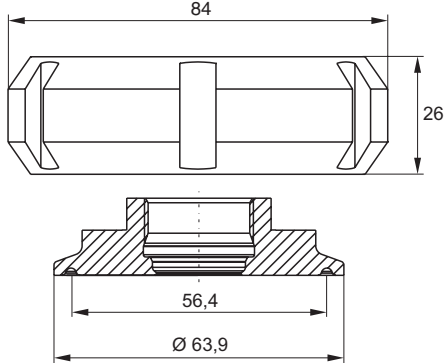
② O-Ring (siehe Merkmal 30 in "Bestellinformationen")

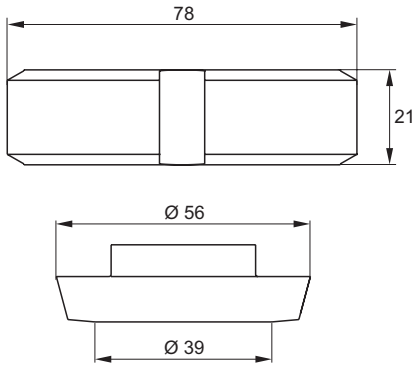
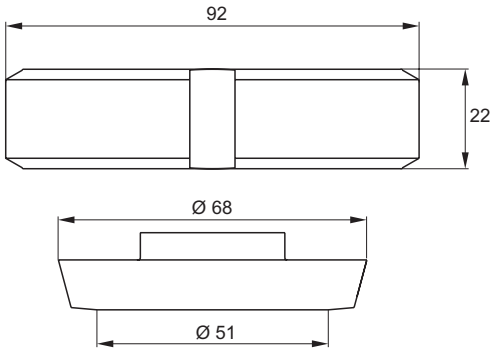
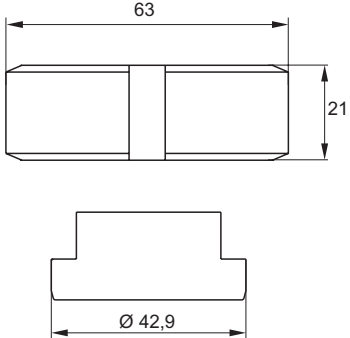
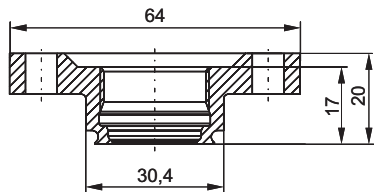
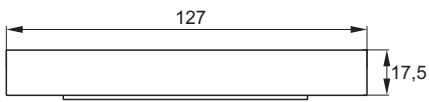
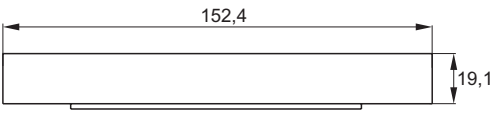
Material	Zulassung	Temperaturbereich	Ausprägung
EPDM Freudenberg 70 EPDM 291	FDA, 3A, USP Cl. VI	- 20° C ... 130 °C (funktional) - 20° C ... 121 °C (3A Class. II, USP Cl. VI)	5
FFKM DuPont Kalrez 6221		- 20° C ... 150 °C (funktional) - 20° C ... 149 °C (3A Class. I, USP Cl. VI)	6

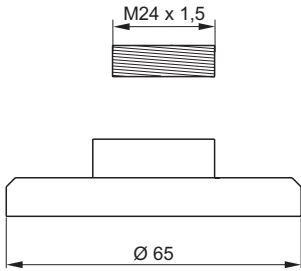
③ Sonde (siehe Merkmal 20 in "Bestellinformationen")

Material	Ausführung	Ausprägung
316L (1.4435)	0,8 µm Mechanisch poliert	K, M
	0,38 µm Elektropoliert	S, T
Hasteloy C22	Sondervariante auf Anfrage	Y

Prozessanschlüsse (siehe Merkmal 40 in "Bestellinformationen") - Abmessungen und Werkstoffe

Prozessanschluss	Bezeichnung	Ausführungen	Zulassungen	Ausprägung
	Tri-Clamp ISO2852 DN25-38 (1...1-1/2")* P _{max} = 16 bar			TCJ
	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2")* P _{max} = 16 bar	■ 0,8 µm ■ 0,38 µm elektropoliert	■  (Zertifikat anhängig) ■ EHEDG (Tests bestanden, Zertifikat anhängig) ■ ASME-BPE konform	TDJ
	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3") P _{max} = 10 bar			TFJ
	SMS 1-1/2" PN25 mit Nutmutter* P _{max} = 16 bar			T7J
	SMS 2" PN25 mit Nutmutter* P _{max} = 16 bar	■ 0,8 µm	■ EHEDG (Tests bestanden, Zertifikat anhängig)	TXJ

Prozessanschluss	Bezeichnung	Ausführungen	Zulassungen	Ausprägung
	DIN11851 DN40 PN40 mit Nutmutter F40* $P_{\max} = 16 \text{ bar}$	■ 0,8 µm		MQJ
	DIN11851 DN50 PN40 mit Nutmutter F50* $P_{\max} = 16 \text{ bar}$			MRJ
	DIN11864-1 A DN25 Rohr DIN11850 mit Nutmutter F25* $P_{\max} = 16 \text{ bar}$	■ 0,8 µm ■ 0,38 µm elektopoliert	■ EHEDG (Tests bestanden, Zertifikat anhängig)	MAJ
	NEUMO BioControl DN25 PN16* $P_{\max} = 16 \text{ bar}$			S1J
	1-1/2" 150lbs RF Flansch ANSI B16.5* $P_{\max} = 16 \text{ bar}$	■ 0,8 µm		AEJ
	2" 150lbs RF Flansch ANSI B16.5* $P_{\max} = 16 \text{ bar}$			AFJ

Prozessanschluss	Bezeichnung	Ausführungen	Zulassungen	Ausprägung
	Gewinde M24 x 1,5 Einschweissadapter Best. Nr.: 71041381 P _{max} = 16 bar	Zubehör: Einschweissadapter ■ 0,8 µm		U1J

Alle Prozessberührenden Metallteile in 316L (1.4435)

3.3 Einbau

3.3.1 Montagewerkzeuge

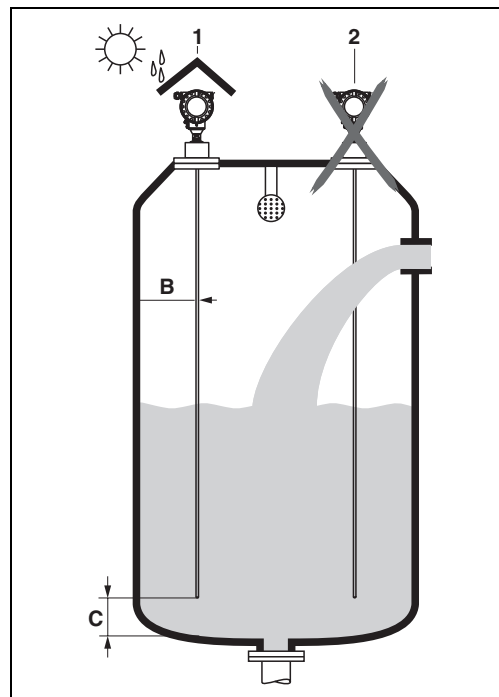
Für das Drehen des Gehäuses wird ein Innensechskantschlüssel 4 mm benötigt.

3.3.2 Allgemeine Hinweise

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

Einbauort

- Sonde nicht in den Befüllstrom montieren (2).
- Sonde 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.
- Sonde mit möglichst großem Abstand zu Einbauten montieren.
- Mindestabstand des Sondenendes zum Behälterboden beträgt 10 mm.
- Bei der Installation im Freien wird eine Wetzerschutzhäube (1) empfohlen, siehe "Zubehör" auf → 78.



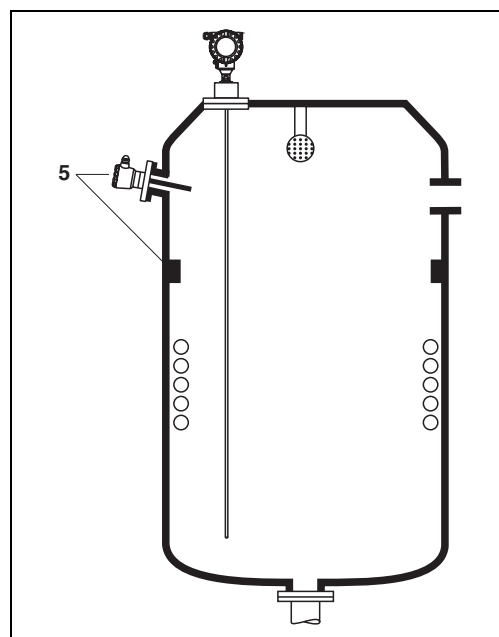
L00-FMP43xxx-17-00-00-xx-001

Behältereinbauten

- Falls der Abstand zu Einbauten < 300 mm ist, muß eine Ausblendung durchgeführt werden und es kann die Meßfähigkeit eingeschränkt sein.
- Sonde darf während des Betriebs innerhalb des Messbereiches keine Einbauten berühren.

Optimierungsmöglichkeiten

- Störchoausblendung: durch die elektronische Ausblendung von Störchos kann die Messung optimiert werden.



L00-FMP43xxx-17-00-00-xx-002



Hinweis!

Eine Berührung der Sonde mit der Behälterwand, Behälterboden und den Behältereinbauten muss ausgeschlossen werden.

3.3.3 Spezielle Hinweise

Beim Einbau in Behälter mit Rührwerk, seitliche Belastbarkeit von Stabsonden beachten:

- 10 Nm mit 1.4435 / SS316L
- 16 Nm mit Hasteloy C22 (auf Anfrage).

Die Formel zur Errechnung des auf die Sonde wirkenden Biegemoments M:

$$M = c_w \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \cdot d \cdot L \cdot (L_N - 0.5 \cdot L)$$

mit

c_w : Reibungsbeiwert

ρ [kg/m³]: Dichte des Mediums

v [m/s]: Strömungsgeschwindigkeit des Mediums, senkrecht zum Sondenstab

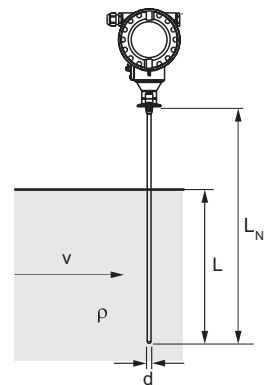
d [m]: Durchmesser des Sondenstabes (8 mm)

L [m]: Füllstand

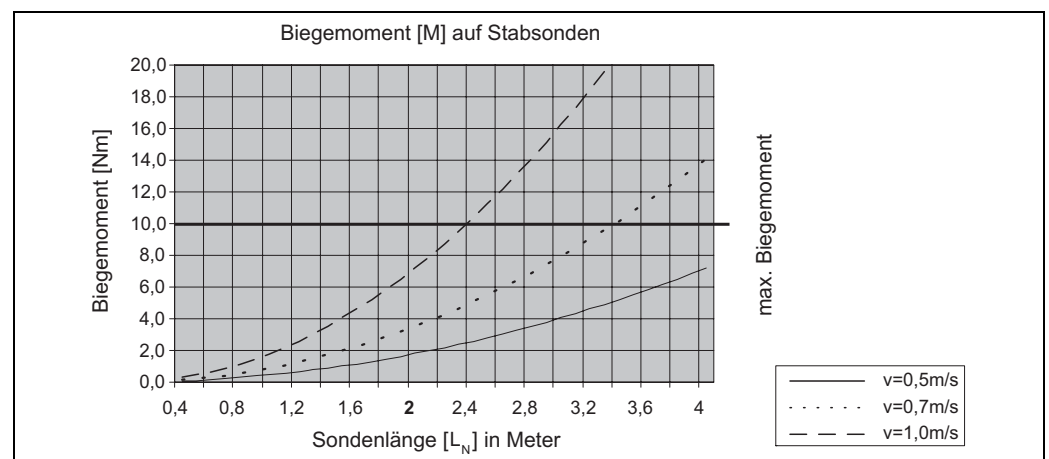
L_N [m]: Sondenlänge

Rechenbeispiel

Reibungsfaktor [c_w]	0,9 (unter Annahme einer turbulenten Strömung (hohe Reynoldszahl))
Dichte [ρ] in kg/m ³	1000 (z.B. Wasser)
Sondendurchmesser [d] in m	0,008
$L = L_N$ (ungünstigste Bedingungen)	

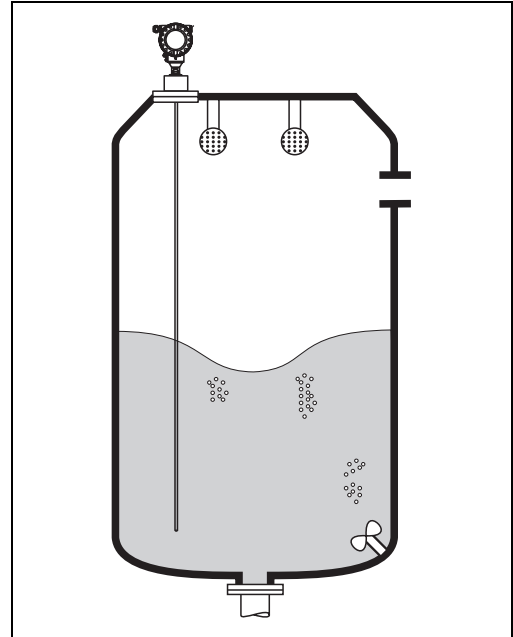


L00-FMP43xxx-16-00-00-xx-003



Die Sonde ist gegenüberliegend zum Rührwerk zu montieren.

Eventuell prüfen, ob nicht ein berührungsloses Verfahren, Ultraschall oder Füllstand-Radar besser geeignet ist, vor allem, wenn das Rührwerk große mechanische Belastungen an der Sonde erzeugt.

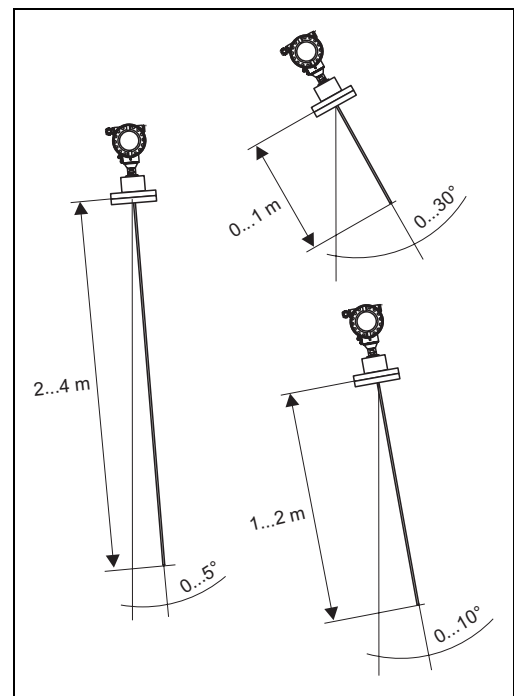


L00-FMP43xxx-17-00-00-xx-005

3.3.4 Hinweise zu besonderen Einbausituationen

Schräger Einbau

- Die Sonde soll aus mechanischen Gründen möglichst senkrecht eingebaut werden.
- Der maximale Einbauwinkel beträgt
 - bis 1 m = 30°
 - bis 2 m = 10°
 - bis 4 m = 5°.

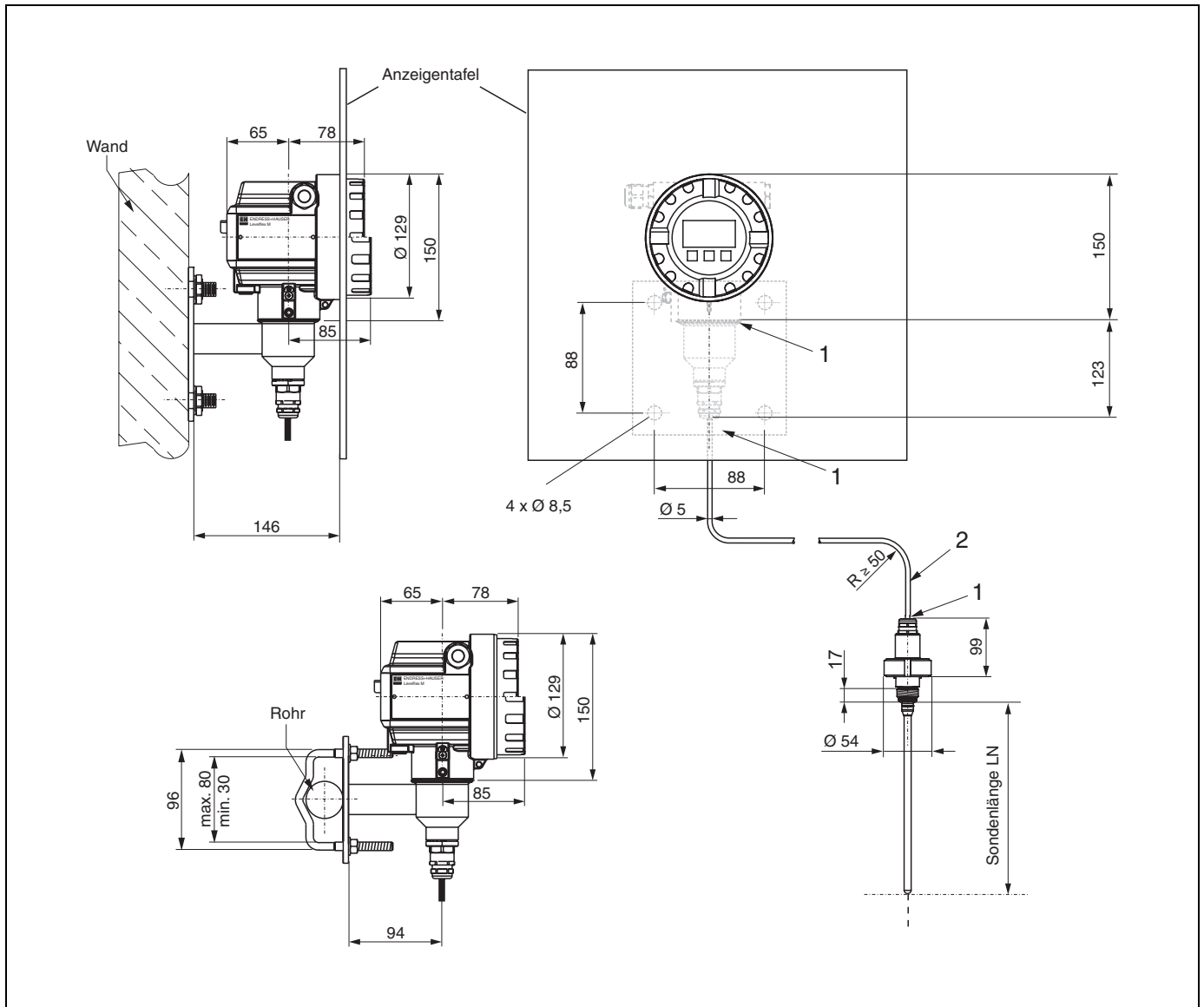


L00-FMP43xxx-17-00-00-xx-006

3.3.5 Einbau bei schlecht zugänglichen Prozessanschlüssen

Einbau mit abgesetzter Elektronik

- Gehäuse an Wand bzw. Rohr (wahlweise senkrecht oder waagrecht) wie abgebildet montieren.
- Der Wandhalter kann auch zur Montage in Anzeigetafeln verwendet werden. Für den Ausschnitt beachten Sie bitte die Maße auf → 13.



L00-FMP43xxx-17-00-00-de-002

Hinweis!

An diesen Stellen (1) kann das Kabel nicht demontiert werden.
Das Kabel darf nicht geknickt werden.

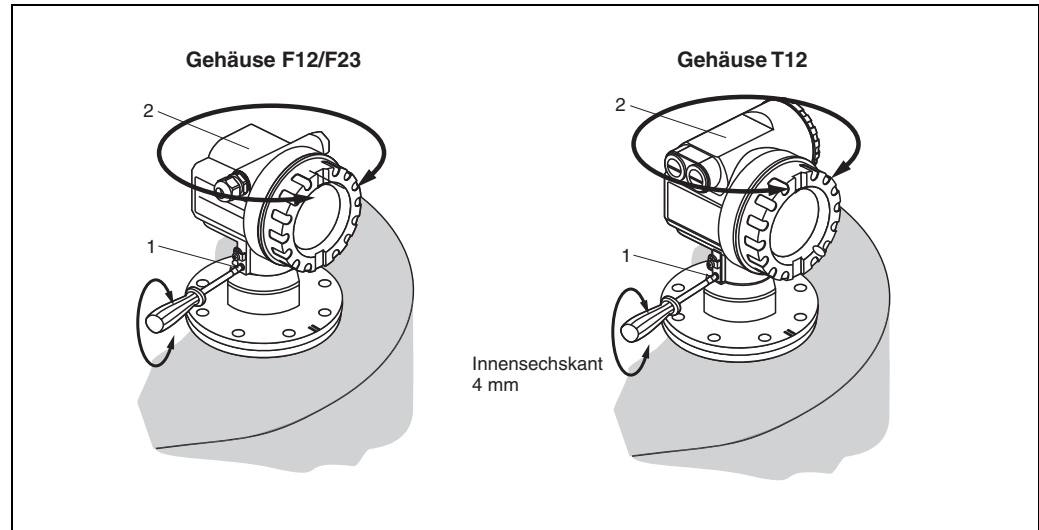
Die Umgebungstemperatur für die Verbindungsleitung (2) zwischen Sonde und Elektronik darf bis max. 150 °C betragen.

Die Ausführung mit abgesetzter Elektronik besteht aus der Sonde, einem Verbindungskabel und dem Gehäuse. Werden sie komplett bestellt, sind sie bei der Auslieferung zusammengebaut.

3.3.6 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.



LD0-FMP41Cxx-17-00-00-de-002

3.4 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

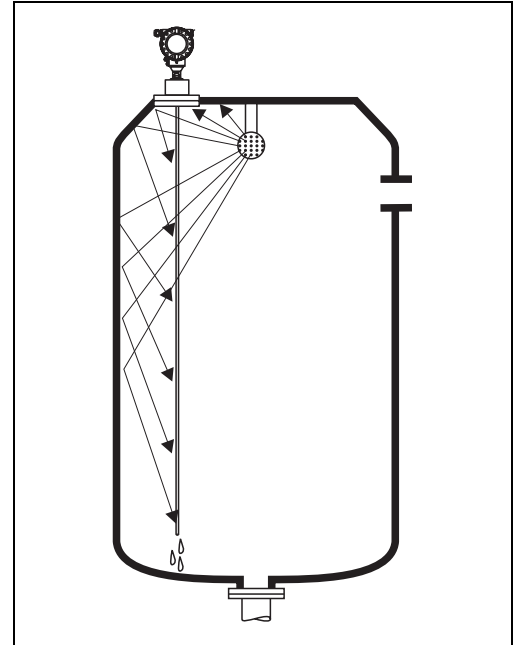
- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?
- Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt (→ 78)?

3.5 Reinigung der Sonde

3.5.1 Reinigung der Sonde im Behälter

Einbau in der Nähe der Behälterwand

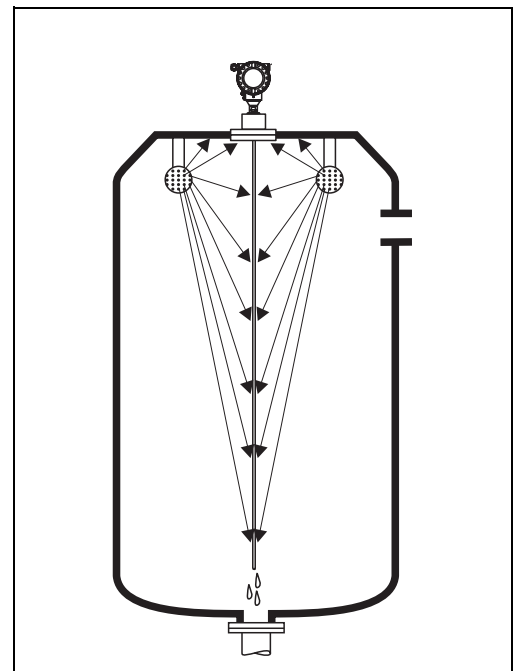
- Durch den Einbau der Sonde in der Nähe der Behälterwand wird, bei Verwendung einer Sprühkugel, der Reinigungseffekt verbessert. Der Reinigungsstrahl wird über die Behälterwand auf die Sonde gelenkt. Dadurch wird die Sonde auch in den Bereichen gereinigt, in denen der Sprühkugelstrahl die Sonde normalerweise nicht erreicht. Sie benötigen durch diese Anordnung der Sonde nur eine Sprühkugel.



L00-FMP43xxx-17-00-00-xx-003

Einbau in der Mitte des Behälters

- Beim Einbau der Sonde in der Mitte des Behälters, kann es erforderlich sein eine zweite Sprühkugel zu verwenden. Diese sollten dann links und rechts von der Sonde montiert werden.



L00-FMP43xxx-17-00-00-xx-004

3.5.2 Reinigung der Sonde außerhalb des Behälters

Zur besseren Reinigung der Sonde, kann diese demontiert werden.

