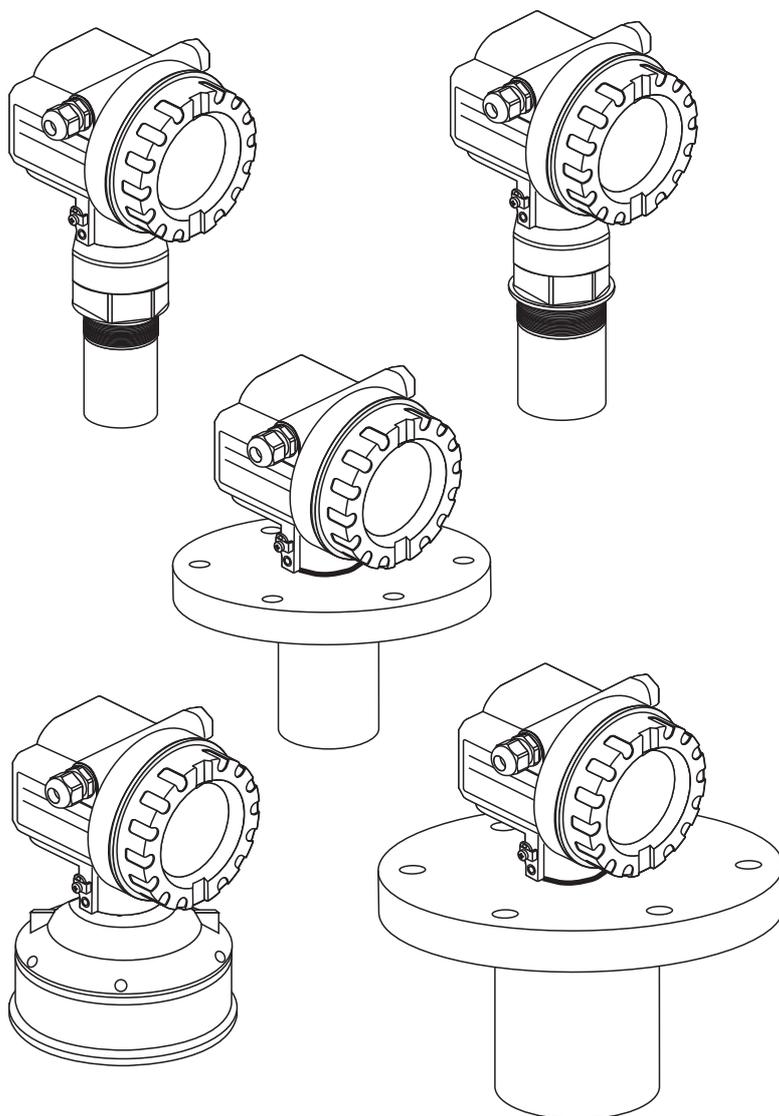




Betriebsanleitung

# Prosonic M FMU40/41/42/43/44

Ultraschall-Füllstandmessung



BA00238F/00/DE/13.12  
71164386

gültig ab Software-Version:  
V 01.04.00 (Messverstärker)  
V 01.04.00 (Kommunikation)

# Kurzanleitung

KA 183F/00/a2/02.02  
52010993

## Prosonic M - Kurzanleitung

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

000 Messwert	002 Tank-geometrie	003 Medium Eigensch.	004 Messbedingungen	005 Abgleich leer	059 Blockdistanz	006 Abgleich voll	008 Distanz/Messwert	051 Distanz prüfen	052 Bereich Ausblend.	053 Starte Ausblend.
01 Sicherheitseinst.	- Klöpferdeckel/ - zylindr. liegend - Bypass ...	- unbek. - Flüssigk. - > 4 mm - < 4 mm ...	- Standard - Oberfl. ruhig - Rührw. ...	E eingeben (s. Skizze)	Anzeige von BD (s. Skizze)	F eingeben (s. Skizze)	Anzeige von D und L (s. Skizze)	- ok - zu klein - zu groß - unbekannt - manuell	Vorschlag bestätigen oder Bereich angeben	
03 Temperatur										
04 Linearisierung										
05 erweit. Abgleich										
06 Ausgang (HART, FF) Profibus Param. (PA)										
0E Hüllkurve	0E1 Darstellungsart	0E2 Kurve lesen								
09 Anzeige	092 Sprache	...								
0A Diagnose	0A0 aktueller Fehler	0A1 letzter Fehler	...	0A3 Rücksetzen	0A4 Freigabecode					
0C System Parameter	0C0 Messstelle	...	...	333 (HART)	100 (HART)					
				33333 (PA,FF)	2457 (PA,FF)					

BD: Blockdistanz

52010993

L00-FMU4xxx-05-00-00-de-001

## Umfang dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung beschreibt Installation und Inbetriebnahme des Ultraschall-Füllstandmessgerätes Prosonic M. Es sind dabei alle Funktionen berücksichtigt, die man für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt. Darüber hinaus stellt der Prosonic M viele weitere Funktionen zur Optimierung der Messstelle und zur Umrechnung des Messwertes zur Verfügung, die nicht Bestandteil dieser Betriebsanleitung sind.

Einen **Überblick über das Bedienmenü** finden Sie im Anhang.

Eine **ausführliche Beschreibung aller Gerätefunktionen** gibt die Betriebsanleitung BA00240F/00/DE "Prosonic M - Beschreibung der Gerätefunktionen", die Sie auf der mitgelieferten Dokumentations-CD-ROM finden.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Wartung und Reparatur</b> .....	<b>65</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4	8.1	Reinigung .....	65
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung .....	4	8.2	Reparatur .....	65
1.3	Betriebssicherheit und Prozesssicherheit .....	4	8.3	Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten .....	65
1.4	Sicherheitszeichen und -symbole .....	5	8.4	Austausch .....	65
<b>2</b>	<b>Identifizierung</b> .....	<b>6</b>	8.5	Ersatzteile .....	66
2.1	Typenschild .....	6	8.6	Rücksendung .....	67
2.2	Produktstruktur FMU40 .....	7	8.7	Entsorgung .....	67
2.3	Produktstruktur FMU41 .....	9	8.8	Software-Historie .....	67
2.4	Produktstruktur FMU42 .....	10	8.9	Kontaktadressen von Endress+Hauser .....	67
2.5	Produktstruktur FMU43 .....	12	<b>9</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>68</b>
2.6	Produktstruktur FMU44 .....	13	9.1	Wetterschutzhaube .....	68
2.7	Lieferumfang .....	15	9.2	Montagewinkel für FMU40, FMU41 .....	68
2.8	Zertifikate und Zulassungen .....	15	9.3	Einschraubflansch .....	69
2.9	Marke .....	15	9.4	Ausleger .....	70
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>16</b>	9.5	Montageständer .....	71
3.1	Bauform; Maße .....	16	9.6	Wandhalter .....	71
3.2	Einbauvarianten .....	19	9.7	Montagebügel für FMU42, FMU43, FMU44 .....	72
3.3	Einbaubedingungen .....	21	9.8	Commubox FXA195 HART .....	72
3.4	Messbereich .....	24	9.9	Commubox FXA291 .....	72
3.5	Einbauhinweis für FMU40, FMU41 .....	25	9.10	ToF Adapter FXA291 .....	72
3.6	Gehäuse drehen .....	26	9.11	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40 .....	73
3.7	Einbaukontrolle .....	26	<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>75</b>
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>27</b>	10.1	Technische Daten auf einen Blick .....	75
4.1	Elektrischer Anschluss .....	27	<b>11</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>78</b>
4.2	Klemmenbelegung .....	29	11.1	Bedienmenü .....	78
4.3	Kabelspezifikationen PROFIBUS .....	29	11.2	Messprinzip .....	80
4.4	Versorgungsspannung .....	29	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>83</b>	
4.5	Anschlussempfehlung .....	30			
4.6	Anschlusskontrolle .....	30			
<b>5</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>31</b>			
5.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	31			
5.2	Kennzeichnung der Funktionen .....	33			
5.3	Kommunikation PROFIBUS PA .....	34			
5.4	Bedienung über Vor-Ort-Display VU331 .....	48			
5.5	Parametrierung sperren/freigeben .....	49			
5.6	Rücksetzen (Reset) der Kundenparameter .....	49			
5.7	Rücksetzen (Reset) einer Störechoausblendung .....	50			
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>51</b>			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle .....	51			
6.2	Messgerät einschalten .....	51			
6.3	Grundabgleich .....	52			
6.4	Hüllkurve .....	58			
<b>7</b>	<b>Störungsbehebung</b> .....	<b>61</b>			
7.1	Systemfehlermeldungen .....	61			
7.2	Anwendungsfehler .....	63			

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Prosonic M ist ein kompaktes Messgerät für die kontinuierliche, berührungslose Füllstandmessung. Je nach Sensor beträgt der Messbereich bis zu 15m (49 ft) für Flüssigkeiten und bis zu 7m (23 ft) für Schüttgüter. Mithilfe der Linearisierungsfunktion kann der Prosonic M auch für Durchflussmessungen an offenen Gerinnen und Messwehren eingesetzt werden.

## 1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

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

## 1.3 Betriebssicherheit und Prozesssicherheit

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

### **Explosionsgefährdeter Bereich**

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

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

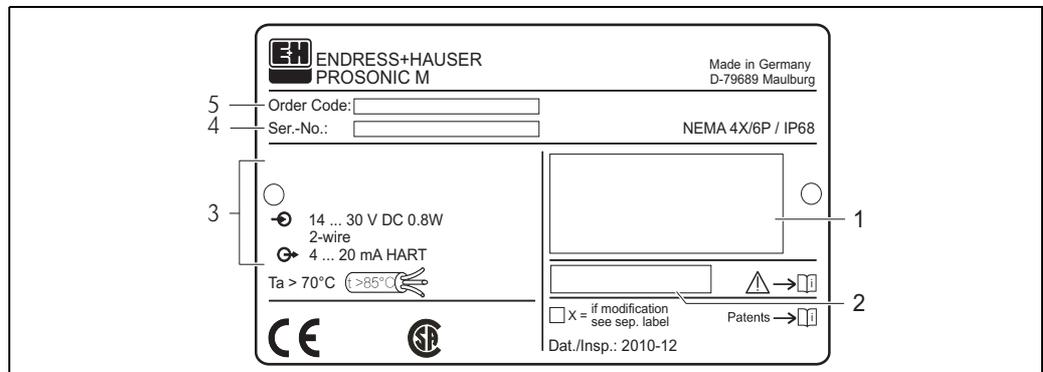
## 1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