Die Demontage erfordert folgende Werkzeuge:

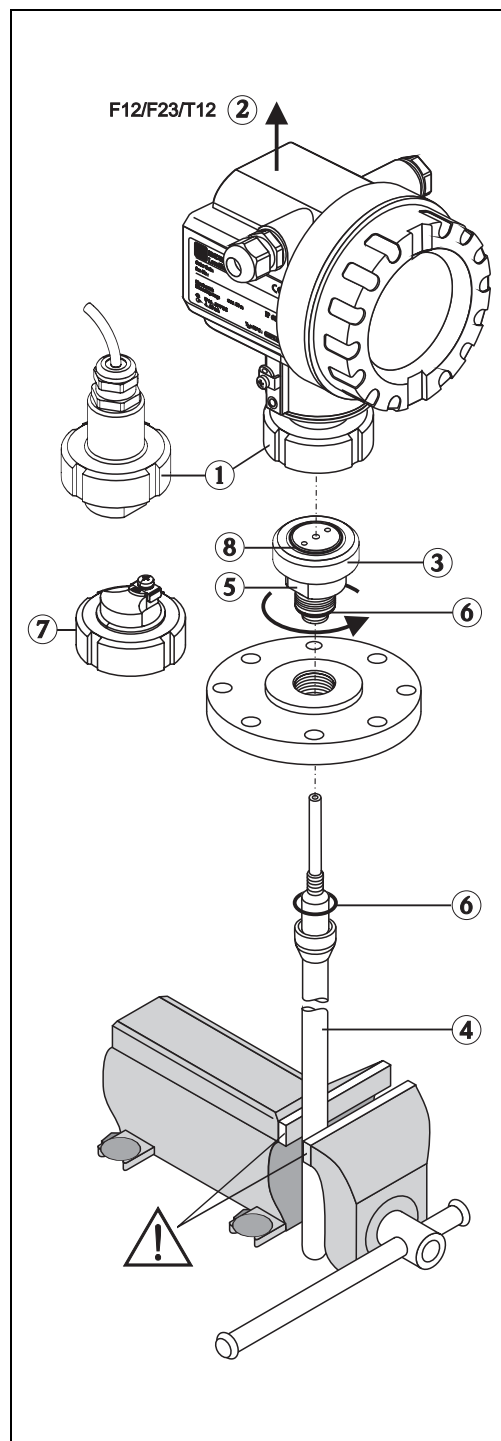
- Hinweis!
Schraubstock mit Fiber-Schonbacken (Oberflächenschutz des polierten Sondenstabes)
- Hakenschlüssel für Milchrohr- oder SMS-Vererschraubung
- Gabelschlüssel SW27 / SW32 mit Drehmomenteinstellung bis 20 Nm

Es ist sicherzustellen, dass vor Beginn der Arbeiten die Stromversorgung für das Gerät abgeschaltet ist!

- Hinweis!
Demontage des Gehäuses zu Kalibrationszwecken:
Beim Lösen der Nutmutter ① unbedingt am Prozessanschlussring ⑤ mit Gabelschlüssel gegenhalten, da der Adapter ③ sonst vom Flansch gelöst wird. In explosionsgefährdeten oder verschmutzten Bereichen, Adapter mit Schutzdeckel ⑦ (siehe Zubehör) verschließen (20 Nm) und ggf. in den örtlichen Potentialausgleich einbinden.
- Nutmutter ① mit Hakenschlüssel lösen.
- Das gelöste Gehäuse ② zusammen mit der Gehäuseaufnahme vom Adapter ③ des Prozessanschlusses nach oben abziehen, die Gehäuseaufnahme bleibt mit dem Gehäuse verbunden. Gehäuse zur Seite ablegen. Bei der Remoteversion ist nur der Kabeladapter abzuziehen.
- O-Ring ⑧ ggf. wechseln.
Bestellnummer siehe → 86

Demontage der Stabsonde:

- Adapter ③ vom Prozessanschluss (im Beispiel: Flansch) abschrauben: An der Schlüsselfläche mit einem Gabelschlüssel (SW27) den Adapter ausschrauben und zusammen mit dem Sondenstab (max. 4 m Länge) aus dem Behälter ziehen.
- Sondenstab ④ in einen Schraubstock einspannen. Achtung: Die Oberfläche des polierten Sondenstabes ist zu schützen! Diese darf durch Kratzer oder Kerben nicht beeinträchtigt werden.
- Adapter ③ vom Sondenstab abschrauben (linksdrehend ca. 12 Um.) und abziehen (Steckverbindung). Der Sondenstab ist mit 4,5 Nm in die Isolierbuchse eingeschraubt.
- Die O-Ring-Dichtungen ⑥ am Sondenstab und am Adapter sind nun frei zugänglich und ggf. austauschbar. Sondenstab und Adapter können autoklaviert werden.
O-Ring Bestellnummern siehe → 86.



L00-FMP43xxx-17-00-00-xx-007

Montage der Sonde

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge:

- Adapter ③ mit 4,5 Nm auf den Sondenstab ④ aufschrauben
- Adapter zusammen mit dem Sondenstab in den Behälter-Prozessanschluss einschrauben und mit 20 Nm festziehen
- Gehäuse ② mit der Gehäuseaufnahme auf den Adapter stecken und mit der Nutmutter ① verschrauben - Drehmoment 25 Nm.

4 Verdrahtung

4.1 Verdrahtung auf einen Blick

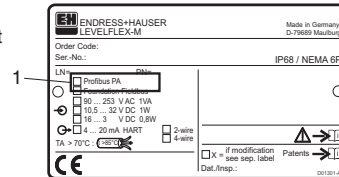
Hinweise zur PROFIBUS PA Installation finden Sie in der Betriebsanleitung BA198F.

Verdrahtung im Gehäuse F12/F23



Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Profibus-Geräte sind auf dem Typenschild (1) gekennzeichnet. Die Versorgungsspannung muss dem Profibus PA Standard und dem gewählten Sicherheitskonzept entsprechen (s. Kapitel 4.3).
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme (7) des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube (8) fest anziehen: Sie ist die Verbindung der Sonde mit dem Erdpotential des Gehäuses.



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



Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

- Gehäuse F12 - EEx ia:
Die Hilfsenergie muß eigensicher sein (z.B. FISCO-Modell)
- Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Sondenstromkreis galvanisch getrennt.

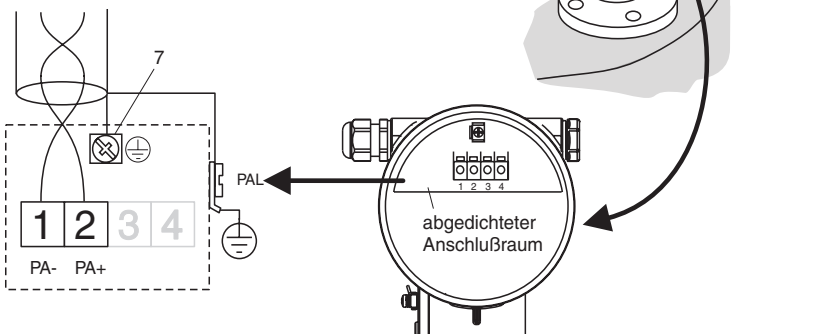
Der Levelflex M wird wie folgt angeschlossen:

- Gehäusedeckel (2) abschrauben.
- evtl. vorhandenes Display (3) entfernen.
- Abdeckplatte des Anschlussraums (4) entfernen.
- Klemmenmodul mit der Zugschlaufe etwas herausziehen.
- Kabel (5) durch die Verschraubung (6) einführen. Verwenden Sie Kabel entsprechend dem FISCO-Modell (s.Kap. 4.2).



Die Abschirmleitung (7) bitte nur sensorseitig erden.

- Anschluss herstellen (Klemmen 1 u. 2, siehe Klemmenbelegung).
- Klemmenmodul wieder einschieben.
- Kabelverschraubung (6) festdrehen
- Abdeckplatte (4) festschrauben.
- evtl. Display einstecken.
- Gehäusedeckel (2) zuschrauben.
(Bei St.-Ex Drehmoment ≈ 40 Nm).



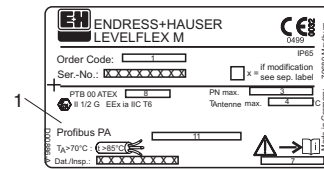
Verdrahtung im Gehäuse T12



Achtung!

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Profibus-Geräte sind auf dem Typenschild (1) gekennzeichnet. Die Versorgungsspannung muss dem PROFIBUS PA Standard und dem gewählten Sicherheitskonzept entsprechen (s. Kapitel 4.3).
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube fest anziehen: Sie ist die Verbindung der Sonde mit dem Erdpotential des Gehäuses.



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



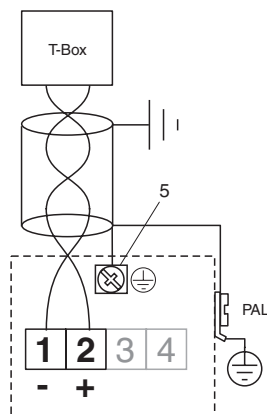
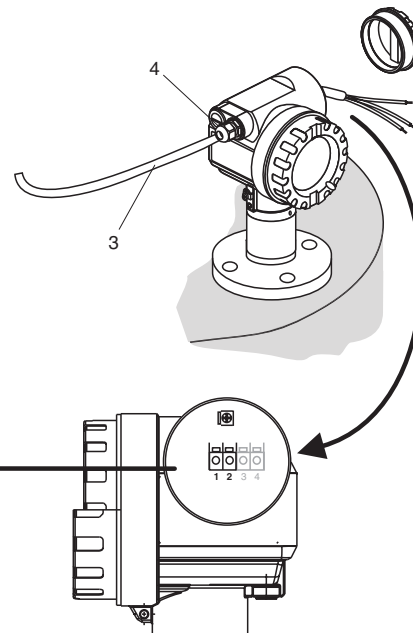
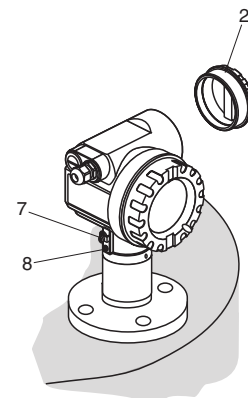
Der Levelflex M wird wie folgt angeschlossen:

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



Die Abschirmleitung (5) bitte nur sensorseitig erden.

- Kabel (3) durch die Verschraubung (4) einziehen.
- Verwenden Sie geschirmte, verdrehte Zweidrahtleitung.
- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Kabelverschraubung (4) festdrehen.
- Gehäusedeckel (2) aufschrauben.
- Hilfsenergie einschalten.



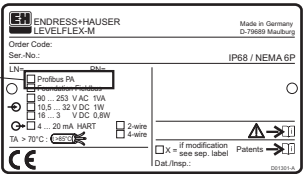
Verdrahtung mit M12 Stecker



Achtung!

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Profibus-Geräte sind auf dem Typenschild (1) gekennzeichnet. Die Versorgungsspannung muss dem Profibus PA Standard und dem gewählten Sicherheitskonzept entsprechen (s. Kapitel 4.3).
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube 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.

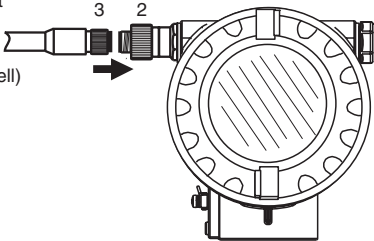


Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

- Gehäuse F12 - EEx ia:
Die Hilfsenergie muß eigensicher sein (z.B. FISCO-Modell)
- Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Antennenkreis galvanisch getrennt.

Der Levelflex M wird wie folgt angeschlossen:

- Stecker (2) in Buchse (3) stecken.
- Rändelschraube fest anziehen.
- Gerät gemäß ausgewähltem Sicherheitskonzept erden.



L00-FMP40xxxx-04-00-00-de-004

Kabelspezifikation PROFIBUS

Verwenden Sie immer verdrehtes, abgeschirmtes Zweiaaderkabel. Bei Installationen im Ex-Bereich sind folgende Kennwerte einzuhalten (EN 50 020, FISCO-Modell):

- Schleifenwiderstand (DC): 15...150 Ω/km,
- Induktivitätsbelag: 0.4...1 mH/km,
- Kapazitätsbelag: 80...200 nF/km

Folgende Kabeltypen sind zum Beispiel geeignet:

Nicht-Ex-Bereich:

- Siemens 6XV1 830-5BH10 (grau)
- Kerpen CEL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL (grau)
- Belden 3076F (orange)

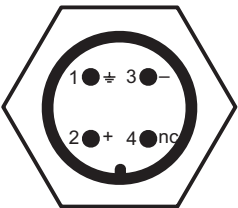
Ex-Bereich:

- Siemens 6XV1 830-5AH10 (blau)
- Belden 3076F, Kerpen CEL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST+C)YFL (blau)

Feldbusstecker

Bei den Ausführungen mit Feldbusstecker braucht zum Anschluss der Signalleitung das Gehäuse nicht geöffnet werden.

Pinbelegung beim Stecker M12 (PROFIBUS PA-Stecker)

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

L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-016

4.2 Anschluss Messeinheit

Erdanschluss

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

Kabelverschraubung

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

Klemmen

für Aderquerschnitte 0,5...2,5 mm²

Kabeleinführung

PROFIBUS PA M12-Stecker

Versorgungsspannung

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

Variante	Klemmenspannung	
	minimal	maximal
Standard	9 V	32 V
EEx ia (FISCO Modell)	9 V	17,5 V
EEx ia (Entity-Konzept)	9 V	24 V

Stromaufnahme

Die Stromaufnahme beträgt über den gesamten Spannungsbereich ca. 11 mA.

Überspannungsschutz

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

- das Messgerät mit integriertem Überspannungsschutz mit 600 V Gasableiter im T12-Gehäuse verwendet werden, siehe Bestellinformationen auf → 8
- oder
- dieser Schutz durch zusätzliche geeignete Maßnahmen realisiert werden (externe Schutzmaßnahmen wie z.B. HAW262Z).

Anschluss mit M12 Stecker

Die Levelflex M PROFIBUS PA Version mit M12 Stecker wird fertig verdrahtet ausgeliefert und braucht nur noch über ein vorkonfektioniertes Kabel an den Bus angeschlossen werden.

4.3 Anschlussempfehlung

Für maximalen EMV-Schutz beachten Sie bitte folgende Punkte:

- Gerät über die externe Erdungsklemme erden.
- Die Abschirmung des Buskabels darf nicht unterbrochen sein.
- Bei vorhandenem Potentialausgleich zwischen den einzelnen Erdungspunkten die Abschirmung an jedem Kabelende erden bzw. mit Gerätegehäuse verbinden (möglichst kurz).
- Bei großen Potentialunterschieden zwischen den einzelnen Erdungspunkten wird nur ein Punkt mit der Bezugs Erde verbunden. Alle anderen Schirmenden werden über einen HF-tauglichen Kondensator mit Bezugspotential verbunden (z. B. Keramik Kondensator 10 nF/250 V~).



Achtung!

Anwendungen, die dem Explosionsschutz unterliegen, lassen nur unter besonderen Bedingungen die mehrfache Erdung des Schutzschirms zu, siehe EN 60 079-14.

4.4 Schutzart

- bei geschlossenem Gehäuse getestet nach:
 - Gehäuse F12/T12: IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser)
 - Gehäuse F23: IP69K in Verbindung mit den Kabeleinführungen M20 G ½ und NPT ½
 - IP66, NEMA4X
- bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1 (auch Schutzart des Displays)

Achtung!

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

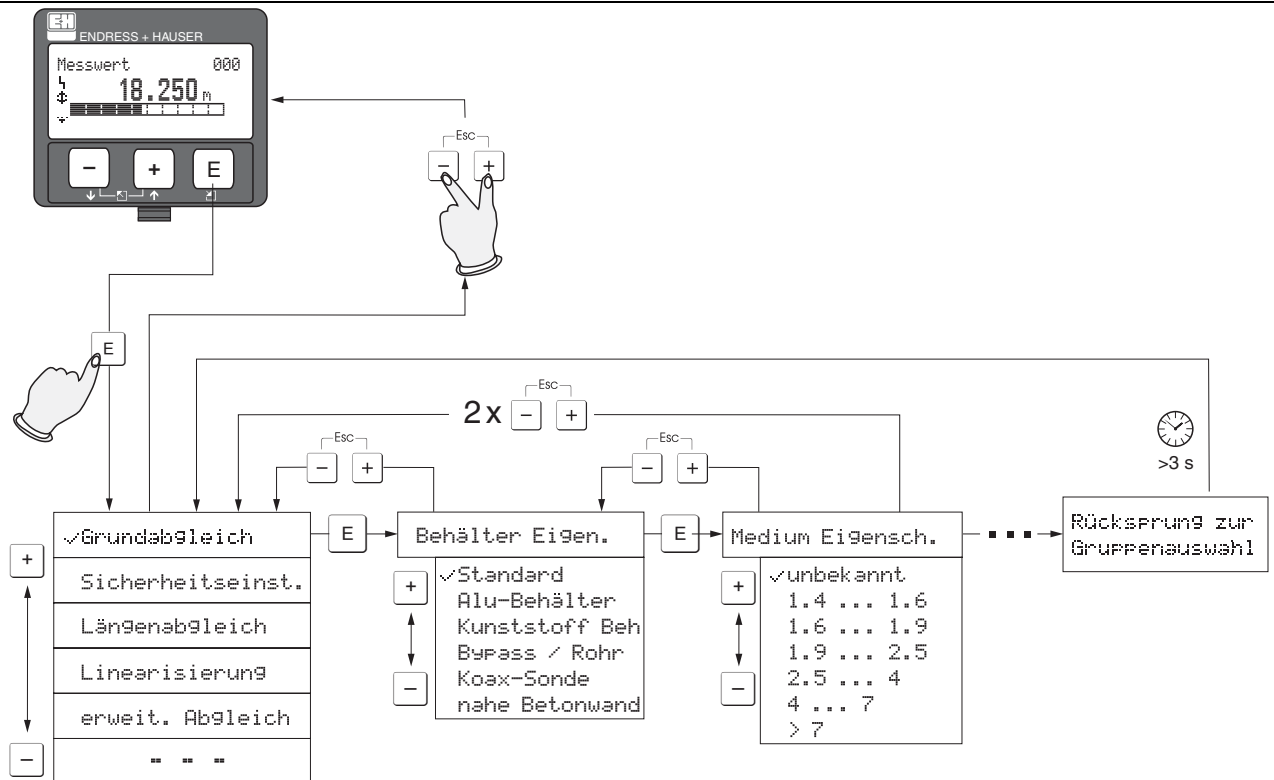
4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (→  26 und →  27)?
- Ist die Kabelverschraubung dicht?
- Ist der M12-Stecker fest verschraubt?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:
 - Ist das Gerät betriebsbereit und leuchtet die LCD-Anzeige?

5 Bedienung

5.1 Bedienung auf einen Blick



Auswahl und Konfiguration im Bedienmenü:

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

Hinweis!

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

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

Auswahlmenüs:

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

Zahlen- / Texteingabe:

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

5.1.1 Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

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

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

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

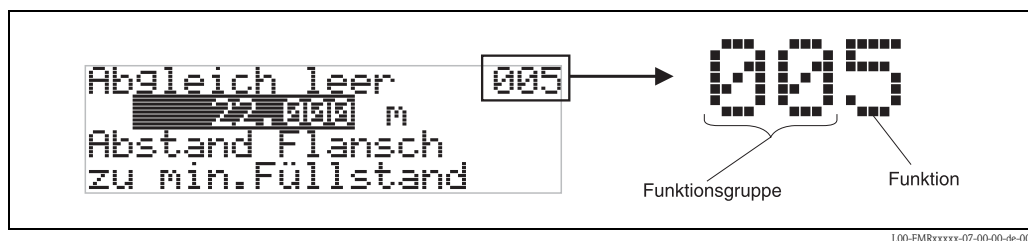
Jede Funktionsgruppe besteht aus einer oder mehreren Funktionen. In den Funktionen erfolgt die eigentliche Bedienung bzw. Parametrierung des Gerätes. Hier können Zahlenwerte eingegeben und Parameter ausgewählt und abgespeichert werden. Zur Verfügung stehende Funktionen der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**"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

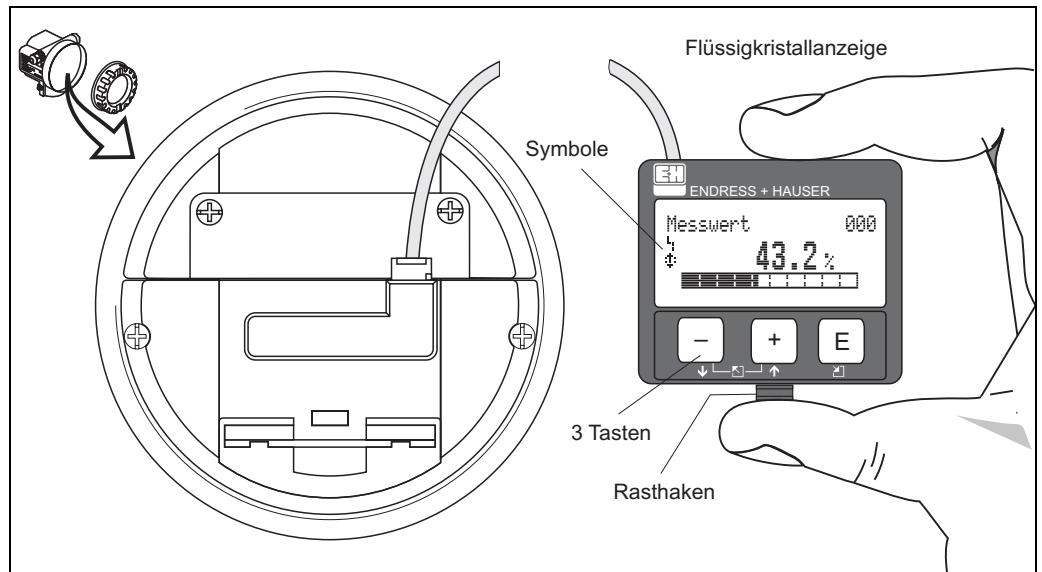
Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

■ 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

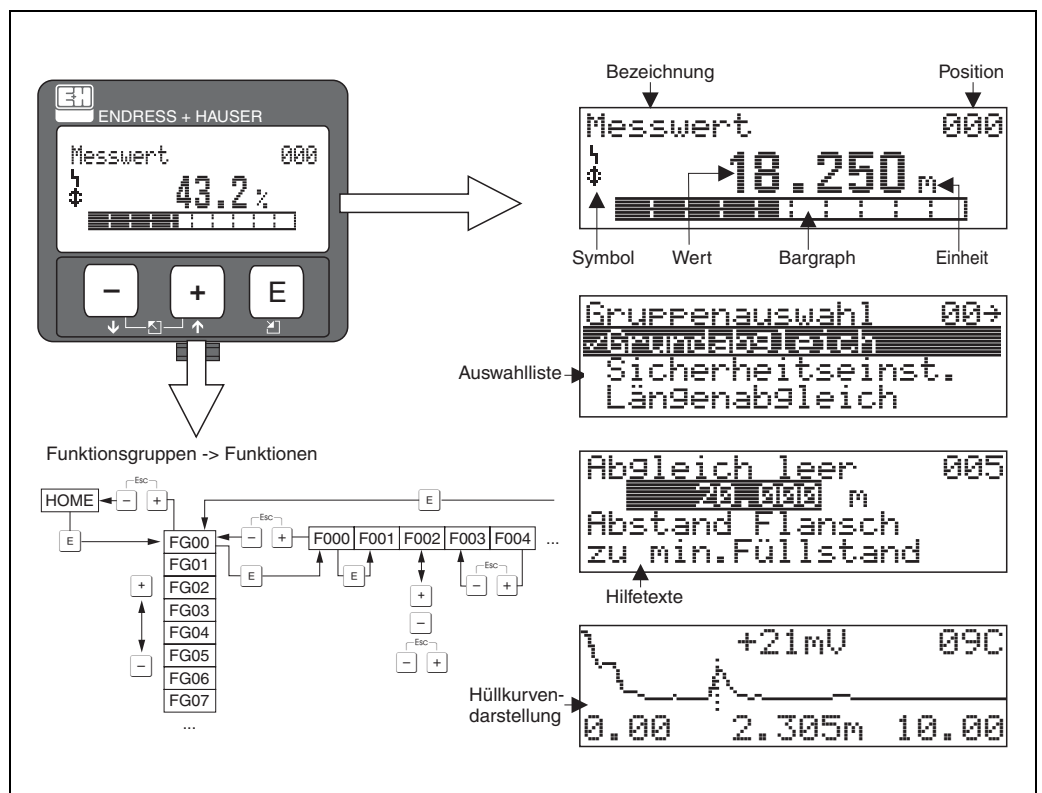
Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigecontrast über Tastenkombination einstellbar.



100-FMxxxxx-07-00-00-de-001

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

5.2.1 Anzeigedarstellung



100-FMxxxxx-07-00-00-de-001

Abb. 2: Anzeigedarstellung

5.2.2 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.

5.2.3 Tastenbelegung

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

Funktion der Tasten

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

5.3 Vor-Ort-Bedienung

5.3.1 Parametrierung sperren

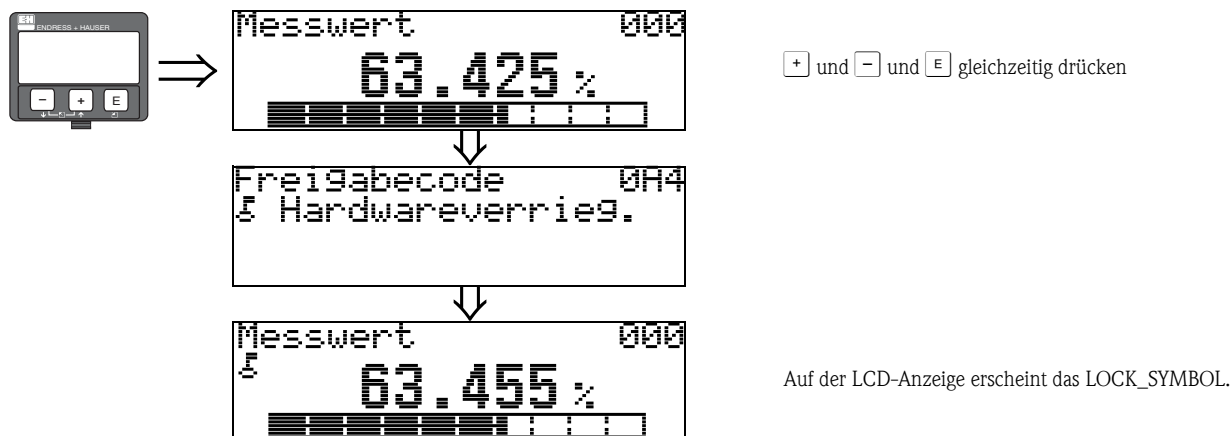
Der Levelflex kann auf zwei Arten gegen unbeabsichtigtes Ändern von Gerätedaten, Zahlenwerten oder Werkseinstellungen gesichert werden:

"Freigabecode" (0A4):

In der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (0A) muss in "**Freigabecode**" (0A4) ein Wert <> **2457 (z.B. 2450)** eingetragen werden. Die Verriegelung wird im Display mit dem  Symbol angezeigt und kann sowohl vom Display als auch über Kommunikation wieder freigegeben werden.