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

Sicherheitshinweise	
	<b>Warnung!</b> Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	<b>Achtung!</b> Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	<b>Hinweis!</b> Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.
Zündschutzart	
	<b>Explosiongeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel</b> Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nichtexplosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden
	<b>Explosionsgefährdeter Bereich</b> Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich. Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	<b>Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)</b> Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich. Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zertifiziert sein, wenn Anschlussleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.
Elektrische Symbole	
	<b>Gleichstrom</b> Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	<b>Wechselstrom</b> Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	<b>Erdanschluss</b> Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	<b>Schutzleiteranschluss</b> Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	<b>Äquipotentialanschluss</b> Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: dies kann z.B. eine Potentialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.
	<b>Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel</b> Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C (185 °F) standhalten müssen.

## 2 Identifizierung

### 2.1 Typenschild



- 1 Kennzeichnung nach Richtlinie 94/9/EG und Kennzeichnung der Zündschutzart (nur für zertifizierte Gerätevarianten)
- 2 Verweis auf zusätzliche sicherheitsrelevante Dokumentation (nur für zertifizierte Gerätevarianten)
- 3 Kommunikationsvariante und Versorgungsspannung
- 4 Seriennummer
- 5 Bestellcode

## 2.2 Produktstruktur FMU40

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

010	Zertifikate	
	A	Variante für Ex-freien Bereich
	E	NEPSI EEx nA II T6
	G	ATEX II 3G Ex nA IIC T6
	I	NEPSI Ex ia IIC T6
	J	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
	K	TIIS EEx ia II C T6
	N	CSA General Purpose
	Q	NEPSI DIP
	S	FM IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2
	T	FM XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G
	U	CSA IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2
	V	CSA XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6
	2	ATEX II 1/2D, Alu Blinddeckel
	4	ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6
	5	ATEX II 1/3D
	6	ATEX II 3D Ex t IIIC T* °C Dc
	Y	Sonderzertifikat
020	Prozessanschluss	
	R	G 1½“ Gewinde ISO 228
	N	NPT 1½“ - 11,5 Gewinde
	Y	Sonderausführung
030	Spannungsversorgung/Kommunikation	
	B	2-Leiter, 4...20mA-loop/HART
	H	4-Leiter, 10,5...32VDC / 4-20mA HART
	G	4-Leiter, 90...253VAC / 4-20mA HART
	D	2-Leiter, PROFIBUS PA
	F	2-Leiter, FOUNDATION Fieldbus
	J	2-Leiter, 4...20mA HART 5-Punkt Linearitätsprotokoll
	K	2-Leiter; PROFIBUS PA, 5-Punkt Linearitätsprotokoll
	L	2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus, 5-Punkt Linearitätsprotokoll
	M	4-Leiter 90-250VAC; 4-20mA HART, 5-Punkt Linearitätsprotokoll
	N	4-Leiter 10.5-32VDC;4-20mA HART, 5-Punkt Linearitätsprotokoll
	Y	Sonderausführung
040	Display/Vor-Ort-Bedienung	
	1	ohne Display
	2	mit Display VU331 inkl. Vorortbedienung
	3	vorbereitet für abgesetztes Display FHX40
	9	Sonderausführung
050	Gehäuse	
	A	Aluminium F12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P
	C	Aluminium T12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P, mit separatem Anschlussraum
	D	Aluminium T12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P, mit separatem Anschlussraum; mit Überspannungsschutz
	9	Sonderausführung
060	Verschraubung/Einführung	
	2	M20x1,5 Verschraubung
	3	G 1/2“ Einführung
	4	NPT 1/2“ Einführung
	5	M12 PROFIBUS PA Stecker
	6	7/8“ FF Stecker
	9	Sonderausführung

995										Kennzeichnung
										1 Messstelle (TAG)
										2 Busadresse
FMU40 -										vollständige Produktbezeichnung