Hardware-Verriegelung

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



5.3.2 Parametrierung freigeben

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

"Freigabecode" (0A4):

Durch Eingabe des Freigabecodes (am Display oder über Kommunikation)

2457 = für PROFIBUS-PA Geräte

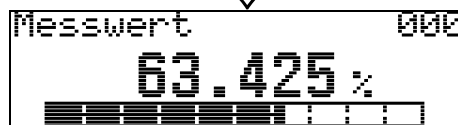
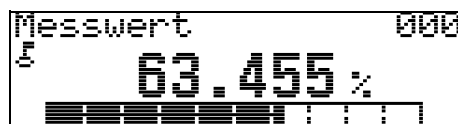
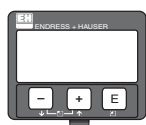
wird der Levelflex zur Bedienung freigegeben.

Hardware-Entriegelung:

Nach gleichzeitigem Drücken der  und  und  Tasten wird der Benutzer aufgefordert den Freigabecode

2457 = für PROFIBUS-PA Geräte

einzugeben.



Achtung!

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

 und  und  gleichzeitig drücken

Bitte Freigabecode eingeben und mit  bestätigen.

5.3.3 Werkseinstellung (Reset)

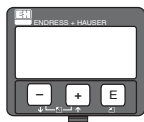


Achtung!

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
- wenn das Gerät von einer Messstelle zu einer anderen umgebaut wird
- wenn das Gerät ausgebaut/gelagert/eingebaut wird



```
Rücksetzen 0A3
Zur Codeeingabe
siehe Betriebsanl.
```

Eingabe ("Rücksetzen" (0A3)):

- 33333 = Kunden-Parameter-Reset (PROFIBUS-PA)

33333 = 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 Störechoausblendung 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.Echoverlust (012) | ■ Integrationszeit (058) |
| ■ Rampe %MB/min (013) | ■ Sprache (092) |
| ■ Verzögerung (014) | ■ Zur Startseite (093) |
| ■ Sicherheitsabst. (015) | ■ Anzeigeformat (094) |
| ■ im Sicherh.abst. (016) | ■ Nachkommast. (095) |
| ■ Überfüllsicher. (018) | ■ Trennungszeichen (096) |
| ■ Sondenende (030) | ■ Freigabecode (0A4) |
| ■ Füllst./Restvol. (040) | ■ Anwendungsparam. (0A8) |
| ■ Linearisierung (041) | ■ Messstelle (0C0) |
| ■ Kundeneinheit (042) | |
- 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 findet sich auf →  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.

5.4.1 FieldCare

FieldCare ist ein auf der FDT-Technologie basierendes Anlagen-Asset-Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können Sie alle Endress+Hauser-Geräte sowie Fremdgeräte, welche den FDT-Standard unterstützen, parametrieren. Unterstützt werden die Betriebssysteme WinNT4.0, Win2000 und Windows XP.

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 FXA191 und der seriellen Schnittstelle RS 232 C eines Computers
- HART über Commubox FXA195 und der USB-Schnittstelle eines Computers
- PROFIBUS PA über Segmentkoppler und PROFIBUS-Schnittstellenkarte

5.4.2 ToF Tool-Bedienprogramm

Das ToF Tool ist ein grafisches Bedienprogramm für Messgeräte von Endress+Hauser, die nach dem Laufzeitverfahren arbeiten. Es dient zur Unterstützung der Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Geräte. Unterstützt werden die Betriebssysteme: Win95, Win98, WinNT4.0, Win2000 und Windows XP.

Das ToF Tool unterstützt folgende Funktionen:

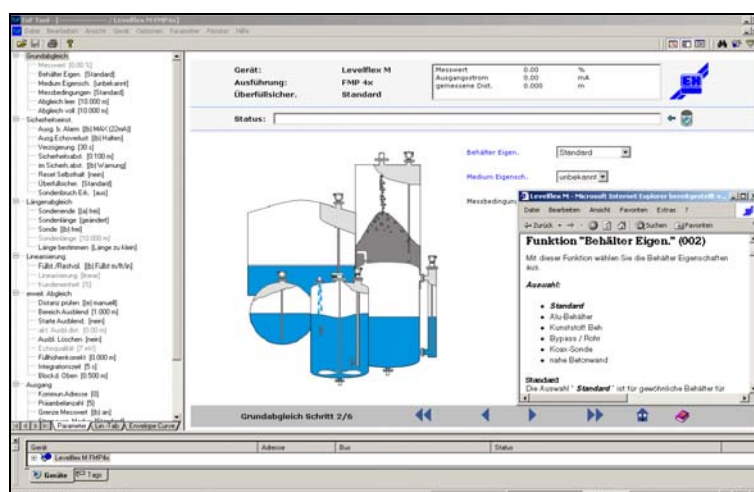
- Parametrierung von Messumformern im Online-Betrieb
- Signalanalyse durch Hüllkurve
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle



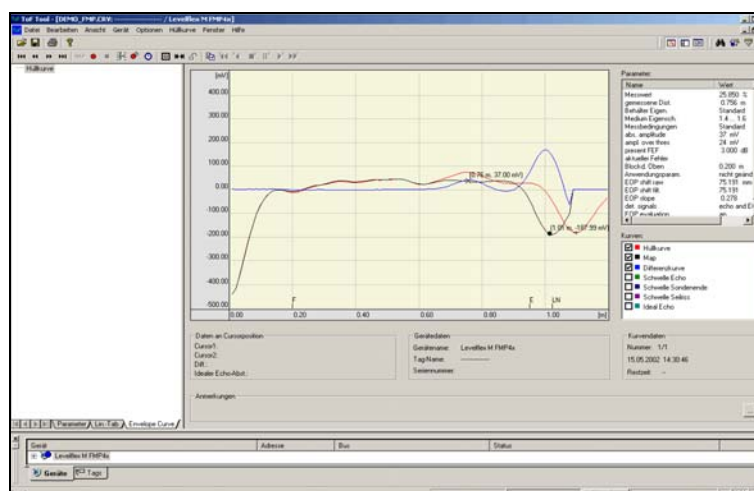
Hinweis!

Weitere Informationen zum ToF Tool finden Sie auf der CD-ROM, die dem Gerät beigelegt ist.

Menügeführte Inbetriebnahme



Signalanalyse durch Hüllkurven

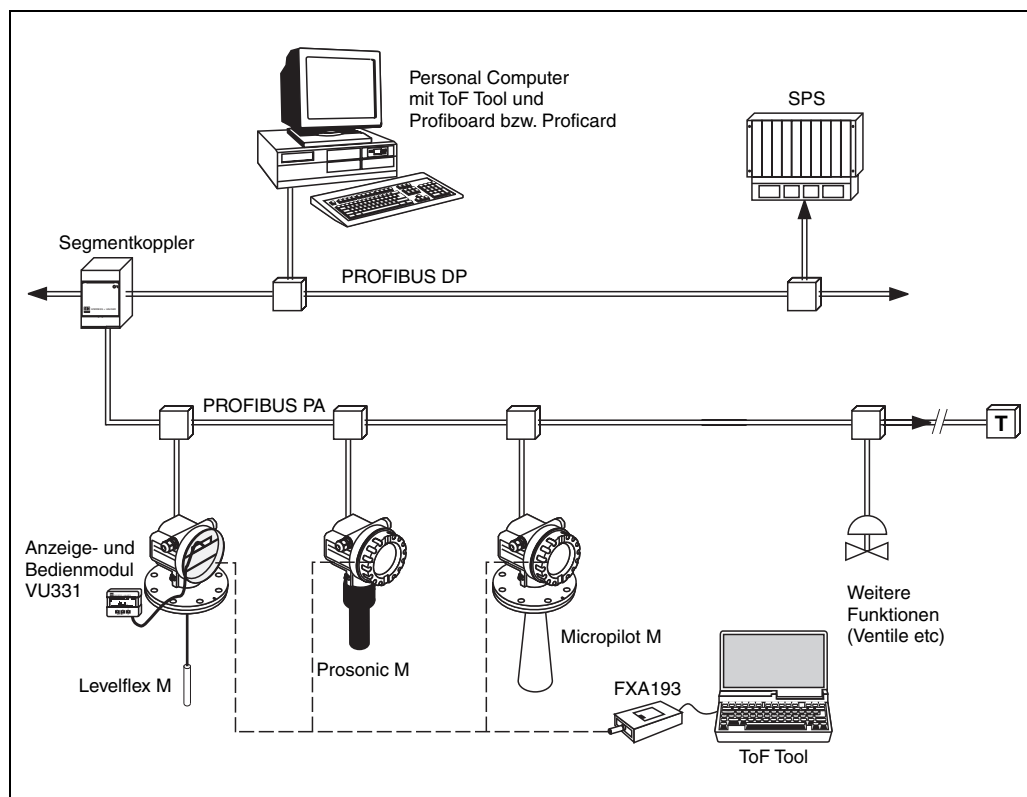


Verbindungsmöglichkeiten

- PROFIBUS PA
- Service-Schnittstelle mit Adapter FXA193 (RS232C) bzw. FXA291 und ToF Adapter FXA291 (USB)

5.5 Kommunikation PROFIBUS PA

5.5.1 Systemarchitektur



L00-FMPxxxxx-14-00-06-de-001

Maximal 32 Messumformer (10 im explosionsgefährdeten Bereich EEx ia IIC nach dem FISCO-Modell) können am Bus angeschlossen werden. Die Busspannung wird vom Segmentkoppler bereitgestellt. Es ist sowohl Vor-Ort- als auch Fernbedienung möglich. Genauere Angaben zum PROFIBUS PA-Standard entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung BA 198F/00/de, sowie den Normen EN 50170/DIN 19245 (PROFIBUS PA) und EN 50020 (FISCO-Modell).

5.5.2 Geräteadresse

Wahl der Geräteadresse

- Jedem PROFIBUS PA-Gerät muss eine Adresse zugewiesen werden. Nur bei korrekt eingestellter Adresse wird das Messgerät vom Leitsystem erkannt.
- In einem PROFIBUS PA-Netz darf jede Adresse nur einmal vergeben werden.
- Gültige Geräteadressen liegen im Bereich von 0 bis 126. Alle Geräte werden ab Werk mit der Software-Adresse 126 ausgeliefert.
- Die im Werk eingestellte Adresse 126 kann zur Funktionsprüfung des Gerätes und zum Anschluss in einem in Betrieb stehenden PROFIBUS PA-Netzwerk genutzt werden. Anschließend muss diese Adresse geändert werden, um weitere Geräte einbinden zu können.

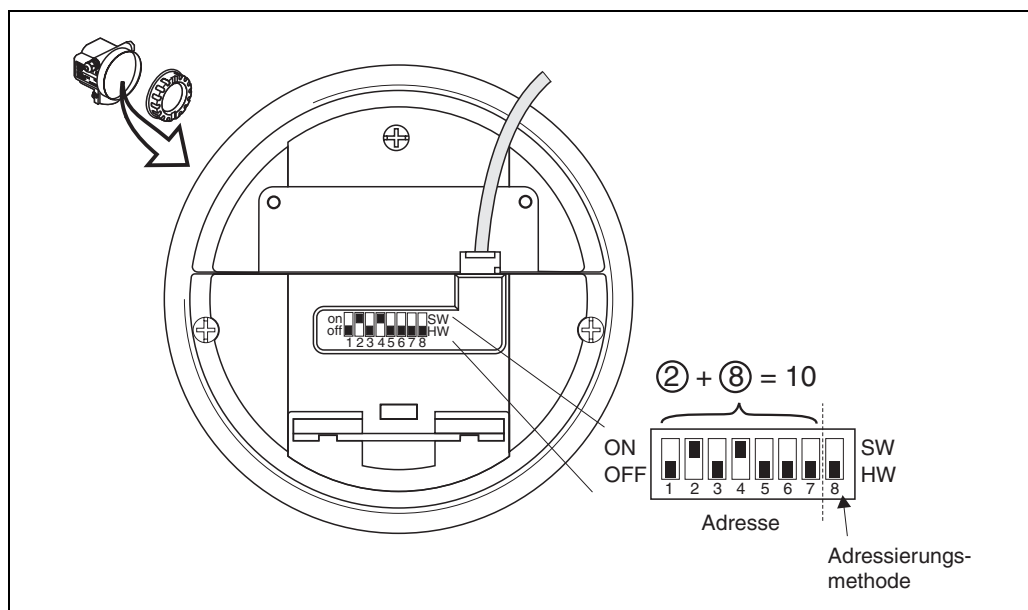
Softwareadressierung

Die Software-Adressierung ist wirksam, wenn DIP-Schalter 8 in Position "ON" steht (Werkseinstellung).

Der Adressierungs-Vorgang ist beschrieben in Betriebsanleitung BA198F/00/de, Kapitel 5.7.

Bei Bedienung über ToF Tool wird die Adresse über die Funktion **"Adresse festlegen"** im Menü **"Gerät"** festgelegt.

Hardwareadressierung



L00-FMI4xxx-19-00-00-de-014

Die Hardware-Adressierung ist wirksam, wenn DIP-Schalter 8 in Position "HW (OFF)" steht. Die Adresse wird dann durch die DIP-Schalter 1 bis 7 nach folgender Tabelle festgelegt:

Schalter Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Wert der Position "OFF"	0	0	0	0	0	0	0
Wert der Position "ON"	1	2	4	8	16	32	64

Die neu eingestellte Adresse wird 10 Sekunden nach dem Umschalten gültig.
Es erfolgt ein Neustart des Gerätes.

5.5.3 Gerätestammdateien (GSD)

Die Gerätestammdatei (x.gsd) enthält eine Beschreibung der Eigenschaften eines PROFIBUS PA-Geräts, z.B. welche Datenübertragungsgeschwindigkeit das Gerät unterstützt oder welche digitalen Informationen in welchem Format die SPS vom Gerät bekommt.

Zusätzlich braucht man zur Projektierung eines PROFIBUS DP-Netzwerkes Bitmapdateien, mit denen die jeweilige Messtelle in der Projektierungssoftware bildlich dargestellt wird.

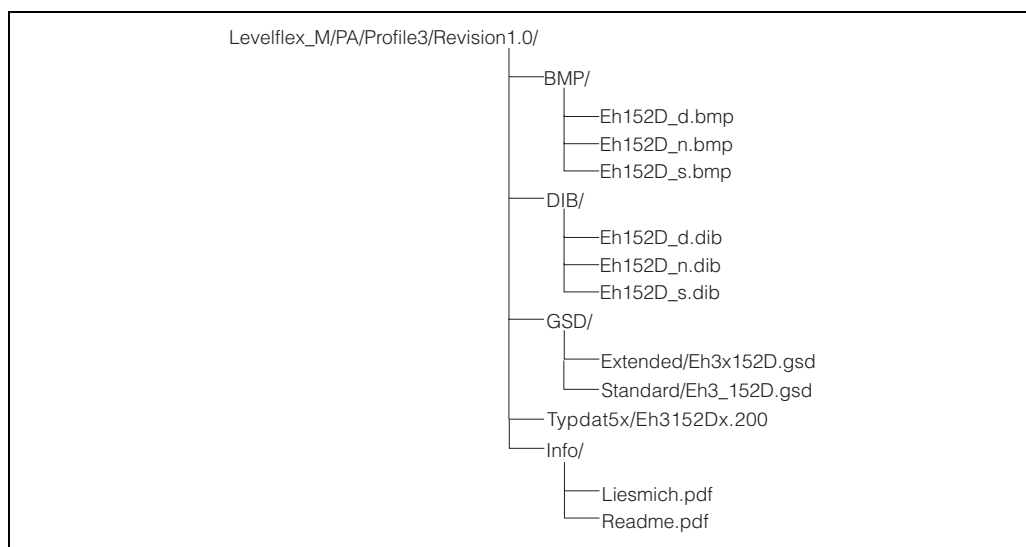
Jedes Gerät erhält von der PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO) eine ID-Nummer. Aus dieser leitet sich der Name der Gerätestammdatei (GSD) und der zugehörigen Dateien ab. Der Levelflex M hat die ID-Nummer 0x152D (hex) = 5421 (dec).

Bezugsquellen

- Internet (ftp-Server): ftp://194.196.152.203/pub/communic/gsd/Levellflex_m.EXE
- CD-ROM mit allen GSD-Dateien zu Endress+Hauser-Geräten; Bestell-Nr.: 50097200
- GSD library der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO): <http://www.PROFIBUS.com>

Verzeichnisstruktur

Die Dateien sind in folgender Verzeichnisstruktur abgelegt:



- Die GSD-Datei im Verzeichnis "Extended" wird z.B. für die Projektierungssoftware STEP7 der Siemens S7-300/400 SPS-Familie verwendet.
- Die GSD-Datei im Verzeichnis "Standard" werden für SPS verwendet, die kein "Identifier Format" sondern nur ein "Identifier Byte" unterstützen, z.B. PLC5 von Allen-Bradley.
- Für die Projektierungssoftware COM ET200 mit Siemens S5 werden statt einer GSD-Datei die Typdatei "EH_3152Dx.200" und statt der BMP-Dateien die DIB-Dateien verwendet.

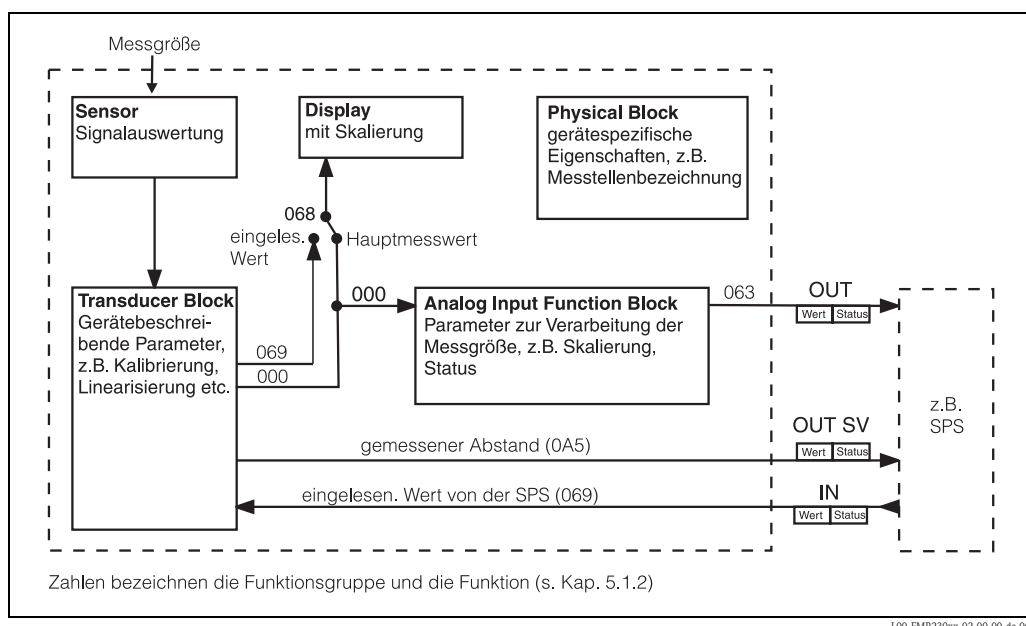
Allgemeine Datenbankdatei

Alternativ zu der spezifischen GSD stellt die PNO eine allgemeine Datenbankdatei mit der Bezeichnung PA139700.gsd für Geräte mit einem Analog-Input-Block zur Verfügung. Diese Datei unterstützt die Übertragung des Hauptmesswertes. Die Übertragung eines zweiten Messwertes (2nd Cyclic Value) oder eines Anzeigewertes (Display Value) wird nicht unterstützt.

Bei Verwendung der allgemeinen Datenbankdatei muss in der Funktion "**Ident Number**" (061) die Einstellung "**Profile**" ausgewählt werden.

5.5.4 Zyklischer Datenaustausch

Blockmodell des Levelflex M



Das Blockmodell zeigt, welche Daten bei laufendem Betrieb kontinuierlich (d.h. im zyklischen Datenverkehr) zwischen dem Leveflex M und der SPS ausgetauscht werden. Die Zahlen bezeichnen die Funktionsgruppe und die Funktion:

- Nach Linearisierung und Integration im Transducer Block wird der **"Messwert" (000)** dem Analog-Input Function Block zur Verfügung gestellt. Dort kann er skaliert und auf Grenzwertüberschreitung untersucht werden, und wird über **"OUT Wert" (063)** an die SPS ausgegeben.
- Die Funktion **"Zuordnung Anzeige" (068)** legt fest, ob am Display des Geräts im Feld für den Hauptmesswert der **"Messwert" (000)** selbst oder der Wert aus der SPS **"eingelesen. Wert" (069)** angezeigt wird.

Module für das zyklische Datendiagramm

Für das zyklische Datentelegramm stellt der Levelflex M folgende Module zur Verfügung:

1. **Main Process Value**
Dies ist der Hauptmesswert nach der Skalierung durch den Analog-Input-Block (063).
2. **2nd Cyclic Value**
Dies ist der gemessene Abstand zwischen Sonde und Füllgutoberfläche (0A5).
3. **Display Value**
Dies ist ein beliebiger Wert, der von der SPS an den Levelflex M übertragen wird (069). Er kann dann am Gerätedisplay angezeigt werden.
4. **FREE PLACE**
Dieses Leermodule müssen Sie bei der Konfiguration verwenden, wenn der zweite zyklische Wert oder der Display-Wert nicht im Datentelegramm auftauchen sollen (s.u.)

Konfiguration des zyklischen Datentelegramms

Mit Hilfe der Konfigurationssoftware zu Ihrer SPS können Sie aus diesen Modulen das zyklische Datentelegramm auf folgende Arten zusammensetzen:

1. **Hauptmesswert**
Wählen Sie das Modul **Main Process Value**, wenn Sie nur den Hauptmesswert übertragen wollen.
2. **Hauptmesswert und zweiter zyklischer Wert**
Wählen Sie die Module in der Reihenfolge **"Main Process Value"**, **"2nd Cyclic Value"**, **"FREE PLACE"**, wenn Sie den Hauptmesswert und den gemessenen Abstand übertragen wollen.
3. **Hauptmesswert und Display-Wert**
Wählen Sie die Module in der Reihenfolge **"Main Process Value"**, **"FREE PLACE"**, **"Display Value"**, wenn Sie den Hauptmesswert übertragen und dem Levelflex M einen Display-Wert zur Verfügung stellen wollen.
4. **Hauptmesswert, zweiter zyklischer Wert und Display-Wert**
Wählen Sie die Module in der Reihenfolge **"Main Process Value"**, **"2nd Cyclic Value"**, **"Display Value"**, wenn Sie den Hauptmesswert und den gemessenen Abstand übertragen, sowie dem Levelflex M einen Display-Wert zur Verfügung stellen wollen.

Wie die Konfiguration praktisch durchzuführen ist, hängt von der jeweils verwendeten Konfigurationssoftware ab.

Struktur der Input-Daten (Levellflex M → SPS)

Die Input-Daten werden vom Levelflex M in folgender Struktur übertragen:

Index Input-Daten	Daten	Zugriff	Datenformat/Bemerkungen
0, 1, 2, 3	Hauptmesswert (Füllstand)	lesen	32 bit Fließkommazahl (IEEE-754)
4	Statuscode für Hauptmesswert	lesen	s. "Statuscodes"
5, 6, 7, 8 (optional)	Zweiter Wert (gemessener Abstand)	lesen	32 bit Fließkommazahl (IEEE-754)
9 (optional)	Statuscode für zweiten Wert	lesen	s. "Statuscodes"

Struktur der Output-Daten (SPS → Levelflex M)

Die Output-Daten von der SPS für das Display am Gerät haben folgende Struktur:

Index Output-Daten	Daten	Zugriff	Datenformat/Bemerkungen
0, 1, 2, 3	Display-Wert	schreiben	32 bit Fließkommazahl (IEEE-754)
4	Statuscode für Display-Wert	schreiben	s. "Statuscodes"

IEEE-754 Fließkommazahl

Der Messwert wird als IEEE-754-Fließkommazahl wie folgt übertragen:

$$\text{Messwert} = (-1)^{\text{VZ}} \times 2^{(\text{E}-127)} \times (1+\text{F})$$

Byte 1								Byte 2							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
VZ	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}	2^{-6}	2^{-7}
Exponent (E)								Mantisse (F)							

Byte 3								Byte 4							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2^{-8}	2^{-9}	2^{-10}	2^{-11}	2^{-12}	2^{-13}	2^{-14}	2^{-15}	2^{-16}	2^{-17}	2^{-18}	2^{-19}	2^{-20}	2^{-21}	2^{-22}	2^{-23}
Mantisse (F)															

Beispiel:

$$\begin{aligned}
 40 \text{ F0 } 00 \text{ 00 (hex)} &= 0100 \text{ 0000 } 1111 \text{ 0000 0000 0000 0000 0000 (bin)} \\
 &= (-1)^0 \times 2^{(129-127)} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3}) \\
 &= 1 \times 2^2 \times (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125) \\
 &= 1 \times 4 \times 1.875 \\
 &= 7.5
 \end{aligned}$$

Statuscodes

Die Statuscodes umfassen 1 Byte und haben folgende Bedeutung:

Status-Code	Gerätezustand	Bedeutung	Hauptmesswert	zweiter Wert
0C Hex	BAD	Gerätefehler		X
0F Hex	BAD	Gerätefehler	X	
1F Hex	BAD	außer Betrieb (target mode)	X	
40 Hex	UNCERTAIN	nicht spezifisch (Simulation)		X
47 Hex	UNCERTAIN	letzter gültiger Wert (Fail-safe-Mode aktiv)	X	
4B Hex	UNCERTAIN	Ersatzwert (Fail-Safe-Mode aktiv)	X	
4F Hex	UNCERTAIN	Initialwert (Fail-Safe-Mode aktiv)	X	
5C Hex	UNCERTAIN	Konfigurationsfehler (Grenzen nicht richtig gesetzt)	X	
80 Hex	GOOD	OK	X	X
84 Hex	GOOD	Aktiver Blockalarm (Static Revision wurde erhöht)	X	
89 Hex	GOOD	LOW_LIM (Alarm aktiv)	X	
8A Hex	GOOD	HI_LIM (Alarm aktiv)	X	
8D Hex	GOOD	LOW_LOW_LIM (Alarm aktiv)	X	
8E Hex	GOOD	HI_HI_LIM (Alarm aktiv)	X	

Wenn ein Status ungleich "GOOD" zum Gerät geschickt wird, dann wird auf dem Display ein Fehler angezeigt.

5.5.5 Azyklischer Datenaustausch

Mit Hilfe des azyklischen Datenaustausches können Geräteparameter verändert werden – unabhängig vom zyklischen Datenaustausch des Gerätes mit einer SPS.

Der azyklische Datenaustausch wird verwendet,

- um Inbetriebnahme- oder Wartungsparameter zu übertragen;
- um Messgrößen anzuzeigen, die nicht im zyklischen Datentelegramm enthalten sind.

Es gibt zwei Arten des azyklischen Datenaustausches:

Master Klasse 2 azyklisch (MS2AC)

Beim MS2AC öffnet ein Master der Klasse 2 den Kommunikationskanal über einen sog. SAP (Service Access Point), um auf das Gerät zuzugreifen. Master der Klasse 2 sind zum Beispiel:

- ToF Tool
- FieldCare
- PDM

Bevor Daten über PROFIBUS ausgetauscht werden können, müssen dem Master alle Geräteparameter bekannt gemacht werden. Dazu gibt es folgende Möglichkeiten:

- eine Gerätebeschreibung (DD = Device Description)
- einen Device Type Manager (DTM)
- eine Softwarekomponente im Master, die über Slot- und Index-Adressen auf die Parameter zugreift.



Hinweis!

- Die DD oder der DTM werden vom Gerätehersteller zur Verfügung gestellt.
- Es können nur so viele Master der Klasse 2 gleichzeitig mit einem Gerät kommunizieren wie auch SAP's für diese Kommunikation zur Verfügung stehen. Die Zahl der SAP's ist von Gerät zu Gerät verschieden.
- Der Einsatz eines Masters der Klasse 2 erhöht die Zykluszeit des Bussystems. Dies ist bei der Programmierung des Leitsystems bzw. der Steuerung zu berücksichtigen.

Master Klasse 1 azyklisch (MS1AC)

Beim MS1AC öffnet ein Master, der bereits zyklisch mit dem Gerät kommuniziert, zusätzlich einen azyklischen Kommunikationskanal über den SAP 0x33 (spezieller SAP für MS1AC). Er kann die Parameter dann wie ein Master der Klasse 2 über Slot- und Index-Adressen azyklisch lesen bzw. schreiben.



Hinweis!

- Bisher gibt es wenige PROFIBUS-Master, die MS1AC unterstützen.
- Nicht alle PROFIBUS-Geräte unterstützen MS1AC.



Achtung!

Im Anwenderprogramm ist ein dauerhaftes Schreiben von Parametern (z.B. mit jedem Zyklus des Programms) unbedingt zu vermeiden.

Azyklisch geschriebene Parameter werden spannungsresistent in die Speicherbausteine (EEPROM, Flash,...) geschrieben. Die Speicherbausteine sind nur für eine begrenzte Anzahl von Schreibvorgängen ausgelegt. Diese Anzahl wird im Normalbetrieb ohne MS1AC (während der Parametrierung) nicht annähernd erreicht. Bei einer fehlerhaften Programmierung kann sie aber schnell überschritten werden. Dadurch würde die Lebenszeit des Gerätes drastisch verkürzt.

Der Levelflex M unterstützt die MS2AC-Kommunikation mit zwei verfügbaren SAP's. Die MS1AC-Kommunikation wird in diesem Gerät nicht unterstützt.

5.5.6 Slot/Index-Tabellen

Gerätemanagement

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Directory object header		1	0	12	Array of UNSIGNED16	X		constant
Composite list directory entries		1	1	24	Array of UNSIGNED16	X		constant

Analog-Input-Block

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Standardparameter								
Block Data		1	16	20	DS-32*	X		constant
Static revision		1	17	2	UNSIGNED16	X		non-vol.
Device tag		1	18	32	OSTRING	X	X	static
Strategy		1	19	2	UNSIGNED16	X	X	static
Alert key		1	20	1	UNSIGNED8	X	X	static
Target Mode		1	21	1	UNSIGNED8	X	X	static
Mode		1	22	3	DS-37*	X		dynamic non-vol. constant
Alarm summary		1	23	8	DS-42*	X		dynamic
Batch		1	24	10	DS-67*	X	X	static
Gap		1	25					
Blockparameter								
Out	V6H2 (Wert) V6H3 (Status)	1	26	5	DS-33*	X		dynamic
PV Scale		1	27	8	Array of FLOAT	X	X	static
Out Scale		1	28	11	DS-36*	X	X	static
Linearisation type		1	29	1	UNSIGNED8	X	X	static
Channel		1	30	2	UNSIGNED16	X	X	static
Gap		1	31					
PV fail safe time		1	32	4	FLOAT	X	X	non-vol.
Fail safe type		1	33	1	UNSIGNED8	X	X	static
Fail safe value		1	34	4	FLOAT	X	X	static
Alarm Hysteresis		1	35	4	FLOAT	X	X	static
Gap		1	36					
HI HI Limit		1	37	4	FLOAT	X	X	static
Gap		1	38					
HI Limit		1	39	4	FLOAT	X	X	static
Gap		1	40					
LO Limit		1	41	4	FLOAT	X	X	static
Gap		1	42					

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
LO LO Limit		1	43	4	FLOAT	X	X	static
Gap		1	44-45					
HI HI Alarm		1	46	16	DS-39*	X		dynamic
HI Alarm		1	47	16	DS-39*	X		dynamic
LO Alarm		1	48	16	DS-39*	X		dynamic
LO LO Alarm		1	49	16	DS-39*	X		dynamic
Simulate		1	50	6	DS-51*	X	X	non-vol.
Out unit text		1	51	16	OSTRING	X	X	static

Physical Block

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Standardparameter								
Block Data		0	16	20	DS-32*	X		constant
Static revision		0	17	2	UNSIGNED16	X		non-vol.
Device tag	VAH0	0	18	32	OSTRING	X	X	static
Strategy		0	19	2	UNSIGNED16	X	X	static
Alert key		0	20	1	UNSIGNED8	X	X	static
Target mode		0	21	1	UNSIGNED8	X	X	static
Mode		0	22	3	DS-37*	X		dynamic non-vol. constant
Alarm summary		0	23	8	DS-42*	X		dynamic
Blockparameter								
Software revision		0	24	16	OSTRING	X		constant
Hardware revision		0	25	16	OSTRING	X		constant
Device manufacturer ID		0	26	2	UNSIGNED16	X		constant
Device ID		0	27	16	OSTRING	X		constant
Device serial number		0	28	16	OSTRING	X		constant
Diagnosis		0	29	4	OSTRING	X		dynamic
Diagnosis extension		0	30	6	OSTRING	X		dynamic
Diagnosis mask		0	31	4	OSTRING	X		constant
Diagnosis mask ext.		0	32	6	OSTRING	X		constant
Device certification		0	33	32	OSTRING	X	X	constant
Security locking	V9H9	0	34	2	UNSIGNED16	X	X	non-vol.
Factory reset	V9H5	0	35	2	UNSIGNED16		X	non-vol.
Descriptor		0	36	32	OSTRING	X	X	static
Device message		0	37	32	OSTRING	X	X	static
Device instal. date		0	38	8	OSTRING	X	X	static
Gap reserved		0	39					
Ident number select	V6H0	0	40	1	UNSIGNED8	X	X	static
HW write protection		0	41	1	UNSIGNED8	X	X	dynamic
Gap reserved		0	42-53					

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
E+H-Parameter								
error code		0	54	2	UNSIGNED16	X		dynamic
last error code		0	55	2	UNSIGNED16	X	X	dynamic
Up Down features		0	56	1	OSTRING	X		constant
Up Down control		0	57	1	UNSIGNED8		X	dynamic
Up Down param		0	58	20	OSTRING	X	X	dynamic
Bus address		0	59	1	UNSIGNED8	X		dynamic
Device SW No.		0	60	2	UNSIGNED16	X		dynamic
set unit to bus		0	61	1	UNSIGNED8	X	X	static
input value		0	62	6	FLOAT+U8+U8	X		dynamic
Select Main value		0	63	1	UNSIGNED8	X	X	dynamic
PA profile revision		0	64	16	OSTRING	X		constant

Endress+Hauser spezifischer Level Transducer Block

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Standard Parameter								
Block data		1	130	20	DS-32*	x		constant
Static revision		1	131	2	UNSIGNED16	x		non-vol.
Device tag		1	132	32	OSTRING	x	x	static
Strategy		1	133	2	UNSIGNED16	x	x	static
Alert key		1	134	1	UNSIGNED8	x	x	static
Target mode		1	135	1	UNSIGNED8	x	x	static
Mode		1	136	3	DS-37*	x		dynamic/ non-vol./ static
Alarm summary		1	137	8	DS-42*	x		dynamic
E+H Parameter								
Measured value	V0H0	1	138	4	FLOAT	x		dynamic
Gap			139					
Tank properties	V0H2	1	140	1	UNSIGNED8	x	x	static
Application parameter	V0H3	1	141	1	UNSIGNED8	x	x	static
Process properties	V0H4	1	142	1	UNSIGNED8	x	x	static
Empty calibration	V0H5	1	143	4	FLOAT	x	x	static
Full calibration	V0H6	1	144	4	FLOAT	x	x	static
Tube diameter	V0H7	1	145	4	FLOAT	x	x	static
Gap			146 – 147					
Output on alarm	V1H0	1	148	1	UNSIGNED8	x	x	static
Gap			149					
Outp. echo loss	V1H2	1	150	1	UNSIGNED8	x	x	static
Ramp %span/min	V1H3	1	151	4	FLOAT	x	x	static
Delay time	V1H4	1	152	2	UNSIGNED16	x	x	static
Safety distance	V1H5	1	153	4	FLOAT	x	x	static
In safety dist.	V1H6	1	154	1	UNSIGNED8	x	x	static
Reset self holding	V1H7	1	155	1	UNSIGNED8	x	x	static
Operating mode	V1H8	1	156	1	UNSIGNED8	x	x	static
Broken probe det.	V1H9	1	157	1	UNSIGNED8	x	x	static
End of probe	V2H0	1	158	1	UNSIGNED8	x	x	static
Probe shortened	V2H1	1	159	1	UNSIGNED8	x	x	static
Probe free	V2H2	1	160	1	UNSIGNED8	x	x	static
Probe length	V2H3	1	161	4	FLOAT	x	x	static
Probe length setup	V2H4	1	162	1	UNSIGNED8	x	x	static
Gap		1	163– 167					
Level/ullage	V3H0	1	168	1	UNSIGNED8	x	x	static
Linearisation mode	V3H1	1	169	1	UNSIGNED8	x	x	static
Customer unit	V3H2	1	170	1	UNSIGNED16	x	x	static
Table no.	V3H3	1	171	1	UNSIGNED8	x	x	static

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Input level	V3H4	1	172	4	FLOAT	x	x	static
Input volume	V3H5	1	173	4	FLOAT	x	x	static
Max. volume	V3H6	1	174	4	FLOAT	x	x	static
Cylinder vessel	V3H7	1	175	4	FLOAT	x	x	static
Gap		1	176-177					
Selection	V4H0	1	178	1	UNSIGNED8	x	x	static
check distance	V4H1	1	179	1	UNSIGNED8	x	x	static
Range of mapping	V4H2	1	180	4	FLOAT	x	x	static
Mapping rec start	V4H3	1	181	1	UNSIGNED8	x	x	static
Pres. map. dist.	V4H4	1	182	4	FLOAT	x		dynamic
Delete mapping	V4H5	1	183	1	UNSIGNED8	x	x	static
Echo quality	V4H6	1	184	1	UNSIGNED8	x		dynamic
Offset meas dist	V4H7	1	185	4	FLOAT	x	x	static
Output damping	V4H8	1	186	4	FLOAT	x	x	static
High blocking dist.	V4H9	1	187	4	FLOAT	x	x	static
Bus address	V5H0	1	188	1	UNSIGNED8	x		dynamic
Ident nr sel	V5H1	1	189	1	UNSIGNED8	x	x	static
Set unit to bus	V5H2	1	190	1	UNSIGNED8	x	x	static
AI out value	V5H3	1	191	4	FLOAT	x		dynamic
AI out status	V5H4	1	192	1	UNSIGNED8	x		dynamic
Simulation type	V5H5	1	193	1	UNSIGNED8	x	x	static
Simulation value	V5H6	1	194	4	FLOAT	x	x	static
2nd cyclic value	V5H7	1	195	1	UNSIGNED8	x	x	static
Select Main Value	V5H8	1	196	1	UNSIGNED8	x	x	static
Input value	V5H9	1	197	4	FLOAT	x		dynamic
Gap		1	198					
Display contrast	V6H1	1	199	1	UNSIGNED8	x	x	static
Language	V6H2	1	200	1	UNSIGNED8	x	x	static
Back to home	V6H3	1	201	2	INT16	x	x	static
Format display	V6H4	1	202	1	UNSIGNED8	x	x	static
No. decimals	V6H5	1	203	1	UNSIGNED8	x	x	static
Sep. character	V6H6	1	204	1	UNSIGNED8	x	x	static
Display test	V6H7	1	205	1	UNSIGNED8	x	x	static
Gap		1	206 – 207					
Gap		1	218-227					
Actual alarm	V9H0	1	228		STRUCT	x		dynamic
Last alarm	V9H1	1	229		STRUCT	x		dynamic
Clear last alarm	V9H2	1	230	1	UNSIGNED8	x	x	static
Reset	V9H3	1	231	2	UNSIGNED16	x	x	static
Operating code	V9H4	1	232	2	UNSIGNED16	x	x	static
Measured distance	V9H5	1	233	4	FLOAT	x		dynamic

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Measured level	V9H6	1	234	4	FLOAT	x		dynamic
Gap		1	235					
Application parameter	V9H8	1	236	1	UNSIGNED8	x		dynamic
Gap		1	237					
Tag no.	VAH0	1	238		STRING	x		const
Profile revision	VAH1	1	239		STRING	x	x	static
Version string	VAH2	1	240		STRING	x		const
Gap		1	241					
Serial no.	VAH4	1	242		STRING	x	x	static
Distance unit	VAH5	1	243	2	UNSIGNED16	x	x	static
Gap		1	244 – 245					
Download mode	VAH8	1	246	1	UNSIGNED8	x	x	static

Datenstrings

In der Slot/Index-Tabelle sind einige Datentypen z. B. DS-36 mit einem Stern markiert. Diese Datentypen sind Datenstrings, die nach der PROFIBUS PA Spezifikation Teil 1, Version 3.0 aufgebaut sind. Sie bestehen aus mehreren Elementen, die zusätzlich über einen Subindex adressiert werden, wie das folgende Beispiel zeigt.

Parametertyp	Subindex	Typ	Größe [byte]
DS-33	1	FLOAT	4
	5	UNSIGNED8	1

5.5.7 Ausgangsskalierung

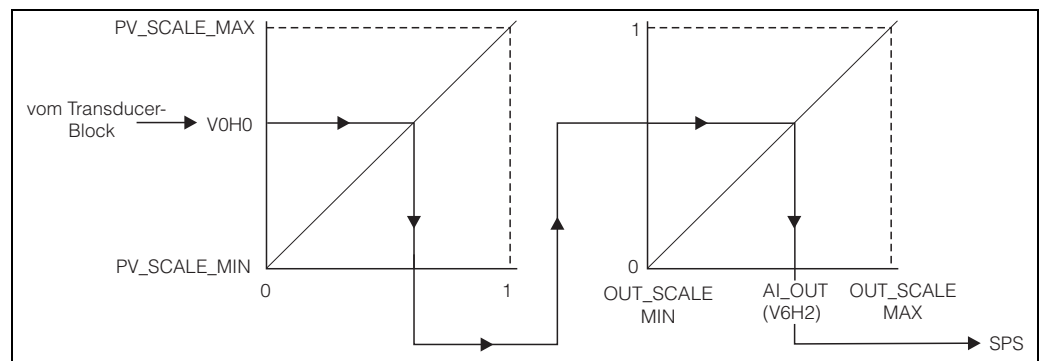
Die Vor-Ort Anzeige am Gerät und der digitale Ausgang arbeiten voneinander unabhängig.

Vor-Ort-Anzeige

Das Vor-Ort-Display zeigt den Hauptmesswert V0H0 immer direkt so an, wie er vom Transducer-Block geliefert wird.

Digitaler Ausgang

Für den digitalen Ausgang wird der Hauptmesswert weiter skaliert:



L00-FMUx3xxx-05-00-00-de-001.

1. Zunächst wird er linear auf das Intervall [0,1] abgebildet. Die Parameter PV_SCALE_MIN und PV_SCALE_MAX legen die Grenzen dieser Abbildung fest.
2. In einem zweiten Schritt wird das Intervall [0,1] auf das Intervall [OUT_SCALE_MIN, OUT_SCALE_MAX] abgebildet. Erst danach wird der Wert über V6H2 an die SPS ausgegeben.

**Hinweis!**

Diese zusätzliche Skalierung wird von den Profibus-Profilen gefordert. Sie verhindert, dass es zu unkontrollierten Sprüngen im Ausgangswert kommt, wenn man im Transducer-Block die Einheit des Messwertes ändert. Bei einer solchen Änderung passen sich nämlich PV_SCALE_MIN und PV_SCALE_MAX automatisch so an, dass der skalierte Wert gleich bleibt. Erst wenn man die Funktion **"Set unit to bus" (062)** betätigt, werden
OUT_SCALE_MIN = PV_SCALE_MIN und
OUT_SCALE_MAX = PV_SCALE_MAX
gesetzt.

Dadurch wird die neue Einheit auch am Ausgang wirksam.

**Achtung!**

Insbesondere nach einer Linearisierung sollte man **"Set unit to bus" (062)** betätigen, um die Änderungen auch für den Digitalausgang wirksam zu machen.

6 Inbetriebnahme

6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle" (→ 22).
- Checkliste "Anschlusskontrolle" (→ 30).

6.2 Messgerät einschalten

Wird das Gerät erstmals eingeschaltet, erscheint folgendes auf dem Display:



```
initialization /
UU 331 01.01.02
```

Nach 5 s erscheint

```
FMP 43
U01.04.02 PA
```

Nach 5 s erscheint (z.B. bei HART Geräten)

```
HART
FIELD COMMUNICATION
PROTOCOL
```

Nach 5 s oder nachdem Sie **E** gedrückt haben erscheint

```
Sprache 092
Deutsch
Français
Español
```

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

```
Längeneinheit MCS
m
ft
mm
```

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

```
Messwert 000
63.425 %
```

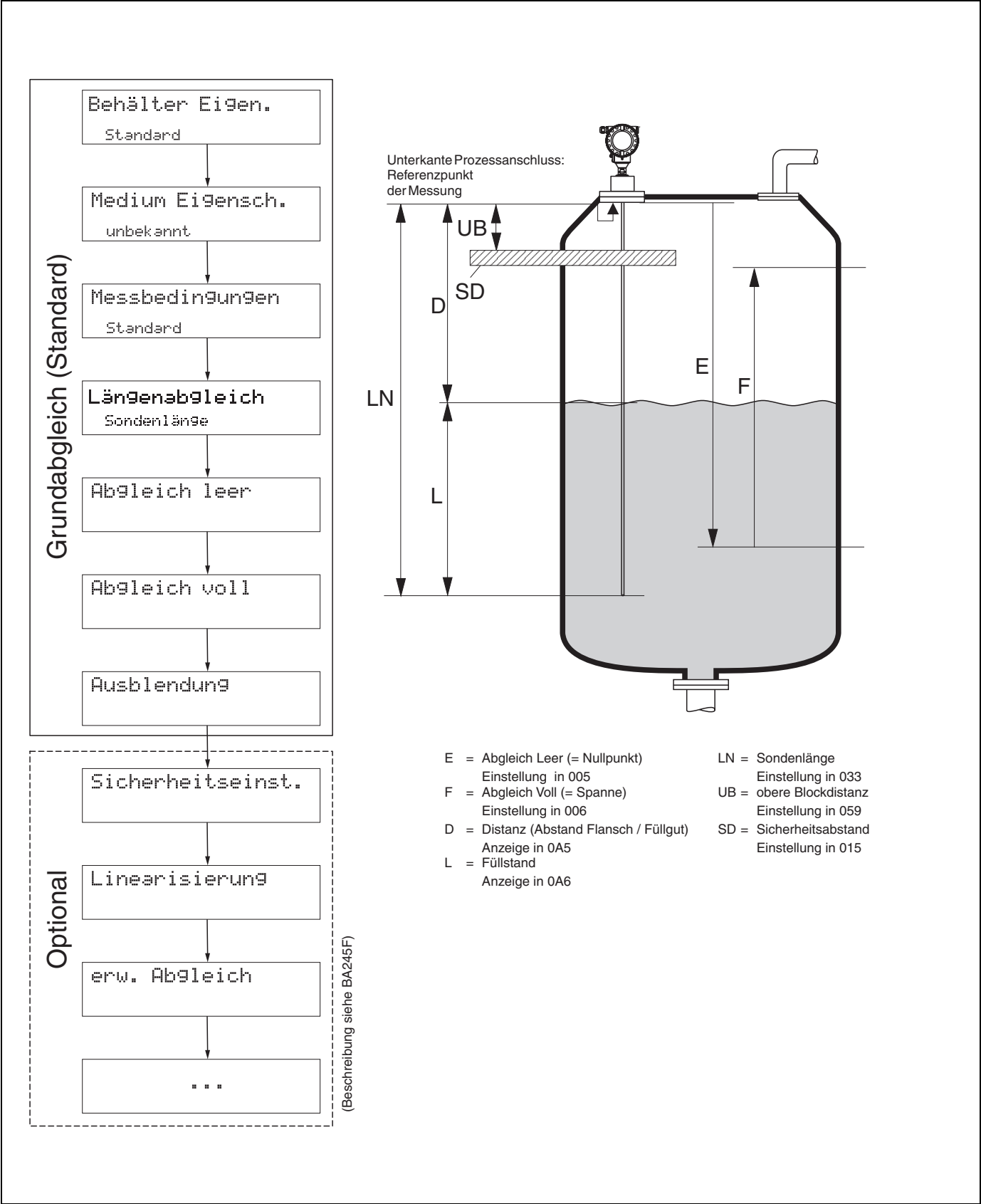
Der aktuelle Messwert wird angezeigt

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

```
Gruppenauswahl 003
Grundabgleich
Sicherheitseinst.
Linearisierung
```

Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen

6.3 Grundabgleich



L00-FMP43xxx-19-00-00-de-001

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 und Spanne F 4 mA und 20 mA, für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul 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 BA245F - "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM, ausführlich beschrieben.

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

- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie auf → 31 beschrieben.
- 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.



Achtung!

Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht des Bedienmenüs finden Sie im Handbuch **BA245F** - "**Beschreibung der Gerätefunktionen**" auf der mitgelieferten CD-ROM.

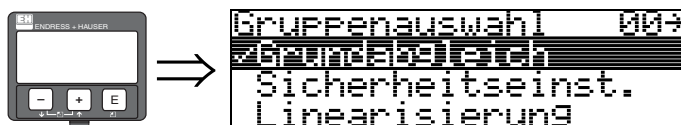
6.4 Grundabgleich mit Display VU331

Funktion "Messwert" (000)

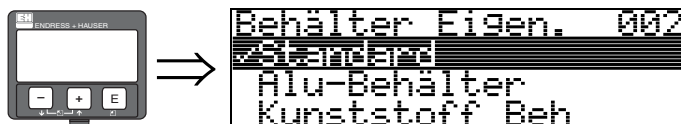


Mit dieser Funktion wird der aktuelle Messwert in der gewählten Einheit (siehe Funktion "Kundeneinheit" (042)) angezeigt. Die Zahl der Nachkommastellen kann in der Funktion "Nachkommast." (095) eingestellt werden.

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.

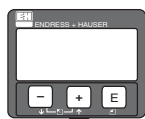
Koax-Sonde (nicht relevant für FMP43)

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)



Medium Eigensch. 003
unbekannt
1.4 ... 1.6
1.6 ... 1.9

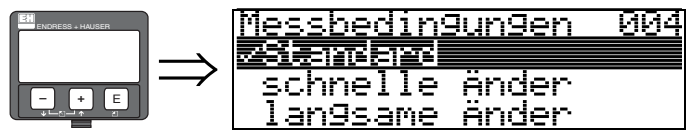
Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

Auswahl:

- unbekannt
- 1.4 ... 1.6 (1,4 beim Einbau in metallische Rohre)
- 1.6 ... 1.9
- 1.9 ... 2.5
- 2.5 ... 4.0
- 4.0 ... 7.0
- > 7.0

Mediengruppe	DK (εr)	Typische Flüssigkeiten	Typ. Messbereich
1	1,4...1,6	– verflüssigte Gase, z.B. N ₂ , CO ₂	—
2	1,6...1,9	– Flüssiggas, z.B. Propan – Lösemittel – Frigen / Freon – Palmöl	4 m
3	1,9...2,5	– Mineralöle, Treibstoffe	
4	2,5...4	– Benzol, Styrol, Toluol – Furan – Naphthalin	
5	4...7	– Chlorbenzol, Chloroform – Nitrolack – Isocyanat, Anilin	
6	> 7	– wässrige Lösungen – Alkohole – Säuren, Laugen	

Funktion "Messbedingungen" (004)

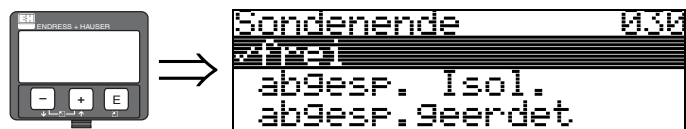


Mit dieser Funktion passen Sie die Reaktion des Gerätes an die Füllgeschwindigkeit im Behälter an. Die Einstellung hat Einfluss auf ein intelligentes Filter.