## 2.3 Produktstruktur FMU41

<b>010</b>	<b>Zertifikate</b>			
	A	Variante für Ex-freien Bereich		
	E	NEPSI Ex nA II T6		
	G	ATEX II 3G Ex nA IIC T6		
	I	NEPSI Ex ia IIC T6		
	J	NEPSI Ex d (ia) IIC T6		
	K	TIIS EEx ia II C T6		
	N	CSA General Purpose		
	Q	NEPSI DIP		
	S	FM IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl.I Div.2, Zone 0,1,2		
	T	FM XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / Zone 1,2		
	U	CSA IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2, Zone 0,1,2		
	V	CSA XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G, Zone 1,2		
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6		
	2	ATEX II 1/2D, Alu-Blinddeckel		
	4	ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6		
	5	ATEX II 1/3D		
	6	ATEX II 3D Ex t IIIC T* °C Dc		
	Y	Sonderzertifikat		
<b>020</b>	<b>Prozessanschluss</b>			
	R	G 2" Gewinde ISO 228		
	N	NPT 2" - 11,5 Gewinde		
	Y	Sonderausführung		
<b>030</b>	<b>Spannungsversorgung/Kommunikation</b>			
	B	2-Leiter, 4...20mA-loop/HART		
	H	4-Leiter, 10,5...32VDC / 4-20mA HART		
	G	4-Leiter, 90...253VAC / 4-20mA HART		
	D	2-Leiter, PROFIBUS PA		
	F	2-Leiter, FOUNDATION Fieldbus		
	J	2-Leiter, 4...20mA HART 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	K	2-Leiter; PROFIBUS PA, 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	L	2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus, 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	M	4-Leiter 90-250VAC; 4-20mA HART, 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	N	4-Leiter 10.5-32VDC;4-20mA HART, 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	Y	Sonderausführung		
<b>040</b>	<b>Display/Vor-Ort-Bedienung</b>			
	1	ohne Display		
	2	mit Display VU331 inkl. Vorortbedienung		
	3	vorbereitet für abgesetztes Display FHX40		
	9	Sonderausführung		
<b>050</b>	<b>Gehäuse</b>			
	A	Aluminium F12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P		
	C	Aluminium T12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P; mit separatem Anschlussraum		
	D	Aluminium T12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P; mit separatem Anschlussraum; mit Überspannungsschutz		
	9	Sonderausführung		
<b>060</b>	<b>Verschraubung/Einführung</b>			
	2	M20x1,5 Verschraubung		
	3	G 1/2" Einführung		
	4	NPT 1/2" Einführung		
	5	M12 PROFIBUS PA Stecker		
	6	7/8" FF Stecker		
	9	Sonderausführung		
<b>995</b>	<b>Kennzeichnung</b>			
	1	Messstelle (TAG)		
	2	Busadresse		
FMU41 -				vollständige Produktbezeichnung

## 2.4 Produktstruktur FMU42

<b>010</b>	<b>Zertifikate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Variante für Ex-freien Bereich</li> <li>E NEPSI Ex nA II T6</li> <li>G ATEX II 3G Ex nA IIC T6</li> <li>I NEPSI Ex ia IIC T6</li> <li>J NEPSI Ex d (ia) IIC T6</li> <li>K TIIS EEx ia II C T6 (in Vorbereitung)</li> <li>N CSA General Purpose</li> <li>Q NEPSI DIP</li> <li>S FM IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2</li> <li>T FM XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G</li> <li>U CSA IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2</li> <li>V CSA XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G</li> <li>1 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6</li> <li>2 ATEX II 1/2D, Alu-Blinddeckel</li> <li>4 ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6</li> <li>5 ATEX II 1/3 D</li> <li>6 ATEX II 3D Ex t IIIC T* °C Dc</li> <li>Y Sonderzertifikat</li> </ul>
<b>020</b>	<b>Prozessanschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>M Montagebügel FAU20</li> <li>P UNI Flansch 3"/DN80/80, PP, max. 2,5 bar abs. / 36psia passend zu 3" 150lbs / DN80 PN16 / 10K 80</li> <li>Q UNI Flansch 3"/DN80/80, PVDF, max. 2,5 bar abs. / 36psia passend zu 3" 150lbs / DN80 PN16 / 10K 80</li> <li>S UNI Flansch 3"/DN80/80, 316L, max. 2,5 bar abs. / 36psia passend zu 3" 150lbs / DN80 PN16 / 10K 80</li> <li>T UNI Flansch 4"/DN100/100, PP, max. 2,5 bar abs. / 36psia passend zu 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100</li> <li>U UNI Flansch 4"/DN100/100, PVDF, max. 2,5 bar abs. / 36psia passend zu 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100</li> <li>V UNI Flansch 4"/DN100/100, 316L, max. 2,5 bar abs. / 36psia passend zu 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100</li> <li>Y Sonderausführung</li> </ul>
<b>030</b>	<b>Spannungsversorgung/Kommunikation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B 2-Leiter, 4...20mA-loop/HART</li> <li>H 4-Leiter, 10,5...32VDC / 4-20mA HART</li> <li>G 4-Leiter, 90...253VAC / 4-20mA HART</li> <li>D 2-Leiter, PROFIBUS PA</li> <li>F 2-Leiter, FOUNDATION Fieldbus</li> <li>J 2-Leiter, 4...20mA HART 5-Punkt Linearitätsprotokoll</li> <li>K 2-Leiter; PROFIBUS PA, 5-Punkt Linearitätsprotokoll</li> <li>L 2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus, 5-Punkt Linearitätsprotokoll</li> <li>M 4-Leiter 90-250VAC; 4-20mA HART,5-Punkt Linearitätsprotokoll</li> <li>N 4-Leiter 10.5-32VDC;4-20mA HART,5-Punkt Linearitätsprotokoll</li> <li>Y Sonderausführung</li> </ul>
<b>040</b>	<b>Display/Vor-Ort-Bedienung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 ohne Display</li> <li>2 mit Display VU331 inkl. Vorortbedienung</li> <li>3 vorbereitet für abgesetztes Display FHX 40</li> <li>9 Sonderausführung</li> </ul>
<b>050</b>	<b>Gehäuse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Aluminium F12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P</li> <li>C Aluminium T12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P, mit separatem Anschlussraum</li> <li>D Aluminium T12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P, mit separatem Anschlussraum; mit Überspannungsschutz</li> <li>Y Sonderausführung</li> </ul>