- 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 beim Einsatz von anderen Levellflex-Typen die Polarität des Sondenendesignales. Beim FMP43 ist nur die Einstellung "**frei**" zulässig.

- Auswahl:**
- **frei**
 - abgesp. Isol. ¹⁾
 - abgesp.geerdet ¹⁾

Funktion "Sondenlänge" (031)



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

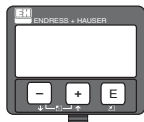
1) Diese Einstellungen führen bei leeren Behältern zu einem falschen Ausgangssignal.



Hinweis!

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

Funktion "Sonde" (032)



```
Sonde 032
frei
bedeckt
```

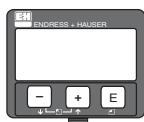
Mit dieser Funktion wählen Sie aus, ob die Sonde zum Zeitpunkt des Sondenlängenabgleiches frei oder bedeckt ist.

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

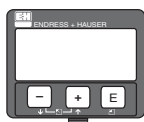
Funktion "Sondenlänge" (033)



```
Sondenlänge 033
0.388 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.

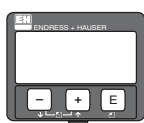
Je nach den Einbaubedingungen kann die automatisch bestimmte Sondenlänge größer sein als die tatsächliche Sondenlänge (typisch 20...30 mm länger). Dies hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Bei Eingabe einer Linearisierung bitte für den Leerwert den Wert "Abgleich leer" einsetzen und nicht die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

Auswahl:

- Länge Ok
- Länge zu klein
- Länge zu groß

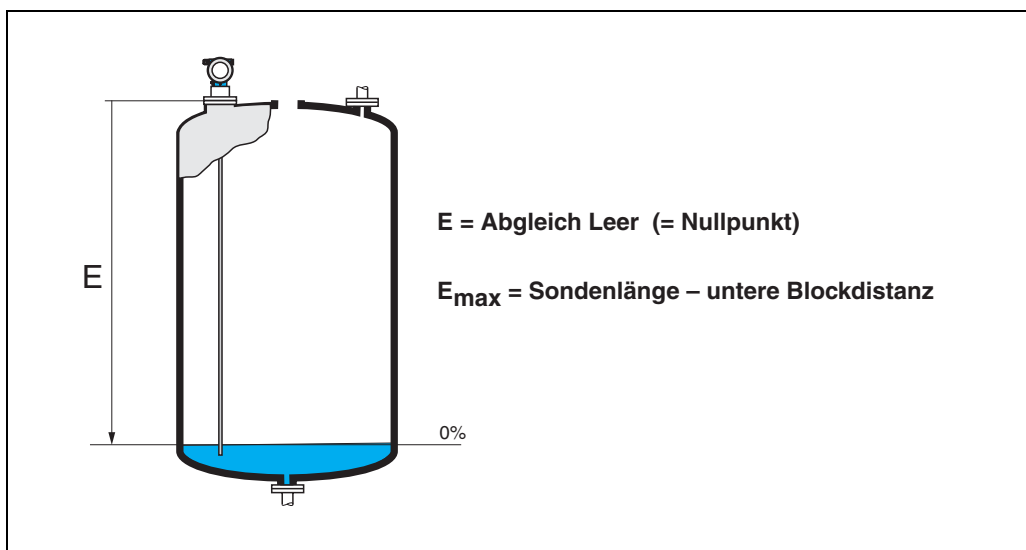
Nach Auswahl "Länge zu klein" oder "Länge zu groß" dauert die Berechnung der neuen Sondenlänge bis ca. 10 s.

Funktion "Abgleich leer" (005)



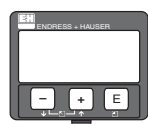
```
Abgleich leer 005
1.000 m
Abstand Flansch
zu min.Füllstand
```

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



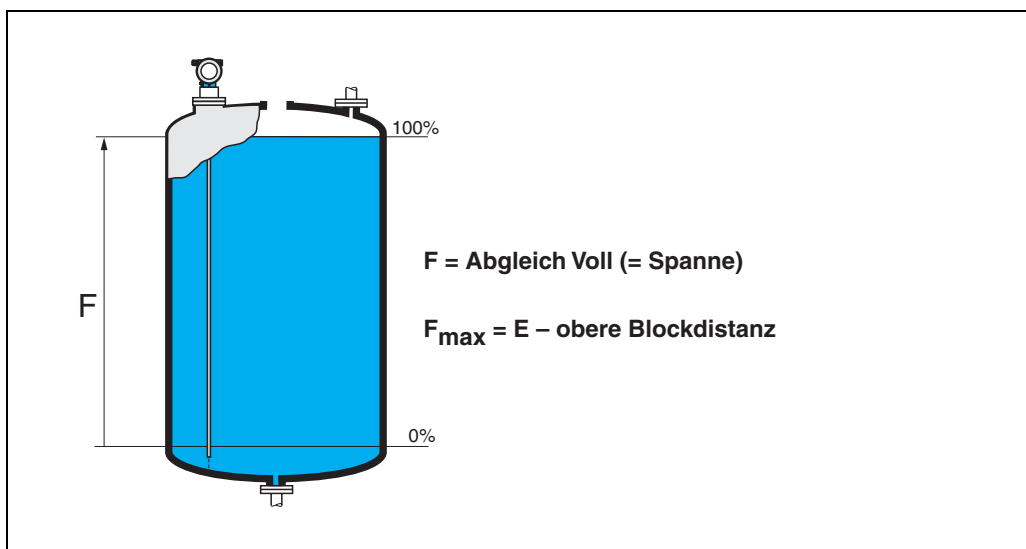
100-FMP4xxxx-14-00-06-de-008

Funktion "Abgleich voll" (006)



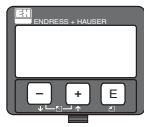
Abgleich voll 006
 0.800 m
 Messspanne

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



100-FMP4xxxx-14-00-06-de-009

Anzeige (008)

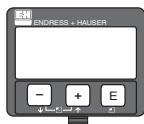


```
Distanz/Messwert 008
Dist.    0.399 m
Messw    0.00 %
```

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)

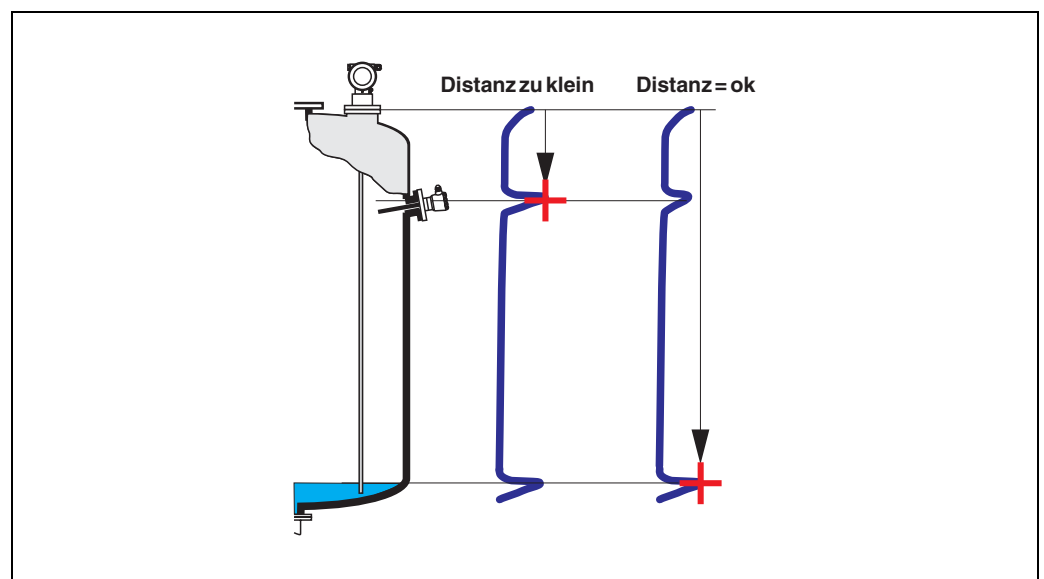


```
Distanz prüfen 051
Dist unbekannt
manuell
Sonde frei
```

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



100-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

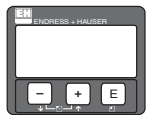
Bei freier Sonde wird die Ausblendung über die gesamte Sondenlänge durchgeführt.



Achtung!

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

Funktion "Bereich Ausblend" (052)

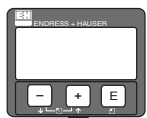


```
Bereich Ausblend 052
0.000 m
Eingabe des
Ausbl.bereiches
```

In dieser Funktion wird der vorgeschlagene Bereich der Ausblendung angezeigt. Bezugspunkt ist immer der Referenzpunkt der Messung (→ 56). Dieser Wert kann vom Bediener noch editiert werden.

Bei manueller Ausblendung ist der Defaultwert 0,3 m.

Funktion "Starte Ausblend." (053)



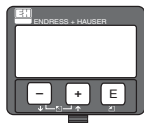
```
Starte Ausblend. 053
/aus
an
```

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

Anzeige (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 falsch - Messwert falsch -> es muss eine weitere Störeachsausblendung durchgeführt werden "**Distanz prüfen**" (051).
- Distanz richtig - Messwert falsch -> "**Abgleich leer**" (005) überprüfen



```
Rücksprung zur
Gruppenauswahl
```



```
Gruppenauswahl 00→
✓Grundabgleich
Sicherheitseinst.
Längenabgleich
```

Nach 3 s erscheint

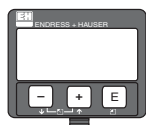


Hinweis!

Nach dem Grundabgleich empfiehlt sich eine Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve (Funktionsgruppe "**Hüllkurve**" (0E)) (→ 75).

6.5 Blockdistanz

Funktion "Blockd. Oben" (059)



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

Die obere Blockdistanz (= UB) ist der minimale Abstand vom Bezugspunkt der Messung (Unter-
kante Prozessanschluss) bis zum maximalen Füllstand.

Im untersten Bereich der Sonde ist eine genaue Messung nicht möglich, siehe "Messgenauigkeit" auf → 94.

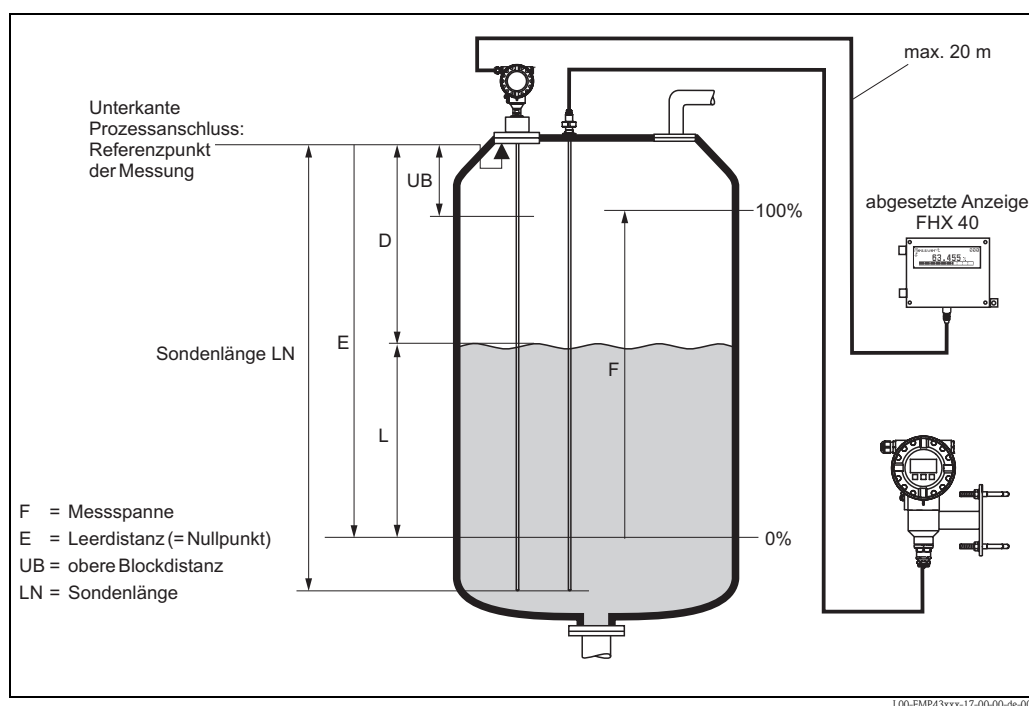


Abb. 3: Referenzpunkt der Messung, Details → 102

Die Blockdistanz ist bei Stabsonden auf 0,2 m voreingestellt. Die Blockdistanz kann reduziert werden, wenn die Sonde wandbündig oder in einem Stutzen von max. 50 mm Höhe eingebaut ist.

Beim Einsatz eines Sprühkopfes darf die Blockdistanz nicht kleiner als 50 mm eingestellt werden.

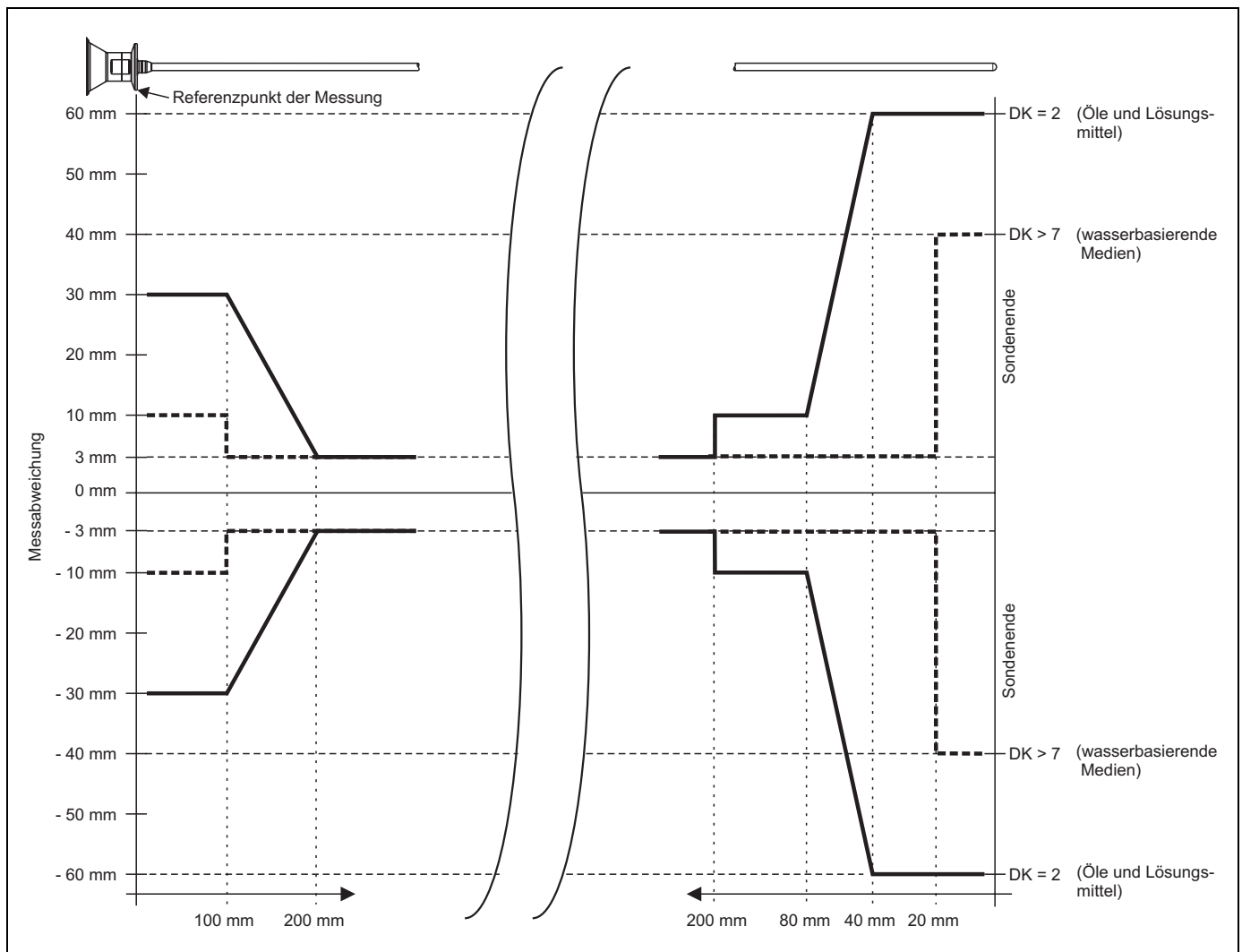
Messabweichung

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

Ausgang:	digital	analog
Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese	$\pm 3 \text{ mm}$	$\pm 0,06 \%$
Offset / Nullpunkt	$\pm 4 \text{ mm}$	$\pm 0,03 \%$

Bei Abweichung von den Referenzbedingungen kann der Offset/Nullpunkt, der sich durch die Einbauverhältnisse ergibt, bis zu $\pm 12 \text{ mm}$ betragen. Dieser zusätzliche Offset/Nullpunkt kann durch eine Korrektureingabe (Funktion "Füllhöhenkorrektur" (057)) bei der Inbetriebnahme beseitigt werden.

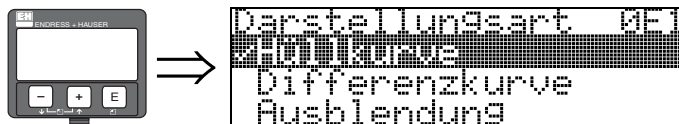
Im Bereich des oberen und unteren Sondenendes ergibt sich davon abweichend folgende Messabweichung:



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)



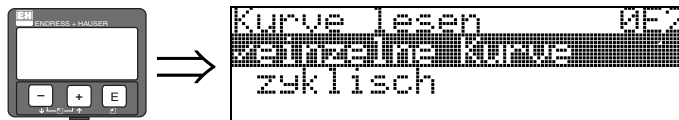
Hier kann ausgewählt werden welche Informationen auf dem Display angezeigt werden:

- **Hüllkurve**
- Differenzkurve
- Ausblendung

6.6.2 Funktion "Kurve lesen" (0E2)

Diese Funktion bestimmt ob die Hüllkurve als

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

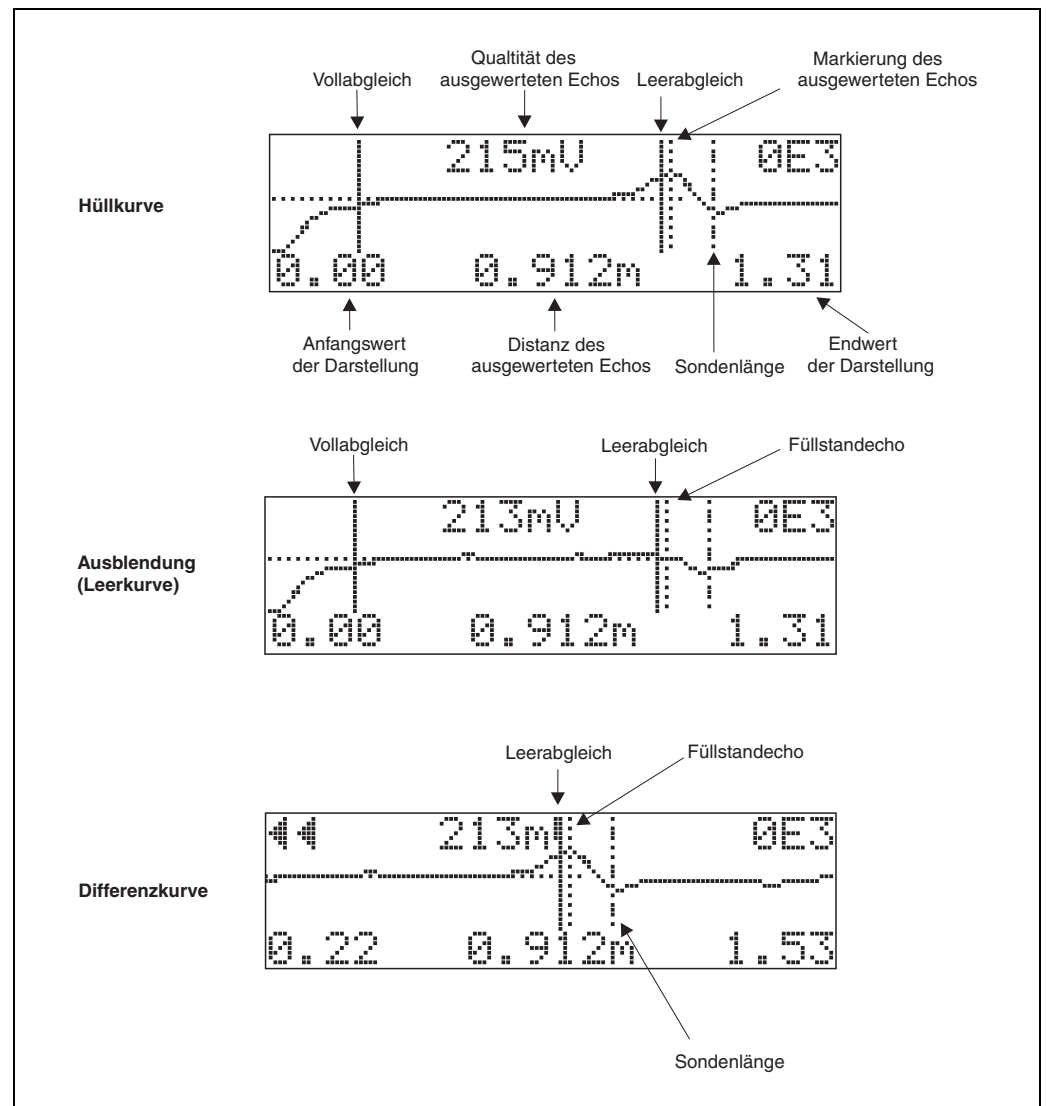


Hinweis!

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

6.7 Funktion "Hüllkurvendarstellung" (0E3)

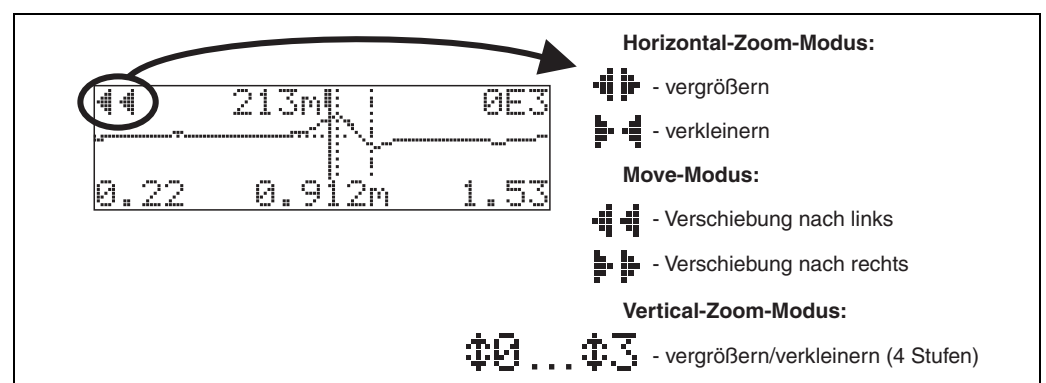
Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



100-FMPxxxxx-07-00-00-de-003

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.



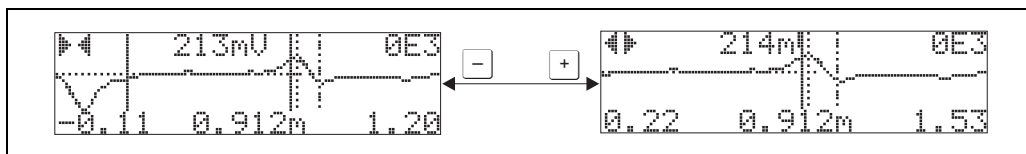
100-FMPxxxxx-07-00-00-de-004

Horizontal-Zoom-Modus

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

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

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

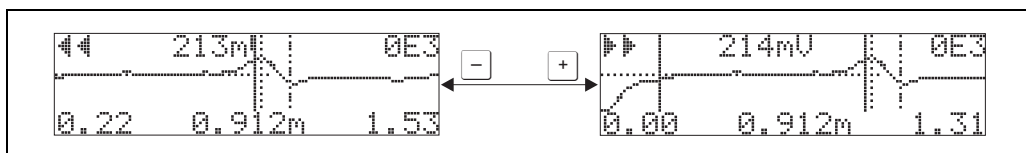


Move-Modus

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.



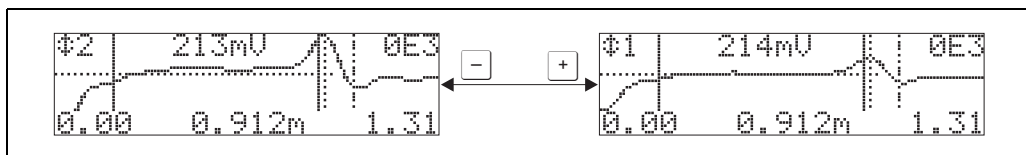
Vertical-Zoom-Modus

Drücken Sie noch einmal $\boxed{E}$, um in den Vertical-Zoom-Modus zu gelangen. Es wird $\mathbb{H}$ 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 ($\mathbb{H}$ bis $\mathbb{H}$).



Beenden der Navigation

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



Rücksprung zur
Gruppenauswahl



Gruppenauswahl **OE→**
✓Hüllkurve
 Anzeige
 Diagnose

Nach 3 s erscheint

6.8 Grundabgleich mit ToF Tool

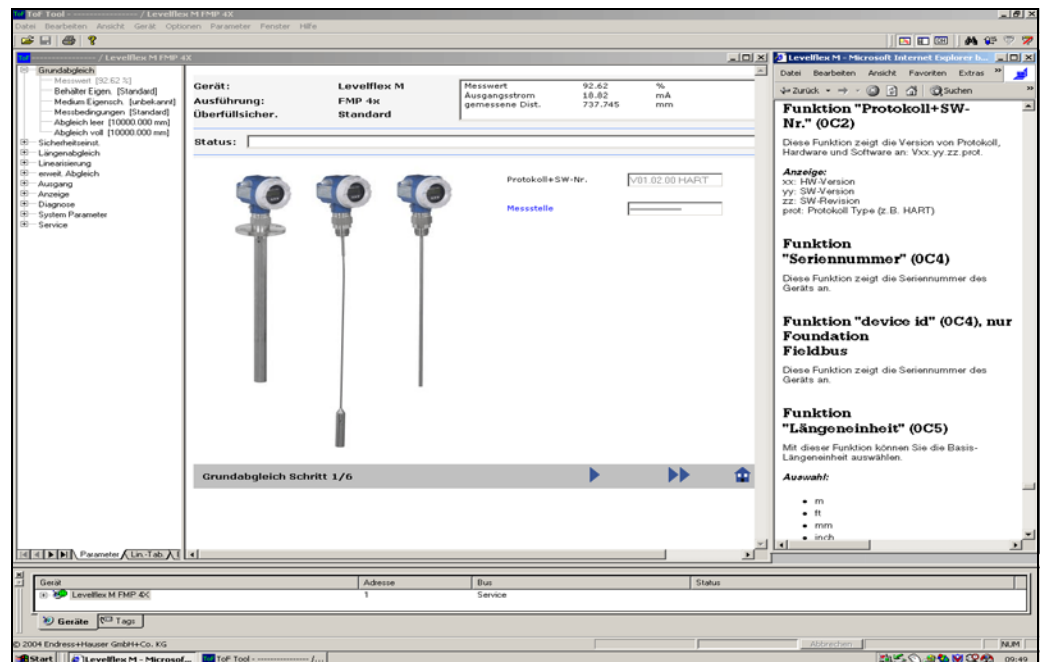
Um den Grundabgleich mit dem ToF Tool-Bedienprogramm durchzuführen gehen Sie wie folgt vor:

- ToF Tool-Bedienprogramm auf dem PC starten und Verbindung aufbauen
- Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" in der Navigationsleiste wählen

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:

Grundabgleich Schritt 1/6:

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

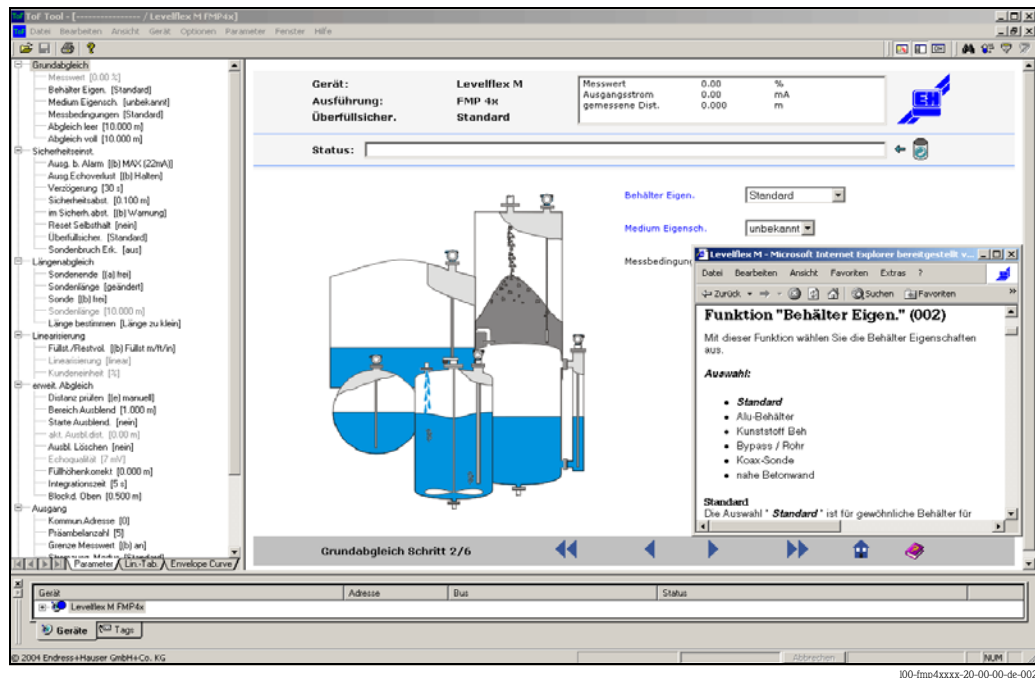


Hinweis!

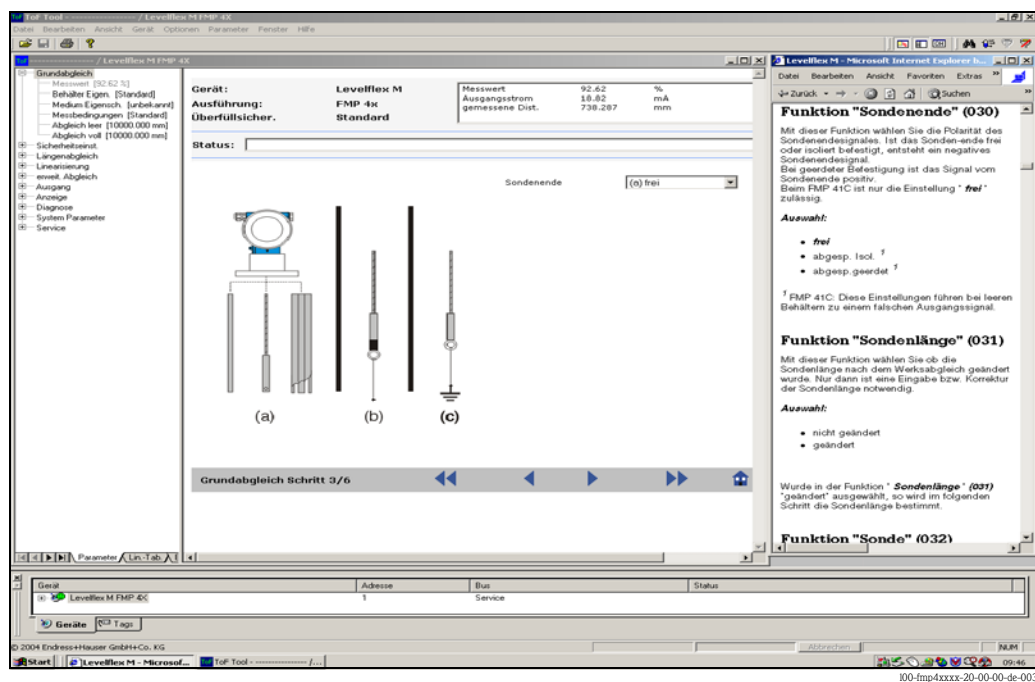
- Jeder geänderte Parameter muss mit **RETURN**-Taste bestätigt werden!
- Mit dem Button "**Nächste**" gelangen Sie zu der nächsten Bildschirmdarstellung:

Grundabgleich Schritt 2/6:

- Eingabe der Anwendungsparameter:
 - Behältereigenschaften (Beschreibung → 58)
 - Medium Eigenschaften (Beschreibung → 59)
 - Messbedingungen (Beschreibung → 60)

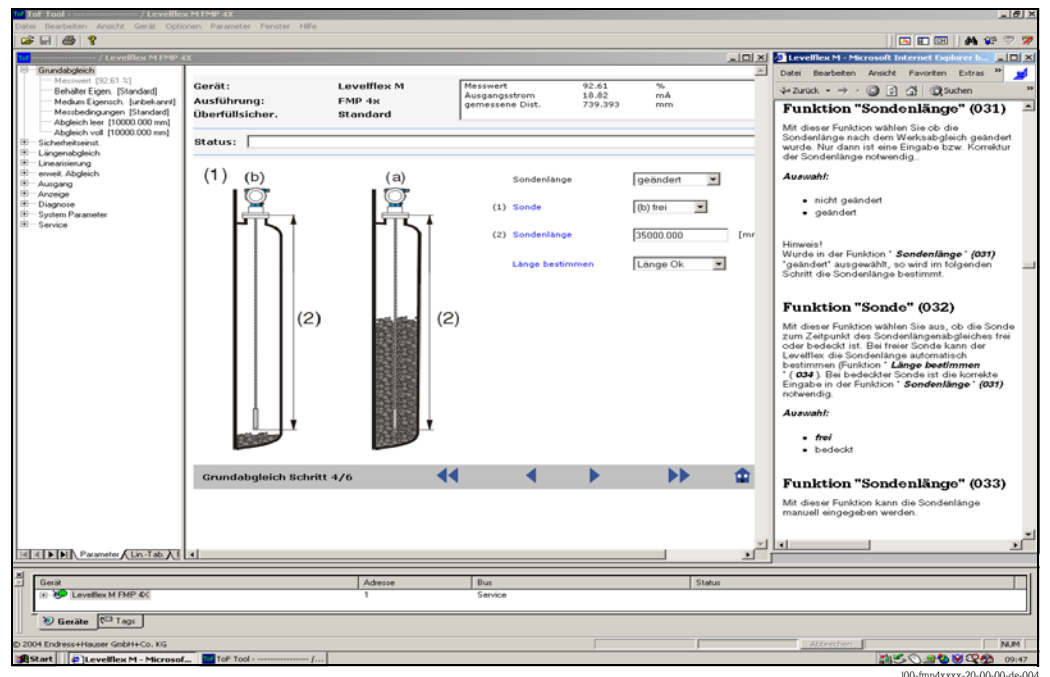
**Grundabgleich Schritt 3/6:**

- Eingabe der Anwendungsparameter:
 - Sondenende (Beschreibung → 60)



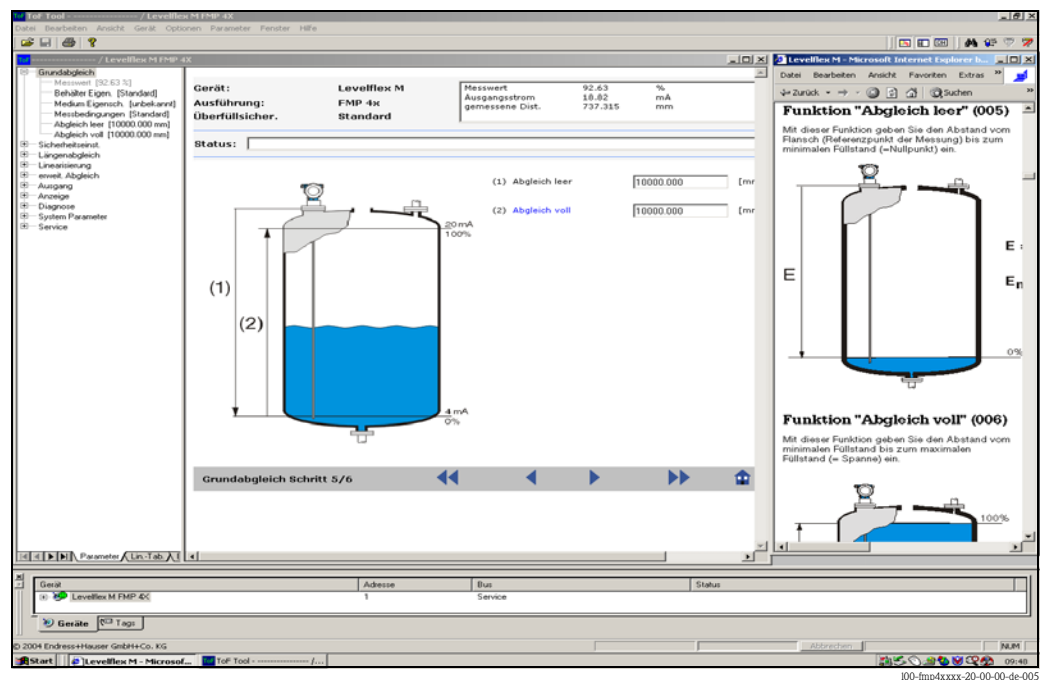
Grundabgleich Schritt 4/6:

- Eingabe der Anwendungsparameter:
 - Sondenlänge (Beschreibung → 60)
 - Sonde (Beschreibung → 61)
 - Sondenlänge (Beschreibung → 61)
 - Länge bestimmen (Beschreibung → 61)



Grundabgleich Schritt 5/6:

- Eingabe der Anwendungsparameter:
 - Abgleich leer (Beschreibung → 61)
 - Abgleich voll (Beschreibung → 62)



Grundabgleich Schritt 6/6:

- mit diesem Schritt erfolgt die Störschrausblendung
- die gemessene Distanz und der aktuelle Messwert werden immer in der Kopfzeile angezeigt
- Beschreibung → 64)

Grundabgleich Schritt 6/6

Gerät: Levelflex M FMP 43
 Ausführung: Überfüllsicher.
 Messwert: 92.63 %
 Ausgangsstrom: 18.82 mA
 gemessene Dist.: 737.017 mm

Status:

(1) Distanz prüfen: (e) manuell
 Bereich Ausblend: 1000.000
 Starte Ausblend.: nein

Funktion "Abgleich voll" (006)

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

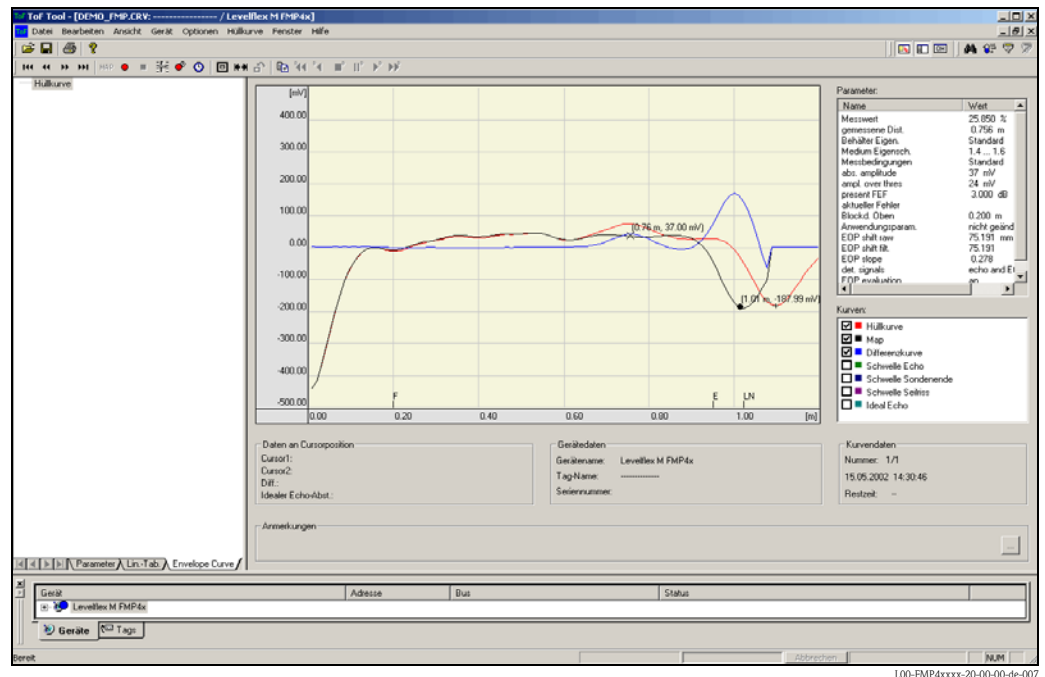
Anzeige (008)

Es wird die gemessene Distanz vom Referenzpunkt zur Füllgutoberfläche und der mit Hilfe des Leer-Abgleichs berechnete Messwert

100-fmp4xxxx-20-00-00-de-000.gif

6.8.1 Hüllkurve mit ToF Tool

Nach dem Grundabgleich empfiehlt sich eine Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve (→ 75).



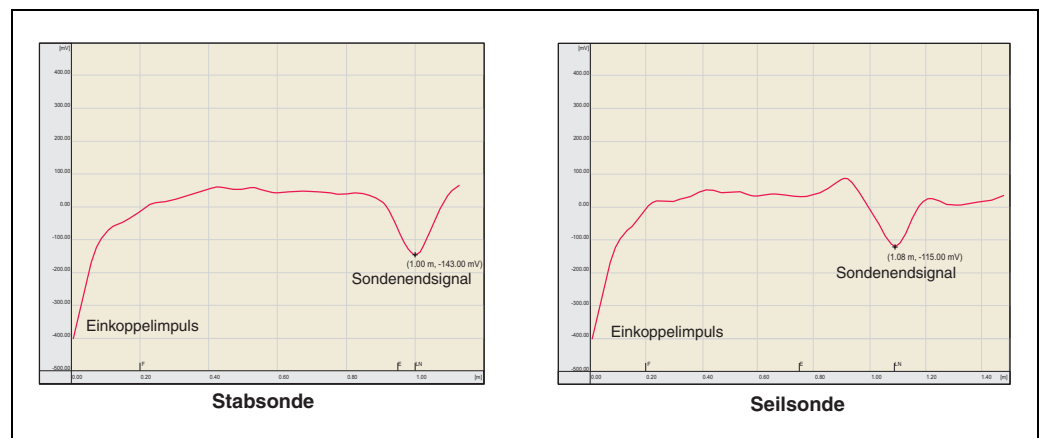
Hinweis!

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

Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve

Typische Kurvenformen:

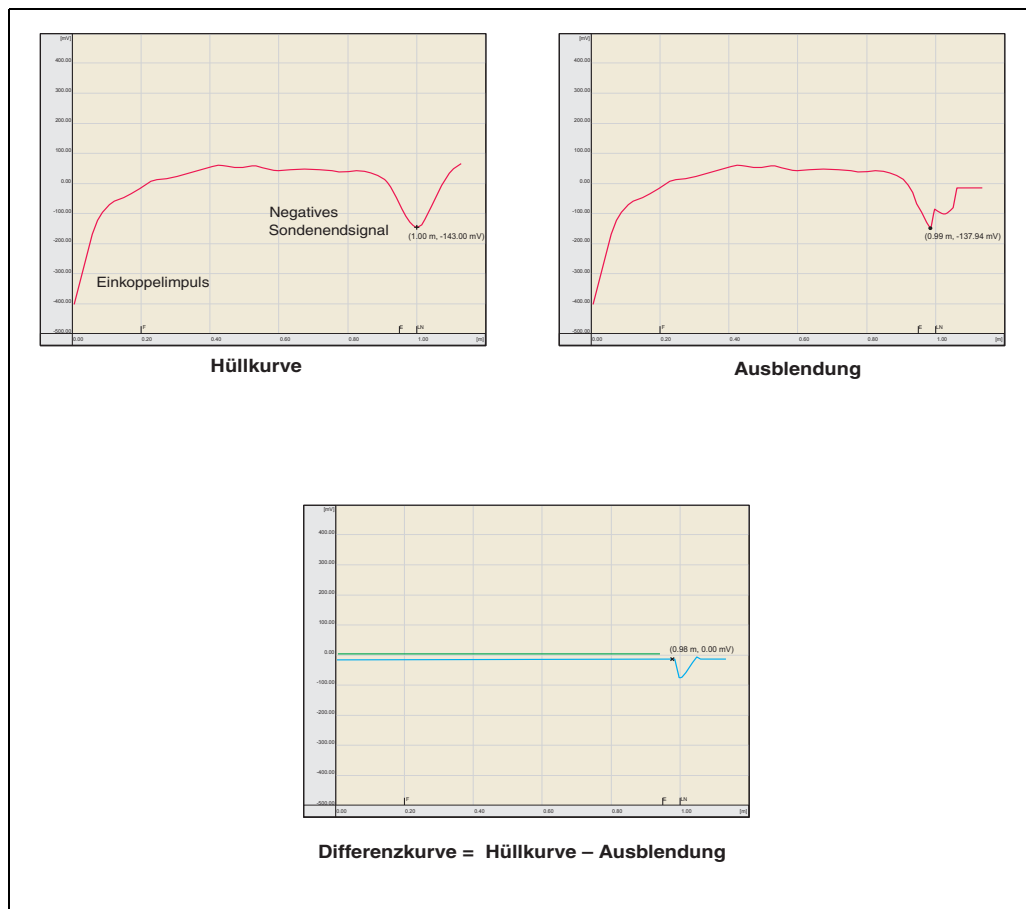
Die nachfolgenden Beispiele zeigen typische Kurvenformen einer Seil- bzw. Stabsonde bei leerem Behälter. Bei allen Sondentypen ist negatives Sondenendsignal ersichtlich. Bei Seilsonden verursacht das Endgewicht zusätzlich ein vorgelagertes positives Echo (siehe Abbildung Seilsonde).



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 Echschwelle 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 Echschwelle liegen.



100-FMP40ccc-05-00-00-de-025

6.8.2 Benutzerspezifische Anwendungen (Bedienung)

Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation BA245F – "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.

7 Wartung

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

Außenreinigung

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

Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können. Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Austauschanleitung zusammengefasst. Auf →  86, 88 sind alle Ersatzteil-Kits mit Bestellnummern aufgeführt, die Sie zur Reparatur des Levelflex M bei Endress+Hauser bestellen können. Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

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.

Austausch

Nach dem Austausch eines kompletten Levelflex M bzw. eines Elektronikmoduls können die Parameter über die Kommunikationsschnittstelle wieder ins Gerät gespielt werden (Download). Voraussetzung ist, daß die Daten vorher mit Hilfe von ToF Tool auf dem PC abgespeichert wurden (Upload).

Es kann weiter gemessen werden, ohne einen neuen Abgleich durchzuführen.

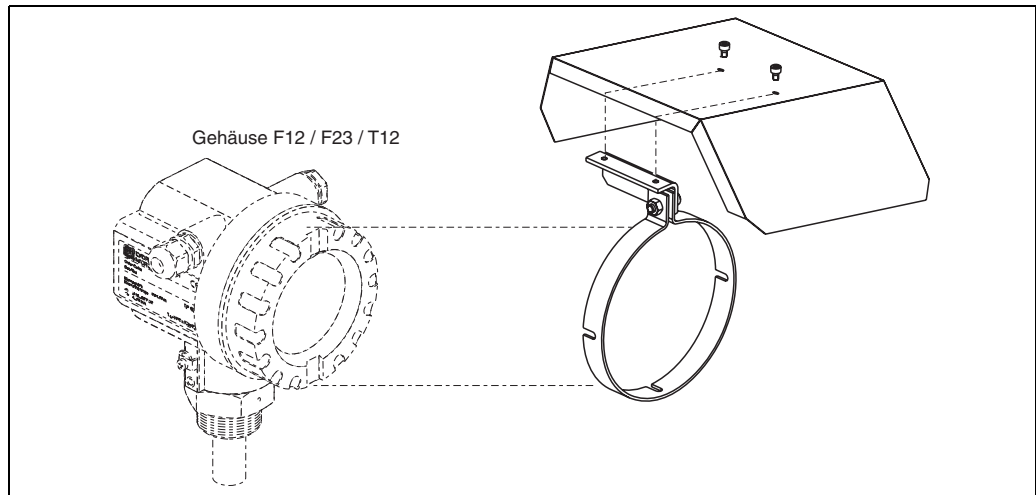
- evtl. Linearisierung aktivieren (siehe BA245F - "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.)
- neue Störschoausblendung (siehe Grundabgleich)

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

8 Zubehör

8.1 Wetterschutzhaube

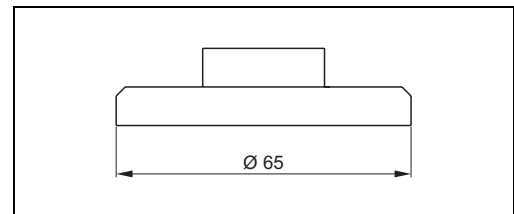
Für die Außenmontage steht eine Wetterschutzhaube aus Edelstahl (Bestell-Nr.: 543199-0001) zur Verfügung. Die Lieferung beinhaltet Schutzhaube und Spannschelle.



8.2 Einschweissadapter

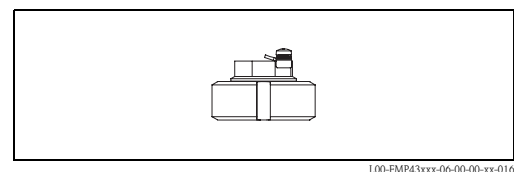
Einschweissadapter mit M 24 x 1,5 - Gewinde, zur frontbündigen Montage des Sensors.
 Werkstoff: korrosionsbeständiger Stahl 1.4435 (AISI 316L)
 Gewicht: 0,22 kg
 Für Einzelheiten siehe BA361F/00/A6.

- Standard
Bestellnummer: 71041381
- Mit 3.1 Materialzertifikat
Bestellnummer: 71041383



8.3 Schutzdeckel

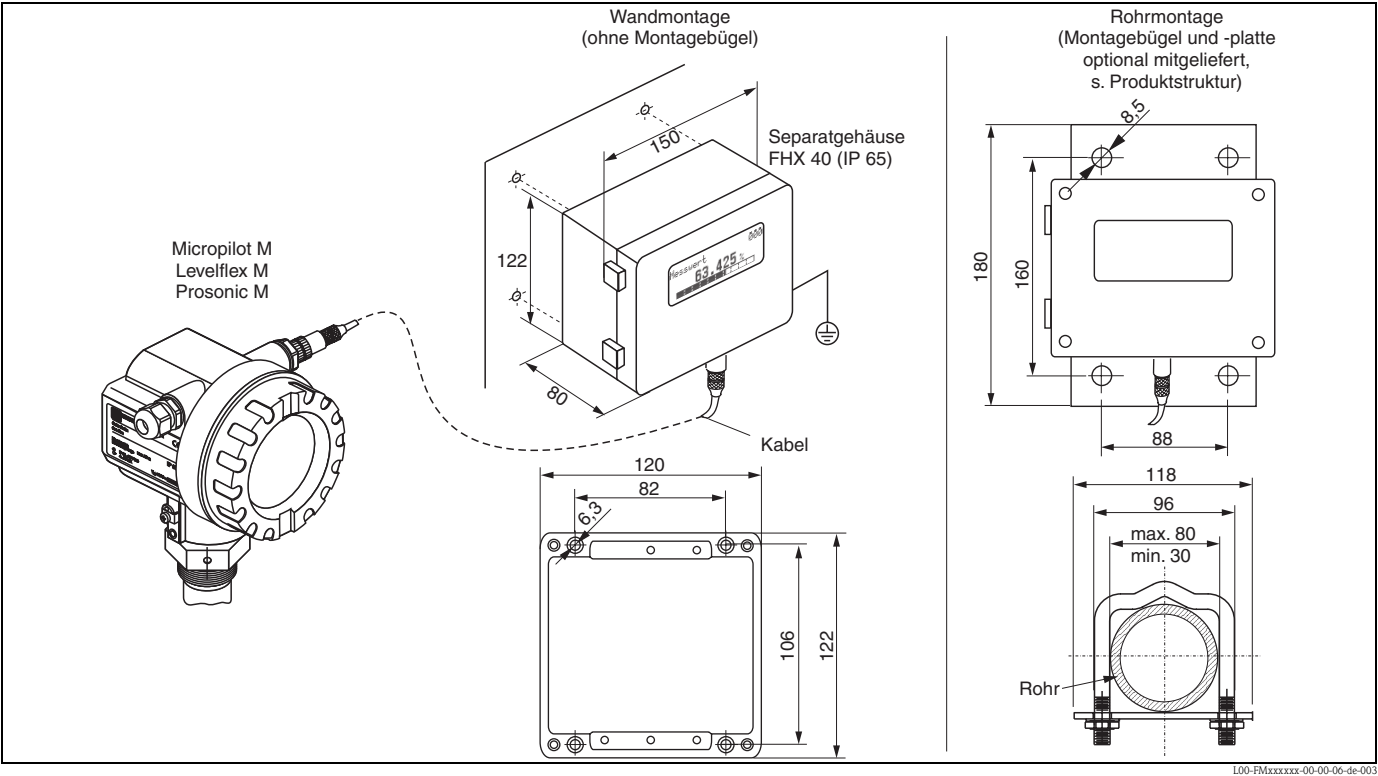
Mit dem Schutzdeckel kann die Sonde bei demontierter Elektronik verschlossen werden.
 Für Einzelheiten siehe BA362F/00/A6.
 Bestellnummer: 71041379



8.4 Kalibrations-Kit

Das Kalibrations-Kit dient zur regelmäßigen Überprüfung der Genauigkeit und Reproduzierbarkeit des Füllstandsmessgerätes Levelflex M FMP43. Für Einzelheiten siehe BA360F/00/DE.
 Bestellnummer: 71041382

8.5 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40



8.5.1 Technische Daten und Produktstruktur

Max. Kabellänge	20 m
Temperaturbereich	-30 °C...+70 °C
Schutzart	IP65 nach EN 60529
Werkstoffe	Gehäuse: AlSi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen [mm]	122x150x80 (HxBxT)

		Zulassung:
	A	Ex-freier Bereich
	C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5
	G	IECEx Zone1 Ex ia IIC T6/T5
	I	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
	S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
	U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
	N	CSA General Purpose
	K	TIIS ia IIC T6 (in Vorbereitung)
		Kabel:
	1	20m; für HART