## 2.5 Produktstruktur FMU43

<b>010</b>	<b>Zertifikate</b>			
	A	Variante für Ex-freien Bereich		
	2	ATEX II 1/2D, Alu Blinddeckel		
	5	ATEX II 1/3D, Sichtdeckel		
	6	ATEX II 3D Ex t IIIC T* °C Dc		
	M	FM DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G, NI Cl.I Div.2, Zone 2		
	N	CSA General Purpose		
	P	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G, NI Cl.I Div.2, Zone 2		
	Q	NEPSI DIP		
	Y	Sonderzertifikat		
<b>020</b>	<b>Prozessanschluss</b>			
	P	Flansch DN 100/ANSI 4"/JIS 16K100, PP (inklusive Universalüberwurfflansch)		
	S	Flansch DN 100/ANSI 4"/JIS 16K100, 1.4571 (inklusive Universalüberwurfflansch)		
	K	ohne Überwurfflansch/ohne Montagebügel (kundenseitige Montagevorrichtung)		
	M	mit Montagebügel FAU20		
	Y	Sonderausführung		
<b>030</b>	<b>Spannungsversorgung/Kommunikation</b>			
	H	4-Leiter, 10,5...32VDC / 4-20mA HART		
	G	4-Leiter, 90...253VAC / 4-20mA HART		
	D	2-Leiter, PROFIBUS PA		
	F	2-Leiter, FOUNDATION Fieldbus		
	J	2-Leiter, 4...20mA HART 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	K	2-Leiter; PROFIBUS PA, 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	L	2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus, 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	M	4-Leiter 90-250VAC; 4-20mA HART, 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	N	4-Leiter 10.5-32VDC;4-20mA HART, 5-Punkt Linearitätsprotokoll		
	Y	Sonderausführung		
<b>040</b>	<b>Display/Vor-Ort-Bedienung</b>			
	1	ohne Display		
	2	4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort		
	3	vorbereitet für abgesetztes Display FHX40		
	9	Sonderausführung		
<b>050</b>	<b>Gehäuse</b>			
	A	Aluminium F12-Geh. beschichtet IP 68 NEMA 6P		
	9	Sonderausführung		
<b>060</b>	<b>Verschraubung/Einführung</b>			
	2	M20x1,5 Verschraubung		
	3	G 1/2" Einführung		
	4	NPT 1/2" Einführung		
	5	M12 PROFIBUS PA Stecker		
	6	7/8" FF Stecker		
	9	Sonderausführung		
<b>995</b>	<b>Kennzeichnung</b>			
	1	Messstelle (TAG)		
	2	Busadresse		
FMU43 -				vollständige Produktbezeichnung

## 2.6 Produktstruktur FMU44

010	Zertifikate
	A Variante für Ex-freien Bereich
	1 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6
	4 ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6
	G ATEX II 3D Ex t IIIC T* °C Dc
	2 ATEX II 1/2D, Alu Blinddeckel
	5 ATEX II 1/3 D
	6 ATEX II 3D EEx t IIIC T* °C Dc
	S FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.I Div.2, Zone 0,1,2 (in Vorbereitung)
	T FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 1,2 (in Vorbereitung)
	N CSA General Purpose
	U CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.I Div.2, Zone 0,1,2
	V CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 1,2
	K TIIS EEx ia IIC T6 (in Vorbereitung)
	I NEPSI Ex ia IIC T6 (in Vorbereitung)
	J NEPSI Ex d(ia) IIC T6 (in Vorbereitung)
	E NEPSI Ex nA II T6 (in Vorbereitung)
	Q NEPSI DIP (in Vorbereitung)
	Y Sonderausführung, zu spezifizieren
020	Prozessanschluss
	A 8" 150lbs FF, 316L, max 2,5bar abs./36psia
	E UNI Flansch 6"/DN150/150, PP, max 2,5bar abs./ 36psia, passend zu 6" 150lbs / DN150 PN16 / 10K 150
	F UNI Flansch 6"/DN150/150, PVDF, max 2,5bar abs./ 36psia, passend zu 6" 150lbs /DN150 PN16 / 10K 150
	G UNI Flansch 6"/DN150/150, 316L, max 2,5bar abs. / 36psia, passend zu 6" 150lbs / DN150 PN16 / 10K 150
	H UNI Flansch DN200/200, PP, max 2,5bar abs./ 36 psia, passend zu DN200 PN16 / 10K 200
	J UNI Flansch DN200/200, PVDF, max 2,5bar abs./ 36psia, passend zu DN200 PN16 / 10K 200
	K UNI Flansch DN200/200, 316L, max 2,5bar abs./ 36psia, passend zu DN200 PN16 / 10K 200
	L 8" 150lbs FF, PP, max 2,5bar abs./ 36psia
	M Montagebügel FAU20
	N 8" 150lbs FF, PVDF, max 2,5bar abs./ 36psia
	T UNI flansch 4"/DN100/100, PP, max 2,5bar abs./ 36psia, passend zu 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100
	U UNI Flansch 4"/DN100/100, PVDF, max. 2,5bar abs./ 36 psia, passend zu 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100
	V UNI Flansch 4"/DN100/100, 316L, max 2,5bar abs./ 36psia, passend zu 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100
	Y Sonderausführung, zu spezifizieren
030	Hilfsenergie; Ausgang
	B 2-Leiter; 4-20mA HART
	D 2-Leiter; PROFIBUS PA
	F 2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus
	G 4-Leiter 90-250VAC; 4-20mA HART
	H 4-Leiter 10.5-32VDC; 4-20mA HART
	J 2-Leiter, 4...20mA HART 5-Punkt Linearitätsprotokoll
	K 2-Leiter; PROFIBUS PA, 5-Punkt Linearitätsprotokoll
	L 2-Leiter; FOUNDATION Fieldbus, 5-Punkt Linearitätsprotokoll
	M 4-Leiter 90-250VAC; 4-20mA HART,5-Punkt Linearitätsprotokoll
	N 4-Leiter 10.5-32VDC;4-20mA HART,5-Punkt Linearitätsprotokoll
	Y Sonderausführung, zu spezifizieren
040	Bedienung
	1 ohne Anzeige, via Kommunikation
	2 4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort
	3 Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)
	9 Sonderausführung, zu spezifizieren

<b>050</b>										<b>Gehäuse</b>
										A F12 Alu, besch. IP68 NEMA 6P
										C T12 Alu, besch. IP68 NEMA 6P, getrennter Anschlussraum
										D T12 Alu, besch. IP68 NEMA 6P + OVP, getrennter Anschlussraum, OVP = Überspannungsschutz
										9 Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>060</b>										<b>Kabeleinführung</b>
										2 Verschr. M20 (EEx d > Gewinde M20)
										3 Gewinde G1/2
										4 Gewinde NPT 1/2
										5 Stecker M12
										6 Stecker 7/8"
										9 Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>070</b>										<b>Prozessdichtung Sensor / Flansch</b>
										2 Viton
										3 EPDM
										9 Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>080</b>										<b>Zusatzausstattung</b>
										A Grundausführung
										Y Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>995</b>										<b>Kennzeichnung</b>
										1 Messstelle (TAG)
										2 Busadresse
FMU44 -										vollständige Produktbezeichnung

## 2.7 Lieferumfang

### 2.7.1 Gerät und Zubehör

- Gerät in der bestellten Ausführung
- Optionales Zubehör (→  68)
- Kurzanleitung KA01063F/00/DE für eine schnelle Inbetriebnahme (dem Gerät beigelegt)
- Kurzanleitung KA00183F/00/A2 (Grundabgleich/Fehlersuche), im Gerät untergebracht
- Für zertifizierte Gerätevarianten: Sicherheitshinweise bzw. Control- oder Installation Drawings
- Für FMU40 - \*R\*\*\*\* und FMU41 - \*R\*\*\*\*: Gegenmutter aus PC
- Für FMU40/41: Prozessdichtung aus EPDM
- Für Verschraubung M20x1,5:
  - 1 Kabelverschraubung für 2-Draht-Geräte
  - 2 Kabelverschraubungen für 4-Draht-GeräteDie Verschraubungen sind bei Auslieferung montiert.
- CD-ROM mit dem Endress+Hauser-Bedienprogramm
- CD-ROM mit weiteren technischen Dokumentationen, z.B.
  - Technische Information
  - Betriebsanleitung
  - Beschreibung der Gerätefunktionen

## 2.8 Zertifikate und Zulassungen

### CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher 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.

## 2.9 Marke

PROFIBUS PA<sup>®</sup>

Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland

FieldCare<sup>®</sup>

Marke der Firma Endress+Hauser Process Solutions AG.