	5	20m; für PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus
		Zusatzausstattung:
	A	Grundausführung
	B	Montagebügel, Rohr 1"/2"
FHX40 -		vollständige Produktbezeichnung

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

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 TI405C/07/de.



Hinweis!

Für die folgenden Endress+Hauser Geräte benötigen Sie außerdem das Zubehörteil "ToF Adapter FXA291":

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Tank Side Monitor NRF590 (mit Zusatzadapterkabel)

8.7 ToF Adapter FXA291

Der ToF Adapter FXA291 verbindet die Commubox FXA291 über die USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops, mit den folgenden Endress+Hauser Geräten:

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Tank Side Monitor NRF590 (mit Zusatzadapterkabel)

Für Einzelheiten siehe KA271F/00/a2.

8.8 Proficard

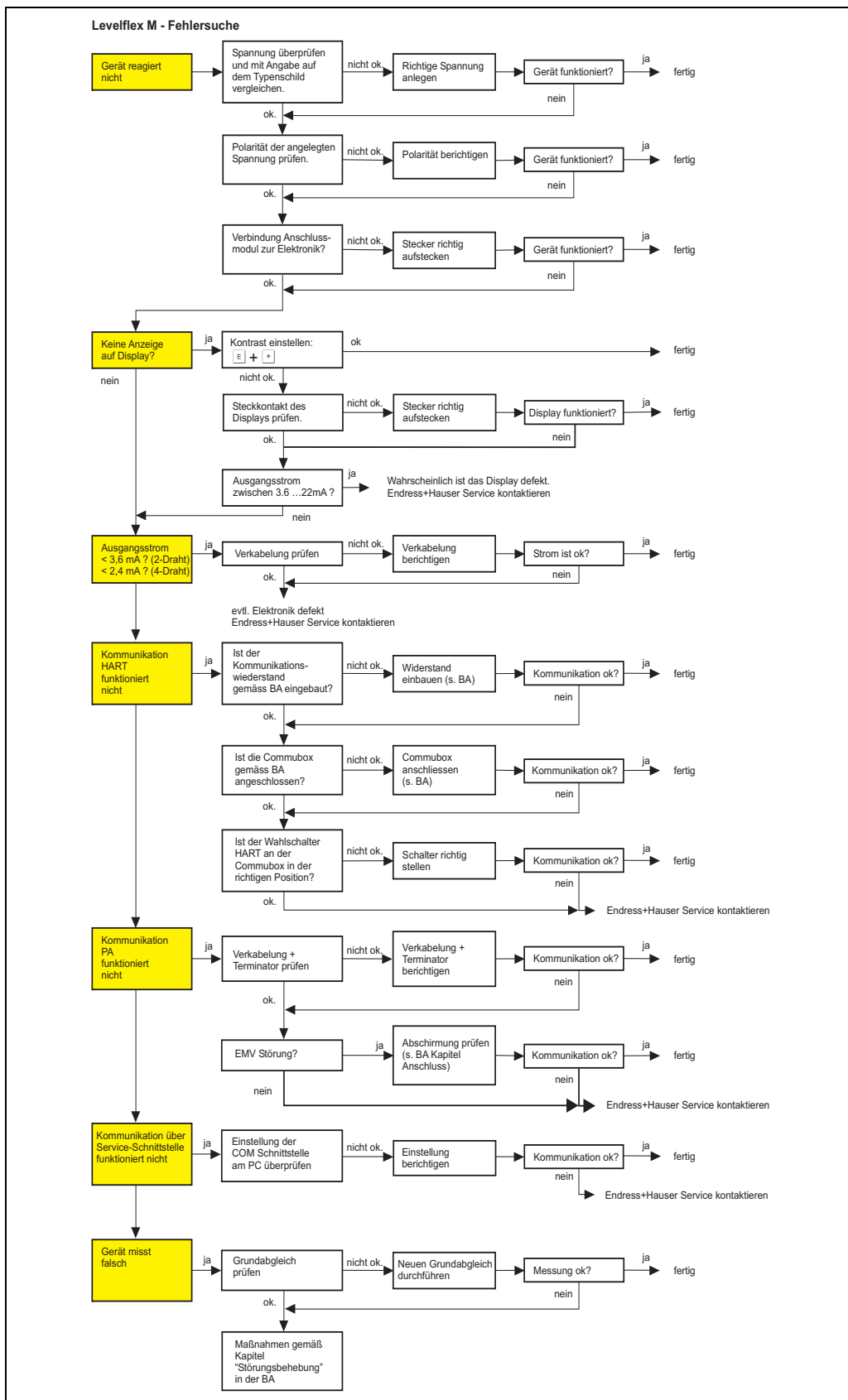
Zum Anschluss eines Laptop an den PROFIBUS

8.9 Profiboard

Zum Anschluss eines PC an den PROFIBUS

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung



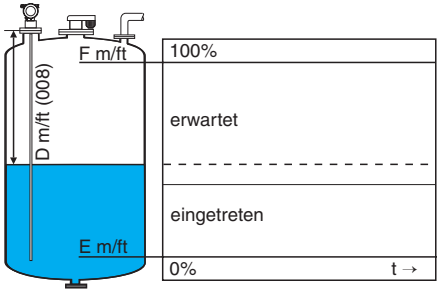
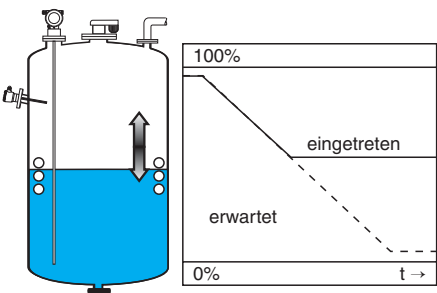
100-FMP4xxxx-19-00-00-de-010

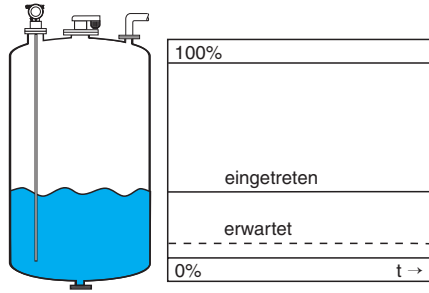
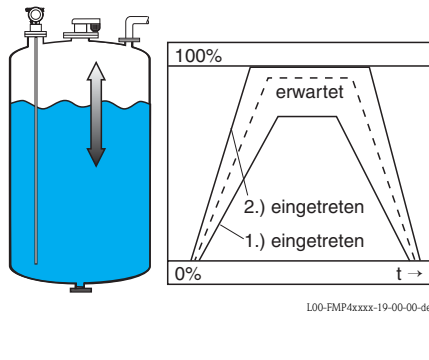
9.2 Systemfehlermeldungen

Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
A102	Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem E ² PROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
W103	Initialisierung - bitte warten	E ² PROM 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 E ² PROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A111	Elektronik defekt	RAM defekt	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A113	Elektronik defekt	ROM defekt	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A114	Elektronik defekt	E ² PROM 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 E ² PROM 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 E ² PROM 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 kurz eingegeben	Sondenlänge prüfen in 033, Sonde mechanisch prüfen, wenn gebrochen, auswechseln, oder berührungslose Messung wählen
		Sondenbruchüberwachung aktiviert, ohne davor eine Ausblendung zu machen	Sondenbruchüberwachungdeakti- 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 ... 21,5 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-024	gemessene Distanz (008) in Ordnung? ja → nein ↓	1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen. 2. Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Zyl.-durchmesser (047) → Tabelle prüfen
keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-023	Störschos von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Sonde	1. Störschoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. ggf. Sonde reinigen 3. ggf. bessere Einbauposition wählen
E 641 (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.

Gerät zeigt bei leerem Tank Füllstand an!		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)		Tankeigenschaften falsch. Mediumseigenschaften falsch.	LN < 4 m und Tankeigenschaften "Aluminiumbehälter" gewählt → Kalibration nicht möglich. → Auswahl → Standard wählen → Schwellen zu hoch Mediumseigenschaften kleiner wählen.

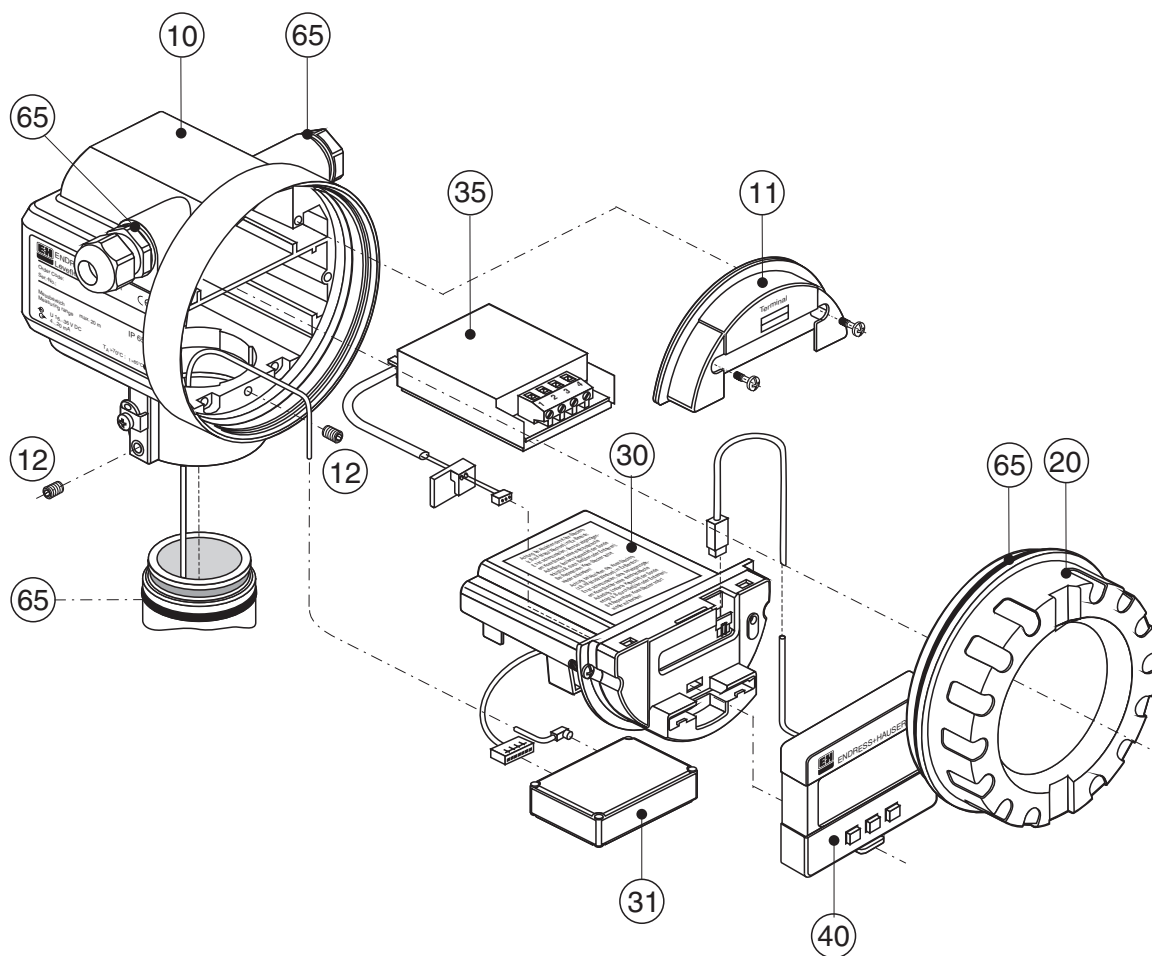
9.4 Ersatzteile



Hinweis!

Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation bestellen und zwar unter Angabe der Seriennummer, welche auf den Messumformer-Typenschild aufgedruckt ist (→ 8). Auf jedem Ersatzteil befindet sich auch die entsprechende Ersatzteilnummer. Einbauhinweise entnehmen Sie dem mitgelieferten Beipackzettel.

9.4.1 Ersatzteile Levelflex M FMP43 Gehäusotyp F12 mit kombiniertem Anschluss- und Elektronikraum



100-FMP4xxxx-00-00-06-xx-001

10 Gehäuse

Nur für E+H Service.

11 Abdeckung Anschlussraum

52006026 Deckel Anschlussraum F12

52019062 Deckel Anschlussraum F12, FHX40

12 Schraubenset

535720-9020 Schraubensatz Gehäuse F12/T12

20 Deckel

52005936 Deckel F12/T12 Aluminium, Sichtscheibe, Dichtung

517391-0011 Deckel F12/T12 Aluminium, beschichtet, Dichtung

30 Elektronik

71044355 Elektronik FMP4x, Ex, PA, V4.02

31 HF-Modul

52013378 HF-Modul LEVELFLEX-M

52019780 HF-Modul LEVELFLEX-M

35 Klemmenmodul / Netzteil

52012156 Klemmenmodul 4pol, PA, FF

52014818 Klemmenmodul 4pol, PA, FF, Ferrit (F12)

52013304 Netzteil, 10,5...32V DC (Gehäuse F12) für Elektronik 4-Draht

52013305 Netzteil, 90 ...250V AC (Gehäuse F12) für Elektronik 4-Draht

52015585 Netzteil, CSA, 10,5...32V DC (Gehäuse F12) für Elektronik 4-Draht

52015586 Netzteil, CSA, 90...250V AC(Gehäuse F12) für Elektronik 4-Draht

40 Anzeige

52026443 Anzeige-/Bedienmodul VU331

65 Dichtungsset

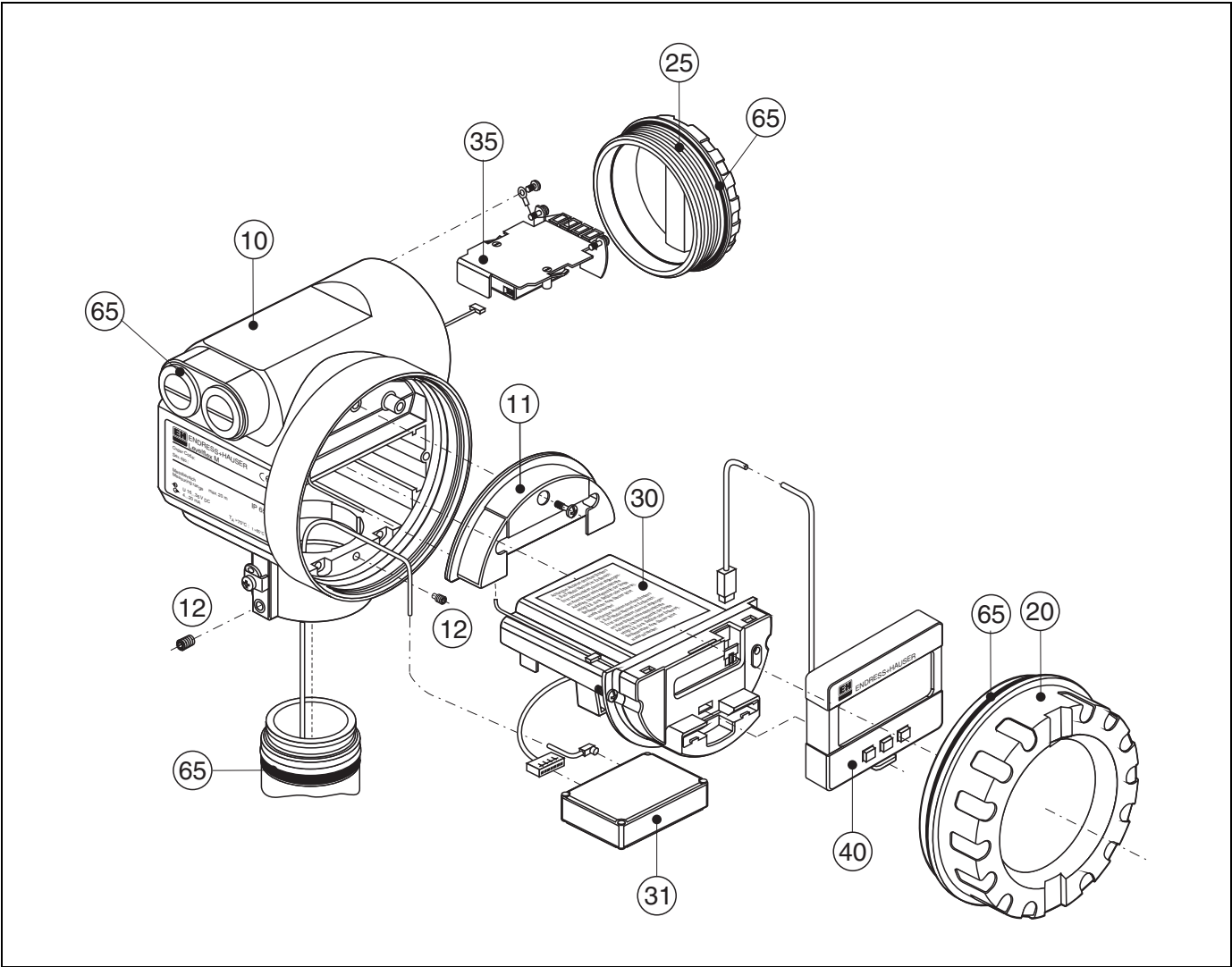
52013412 Dichtungssatz FMP4x

9.4.2 Ersatzteile Levelflex M FMP43 Gehäusotyp F23**20 Deckel**

52018670 Deckel F23 316L, Schauglas, Dichtung

52018671 Deckel F23 316L, Dichtung

9.4.3 Ersatzteile Levelflex M FMP43 Gehäuseyp T12 mit separatem Anschlussraum



100-FMP4xxxx-00-00-06-xx-002

10 Gehäuse

Nur für E+H Service.

11 Abdeckung Anschlussraum

52005643 Abdeckhaube T12

12 Schraubenset

535720-9020 Schraubensatz Gehäuse F12/T12

20 Deckel

52005936 Deckel F12/T12 Aluminium, Sichtscheibe, Dichtung

517391-0011 Deckel F12/T12 Aluminium, beschichtet, Dichtung

25 Deckel für Anschlussraum

518710-0020 Deckel T3/T12, Aluminium, beschichtet, Dichtung

30 Elektronik

71044355 Elektronik FMP4x, Ex, PA, V4.02

31 HF-Modul

52013378 HF-Modul LEVELFLEX-M

52019780 HF-Modul LEVELFLEX-M

35 Klemmenmodul / Netzteil

52013303 Klemmenmodul Ex d, 2pol, 2Dr, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, T12

52018950 Klemmenmodul 2pol, EEx ia, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, T12, OVP

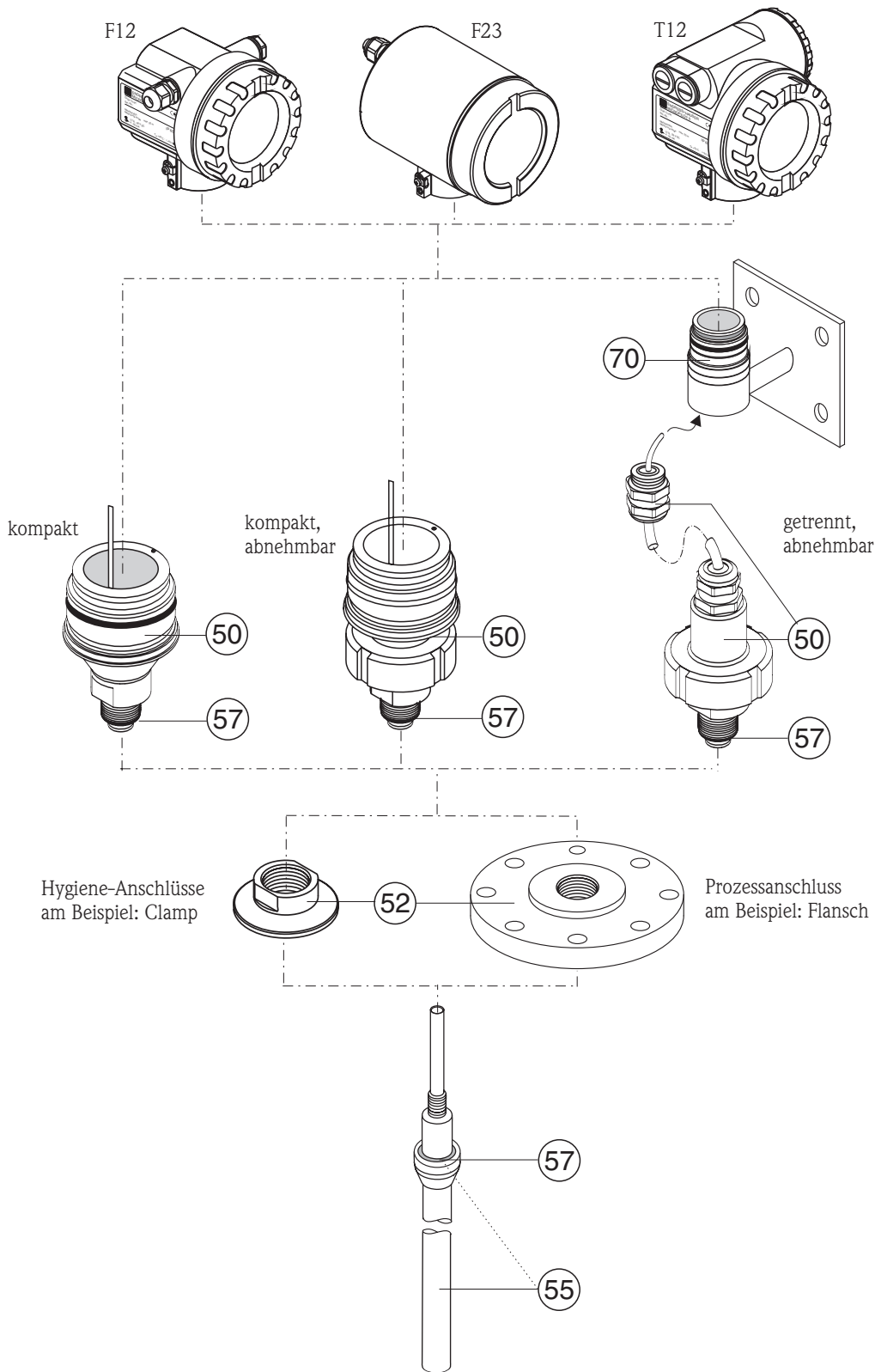
40 Anzeige

52026443 Anzeige-/Bedienmodul VU331

65 Dichtungsset

52013412 Dichtungssatz FMP4x

9.4.4 FMP43 - Sonden, Zubehör und Ersatzteile



50 Sensorkörper

- 71043416 Sensorkörper FMP43, kompakt
- 71043418 Sensorkörper FMP43, kompakt, abnehmbar
- 71043420 Sensorkörper FMP43, abnehmbar, Kabel 3m
- 71043421 Sensorkörper FMP43, abnehmbar, Kabel 6m

52 Prozessanschluss

- 71043422 Flansch 1-1/2" 150lbs RF, 316L
- 71043424 Flansch 2" 150lbs RF, 316L
- 71043425 Aseptikverschr. DIN11864-1 A DN25 Rohr
- 71043426 Milchrohrverschr. DIN11851 DN40 PN40
- 71043427 Milchrohrverschr. DIN11851 DN50 PN40
- 71043428 Adapter NEUMO BioControl DN25 PN16
- 71043429 Tri-Clamp ISO2852 DN25-38 1..1-1/2"
- 71043430 Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 2"
- 71043438 Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 3"
- 71043439 Adapter SMS 2" PN25, 316L
- 71043440 Adapter SMS 1-1/2" PN25, 316L
- 71043441 Flansch 1-1/2" 150lbs RF, 316L, 3.1
- 71043442 Flansch 2" 150lbs RF, 316L, 3.1
- 71043443 Aseptikverschr.DIN11864-1A DN25 Rohr,3.1
- 71043444 Milchrohrverschr. DIN11851 DN40 PN40,3.1
- 71043445 Milchrohrverschr. DIN11851 DN50 PN40,3.1
- 71043446 Adapter NEUMO BioControl DN25 PN16, 3.1
- 71043447 Tri-Clamp ISO2852 DN25-38 1..1-1/2", 3.1
- 71043448 Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 2", 3.1
- 71043449 Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 3", 3.1
- 71043450 Adapter SMS 2" PN25, 316L, 3.1
- 71043451 Adapter SMS 1-1/2" PN25, 316L, 3.1

55 Sonde ohne Prozessanschluss

20		Sonde:	
			300mm-4000mm/12in-157in
	K		 mm, Stab 8mm, 316L, Ra<0,8um/150grit
	M		 in, Stab 8mm, 316L, Ra<0,8um/150grit
	S		 mm, Stab 8mm, 316L, elektropoliert Ra<0.38um/240grit
	T		 in, Stab 8mm, 316L, elektropoliert Ra<0.38um/240grit
030		O-Ring Werkstoff; Temperatur:	
	5		EPDM, FDA, USP, Cl. VI; -20 °C...130 °C
	6		Kalrez, FDA, USP, Cl. VI; -20 °C...150 °C
100		Zusatzausstattung:	
		A	Grundausführung
		B	EN10204-3.1 Material (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
		P	*CoC, EN10204-3.1 Material (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
FMP43X1-			Sondenstab FMP43 ohne Prozessanschluss. Zum Anschluss an vorhandenen Sensorkörper

57 Dichtungssatz Stab/Prozessanschluss

71043452 Dichtungssatz FMP43 Kalrez, 2 Stück

71043453 Dichtungssatz FMP43 EPDM, 2 Stück

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 Gerätekomponten zu achten.

9.7 Softwarehistorie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
07.2007	V 01.04.02	Original-Software.	BA358F/00/de/07.07 71041162 BA245F/00/de/07.07 71040937

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. auf →  14) und der Füllgutoberfläche. Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz (E, siehe Abb. auf →  102) 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	■ PROFIBUS PA
Ausfallsignal	Ausfallinformationen können über folgende Schnittstellen abgerufen werden: ■ Lokale Anzeige: – Fehlersymbol (→  34) – Klartextanzeige ■ Stromausgang, Fehlverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR Empfehlung NE 43) ■ 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 dem ToF Tool oder FieldCare.

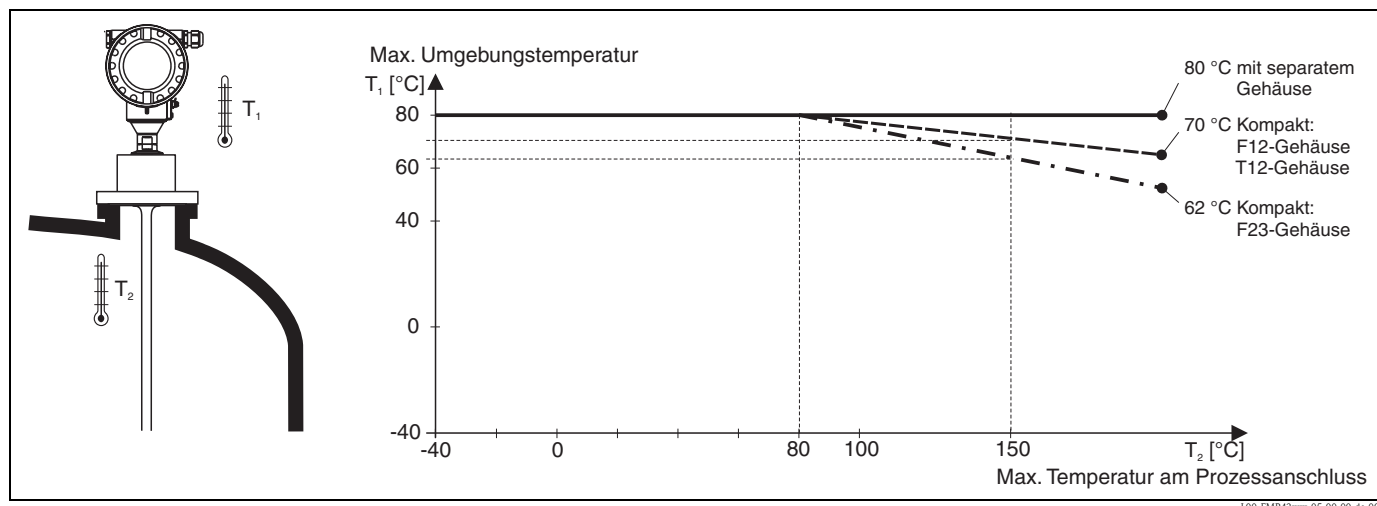
10.1.3 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen	■ Temperatur = $+20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ■ Druck = 1013 mbar abs. $\pm 20\text{ mbar}$ ■ Luftfeuchte = 65 % $\pm 20\%$ ■ Metallischer Behälter, keine Einbauten, Wandabstand > 500 mm ■ Medium: Wasser (DK > 7), respektive Öl (DK = 2) ■ Sondenlänge > 500 mm
Messabweichung	Befindet sich in Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00) ab →  58.
Auflösung	■ digital: 1 mm
Reaktionszeit	Die Reaktionszeit hängt von der Parametrierung ab. Kürzeste Zeit: ■ 2-Draht-Elektronik: 1 s
Einfluss der Umgebungstemperatur	Die Messungen sind durchgeführt gemäß EN 61298-3: ■ digitaler Ausgang (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): – mittlerer T_K: 0,6 mm/10 K, max. $\pm 3,5\text{ mm}$ über den gesamten Temperaturbereich $-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$

10.1.4 Einsatzbedingungen: Umgebung

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

Umgebungstemperaturgrenze	Bei Temperatur (T_2) am Prozessanschluss über 80 °C verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur (T_1) entsprechend dem folgenden Diagramm (temperature derating):
---------------------------	--



Lagerungstemperatur	$-20\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$
---------------------	-------------------------------------

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

Schutzart	■ bei geschlossenem Gehäuse getestet nach: – Gehäuse F12/T12: IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser) – Gehäuse F23: IP69K in Verbindung mit den Kabeleinführungen M20 G $\frac{1}{2}$ und NPT $\frac{1}{2}$ – IP66, NEMA4X ■ bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1 (auch Schutzart des Displays) Achtung! Bei M12 PROFIBUS PA Stecker gilt die Schutzart IP68 NEMA6P nur, wenn das PROFIBUS-Kabel eingesteckt ist.
-----------	---

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

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

Elektromagnetische
Verträglichkeit (EMV)

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

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse A.
- Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV)

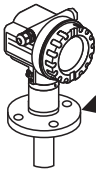
Beim Einbau von Stab- und Seilsonden ohne schirmende/metallische Wand, z.B. Kunststoff- und in Holzsilos kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden.

- Störaussendung nach EN 61326, 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 Abbildung) wird vom bestellten O-Ring Werkstoff bestimmt:

O-Ring Werkstoff	Min. Temperatur	Max. Temperatur	
FFKM (Kalrez)	-20 °C	+150 °C	
EPDM	-20 °C	+130 °C	

Prozessdruckgrenze

$P_{\max} = 16 \text{ bar}$.

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

Prozessberührende
Werkstoffe

Siehe Kapitel "Einbaumaße" ab → 13.

Dielektrizitätszahl

$\epsilon_r \geq 1,6$

10.1.6 Konstruktiver Aufbau

Sondenlängentoleranzen

Toleranz	Stablänge
+ 0 / - 3 mm	< 1000 mm
+ 0 / - 5 mm	1000 ... < 4000 mm

Gewicht

Teil	Gewicht
Gehäuse T12	ca. 2,7 kg
Gehäuse F12	ca. 1,8 kg
Gehäuse F23	ca. 5 kg
Sonde kompakt	ca. 0,7 kg
Sonde kompakt, abnehmbar	ca. 0,8 kg
Sonde abgesetzt	ca. 2,1 kg
Sondenstab	ca. 0,4 kg/m

Werkstoff

- Gehäuse:
 - Gehäuse F12/T12: Aluminium (AlSi10Mg), seewasserbeständig, pulverbeschichtet
 - Gehäuse F23: 316L, korrosionsbeständiger Stahl
- Sichtfenster: Glas

Prozessanschluss

Siehe "Produktübersicht" auf →  8.

Sonde

Siehe "Produktübersicht" auf →  8.



Hinweis!

Der Modulare Aufbau der Sonde ermöglicht ein einfaches tauschen der Prozessdichtungen, des Sondenstabes und des Prozessanschlusses.

10.1.7 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

Zertifikate

Zuordnung der Sicherheitshinweise (XA) zum Gerät:

Gerätetyp	Zertifikat	Einsatzbereich	Zündschutzart	Ausgang	KEMA 02 ATEX	XA
FMP43-	1	II 1/2 G	Ex ia IIC T6	B	1109	XA410F
				D, F	1109	XA411F
	3	II 2 G	Ex em [ia] IIC T6	—	1109	XA413F
	7	II 1/2 G	Ex d [ia] IIC T6	B, D, F	1109	XA412F
	2	II 1/2 D	Ex ia IIB	G, H	1109	XA414F
			Ex ia IIC T6	B, D, F	1109	XA415F
			IP6x, T 80 °C	B, D, F	1109	XA416F
	—	II 1/2 G	Ex em [ia] IIC T6	B, D, F	—	—
	4	II 1/3 D	Ex ia IIC T6	B, D, F	1109	XA415F
			IP6x, T 77 °C	B, D, F	1109	XA416F
			EEx ia IIB	G, H	1109	XA414F
	5	II 1/2 G, II 1/3 D	Ex ia IIC T6 IP6x, T 82 °C	B, D, F	1109	XA415F
	G	II 3 G	EEx nA II T6	B, D, F	—	XA330F-

Zuordnung der Control Drawings (ZD) zum Gerät:

Gerätetyp	Zertifikat	Zündschutzart	Ausgang	Gehäuse	ZD
FMP43-	M	FM DIP	G, H	F12	ZD078F-
			G, H	F23	—
	S	FM IS	B	F12	ZD075F-
				F23	ZD106F-
				T12	ZD109F-
			D, F	F12	ZD076F-
				F23	ZD107F-
				T12-OVP	ZD110F-
	T	FM XP	B, D, F	T12	ZD077F-
	P	CSA DIP	G, H	F12	ZD083F-
				F23	—
	U	CSA IS	B	F12	ZD080F-
				F23	ZD113F-
				T12-OVP	ZD116F-
			D, F	F12	ZD081F-
				F23	ZD114F-
				T12-OVP	ZD117F-
	V	CSA XP	B, D, F	T12	ZD082F-

Lebensmitteltauglichkeit

Übersicht über zugelassene Prozessanschlüsse
ab → 15.

EHEDG



(Tests bestanden, Zertifikate anhängig)

Hinweis!

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

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

Überfüllsicherung

SIL 2, für 4...20 mA Ausgangssignal (siehe SD174F/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

EN 60529

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

EN 61010

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

EN 61326

Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A - Industriebereich)

NAMUR NE 21

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik.

NAMUR NE 43

Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern.

10.1.8 Ergänzende Dokumentation



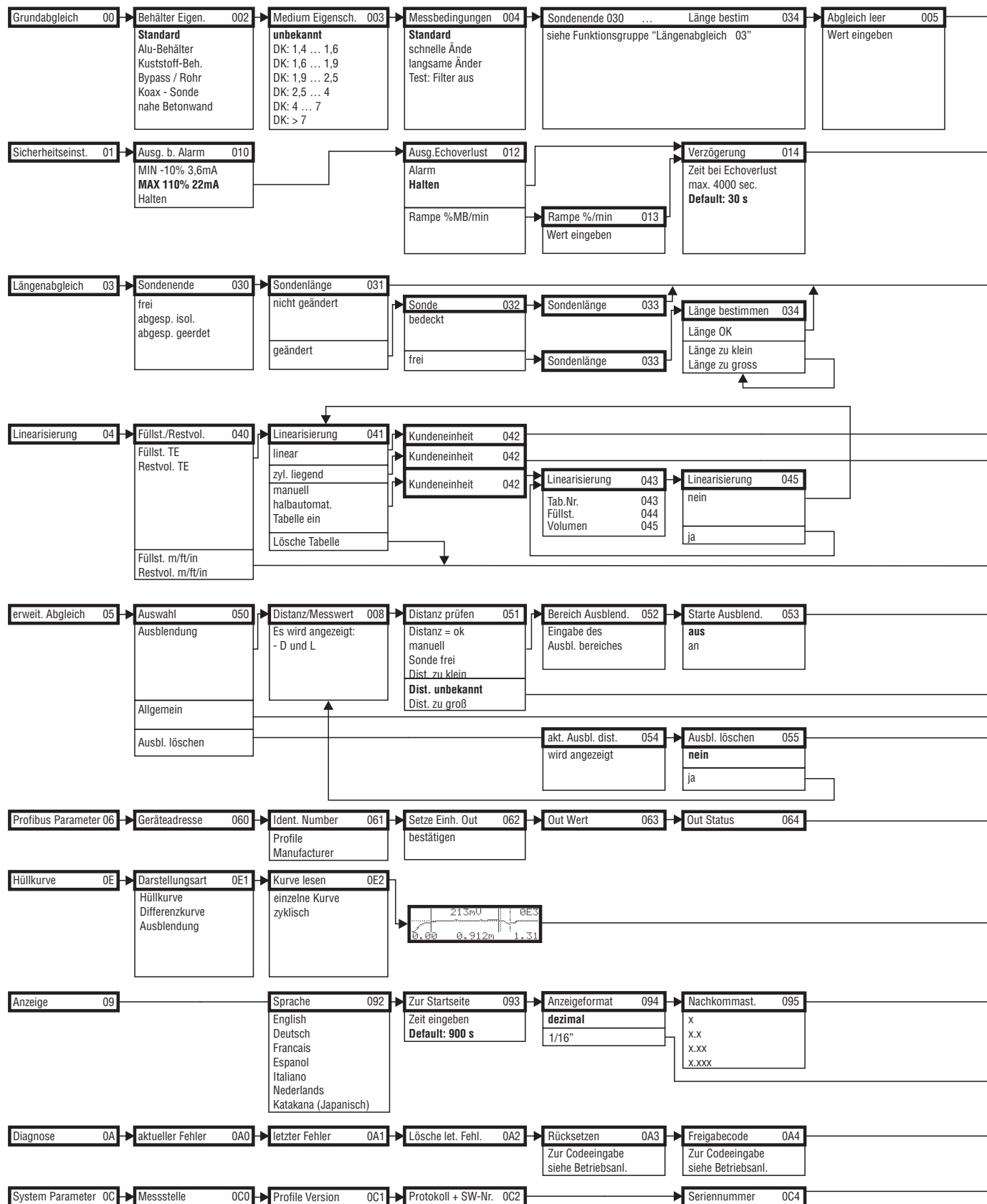
Hinweis!

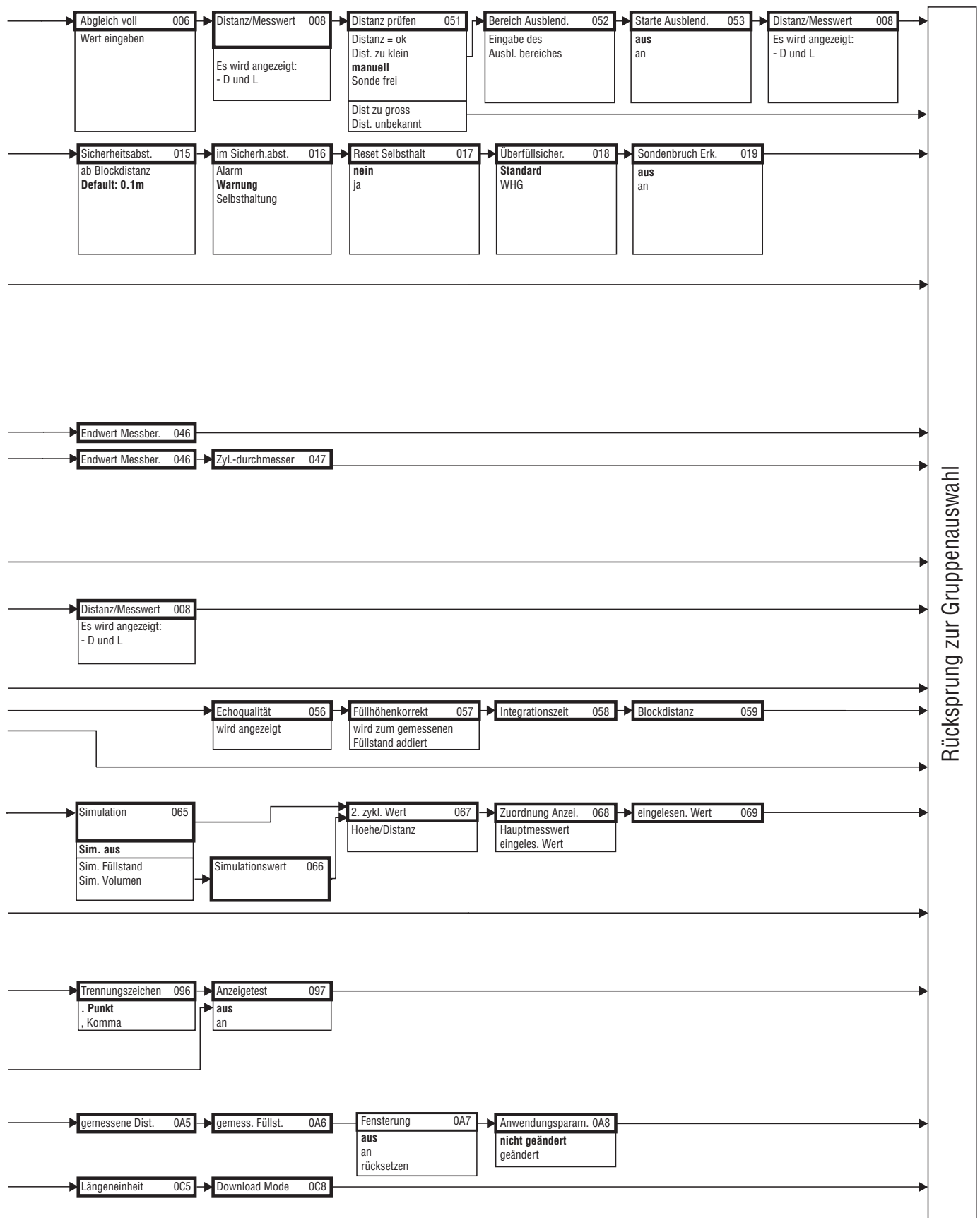
Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf unseren Produktseiten unter www.endress.com.

- Technische Information (TI424F/00/de)
- Betriebsanleitung "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA245F/00/de)
- Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme PROFIBUS PA (BA198F/00/de)

11 Anhang

11.1 Bedienmenü PA (Anzeigemodul), ToF Tool





11.2 Funktionsbeschreibung



Hinweis!

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsgruppen, Funktionen und Parameter finden Sie in der Dokumentation BA245F - "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.

11.3 Arbeitsweise und Systemaufbau

11.3.1 Funktionsweise (Messprinzip)

Der Levelflex ist ein "nach unten schauendes" Messsystem, das nach der Laufzeitmethode (ToF = Time of Flight) arbeitet. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt (Prozessanschluss des Messgerätes → 13) bis zur Produktoberfläche gemessen. Hochfrequenzimpulse werden auf eine Sonde eingekoppelt und entlang der Sonde geführt. Die Impulse werden von der Produktoberfläche reflektiert, von der Auswerteelektronik empfangen und in die Füllstandinformation umgesetzt. Diese Methode ist auch als TDR (Time Domain Reflectometry) bekannt.

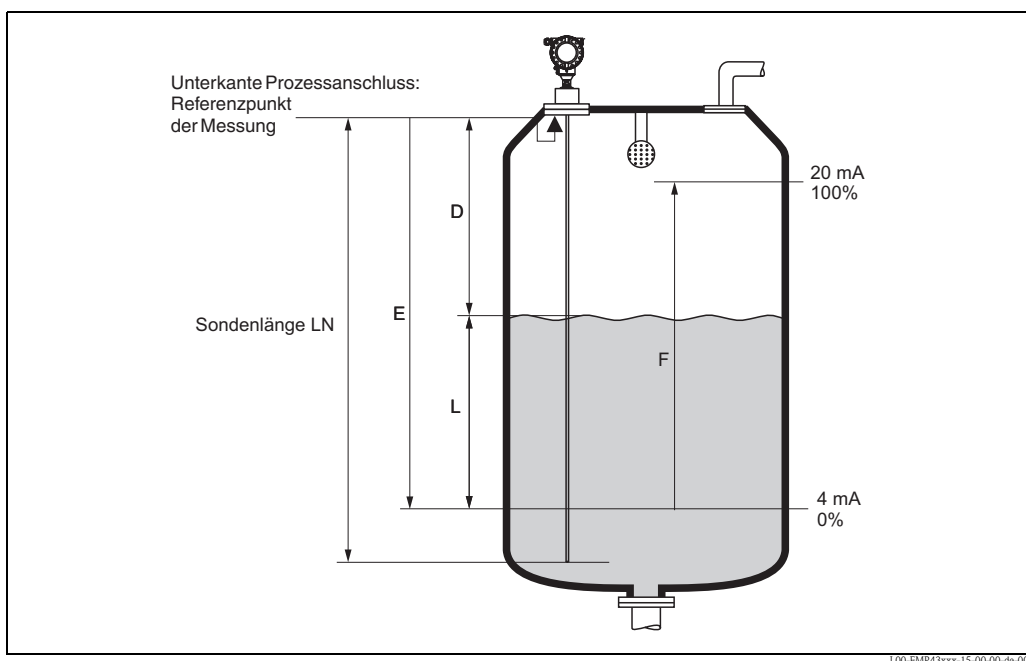


Abb. 4: Referenzpunkt der Messung, Details → 14

L00-FMP43xxx-15-00-00-de-001

Eingang

Die reflektierten Impulse werden von der Sonde zur Elektronik übertragen. Dort wertet ein Mikroprozessor die Signale aus und identifiziert das Füllstandecho, welches durch die Reflexion der Hochfrequenzimpulse an der Produktoberfläche verursacht wurde. Der eindeutigen Signalfindung kommt dabei die mehr als 30-jährige Erfahrung mit Pulslaufzeitverfahren zugute, die in die Entwicklung der PulseMaster® Software eingeflossen sind.

Die Entfernung D zur Füllgutoberfläche ist proportional zur Laufzeit des Impulses t:

$$D = c \cdot t/2,$$

wobei c die Lichtgeschwindigkeit ist.

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

$$L = E - D$$

Referenzpunkt für "E" siehe obige Abbildung, Details → 56.

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

11.3.2 Messeinrichtung

Vor-Ort-Bedienung

- mit Anzeige- und Bedienmodul VU331,
 - mit einem Personal Computer, FXA193 (RS232C) bzw. FXA291 und ToF Adapter FXA291 (USB) und dem Bedienprogramm "ToF Tool - FieldTool Package" bzw. "FieldCare".
- Das ToF Tool ist ein grafisches Bedienprogramm für Messgeräte von Endress+Hauser (Radar, Ultraschall, geführte Microimpulse). Es dient zur Unterstützung der Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Messstelle.

11.3.3 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	61, 73
Abgleich voll	62, 73
Alarm	38
Anwendungsfehler	84
Anzeige	33
Außenreinigung	77
Austausch	77

B

Bedienmenüs	32
Bedienung	31, 35
Behälter Eigenschaften	58, 72
Bestimmungsgemäße Verwendung	6
Betriebssicherheit	6
Blockdistanz	66

C

CE-Kennzeichen	11
----------------------	----

E

Einbauhinweise	18
Einbaumaße	13
Ersatzteile	86, 88, 90
Ex-Zulassung	99

F

Fehlermeldungen	38, 82
Fehlersuchanleitung	81
Feldbusstecker	28
FHX40	79
Freigabecode	36
Funktionsweise	102

G

Gehäuse drehen	22
Gehäuse F12	26
Gehäuse T12	27–28
Grundabgleich	56, 58, 71

H

Hüllkurve	68, 75
-----------------	--------

I

Inbetriebnahme	55
----------------------	----

K

Konformitätserklärung	11
-----------------------------	----

L

Länge bestimmen	61, 73
-----------------------	--------

M

Mediengruppe	59
Mediumeigenschaften	59, 72
Menüstruktur	100
Messbedingungen	60, 72

Messprinzip	102
Montage	12

P

Potentialausgleich	30
Produktübersicht	8

R

Reparatur	77
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	77
Reset	37
Rücksendung	93

S

Schutzart	30
Service-Interface FXA291	80
Sicherheitszeichen und -symbole	7
Softwarehistorie	93
Sonde	73
Sondenende	72
Sondenlänge	73
Störschoausblendung	74
Störungsbehebung	81
Systemfehlermeldungen	82

T

Tastenbelegung	34
Technische Daten	94
ToF Tool	39, 71, 75, 100
Typenschild	8

V

Verdrahtung	26
Verriegelung	35
VU 331	68

W

Warnung	38
Wartung	77
Wetterschutzhaube	78

--	--

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 gefährlicher 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