ToF<sup>®</sup>

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

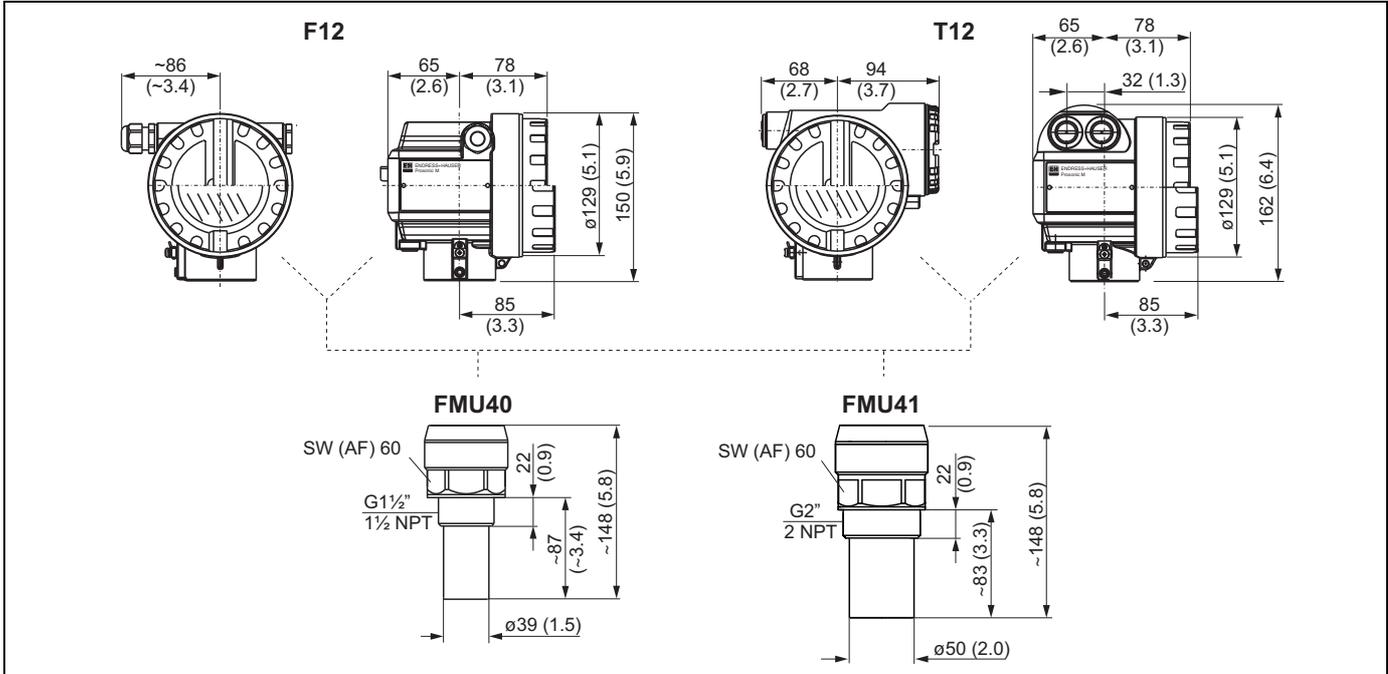
PulseMaster<sup>®</sup>

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

### 3 Montage

#### 3.1 Bauform; Maße

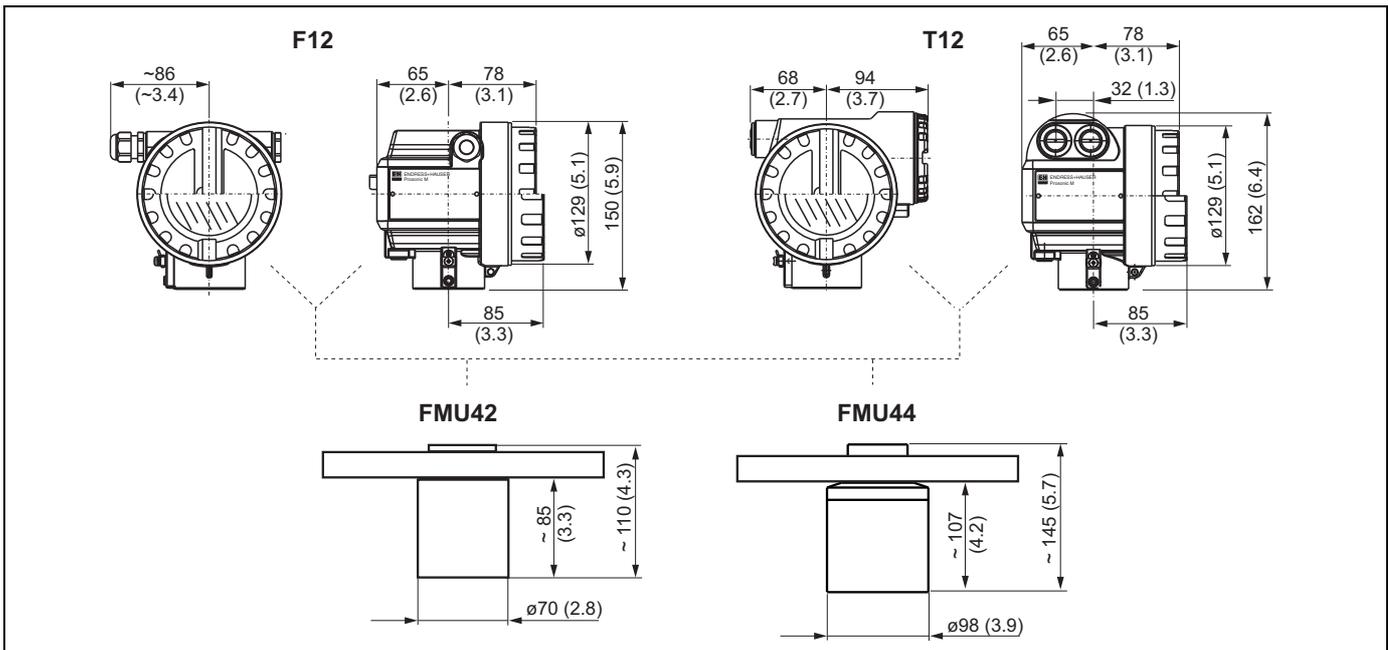
##### 3.1.1 FMU40, FMU41



Abmessungen in mm (in)

L00-FMU4xxxx-06-00-00-yy-00

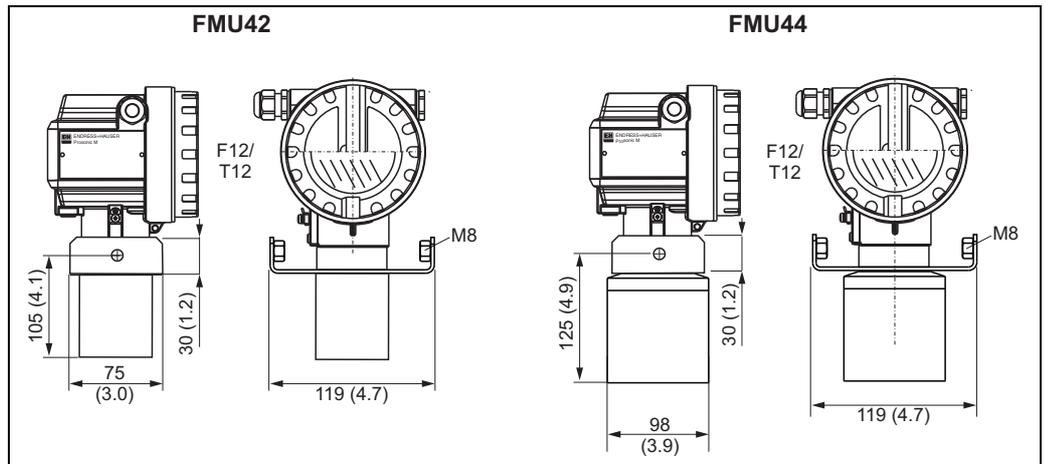
##### 3.1.2 FMU42, FMU44 mit Überwurfflansch



Abmessungen in mm (in)

L00-FMU4xxxx-06-00-00-yy-00

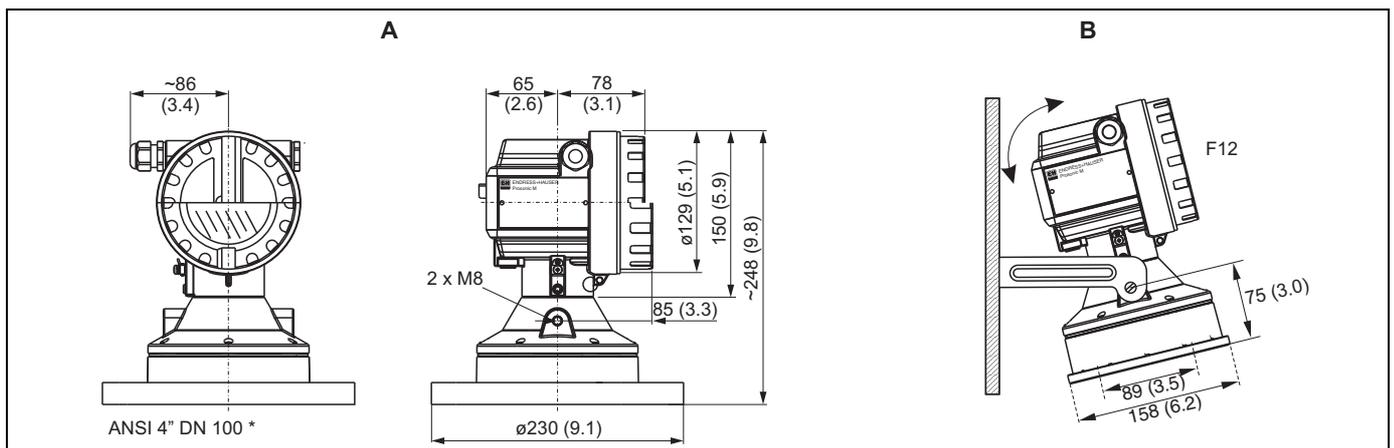
### 3.1.3 FMU42, FMU44 mit Montagebügel



L00-FMU4xxxx-06-00-00-yy-006

Abmessungen in mm (in)

### 3.1.4 FMU43



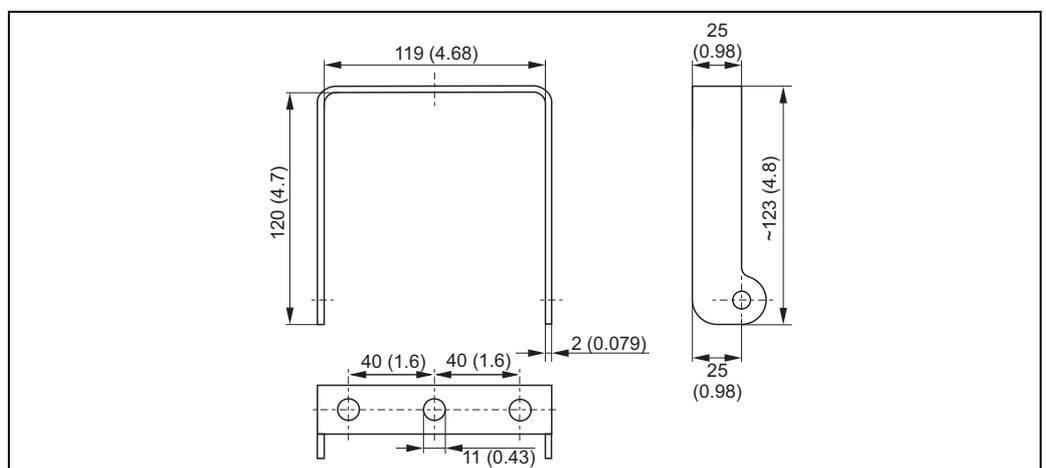
L00-FMU4xxxx-06-00-00-yy-010

Abmessungen in mm (in)

A Mit Überwurf­flansch

B Mit Montagebügel

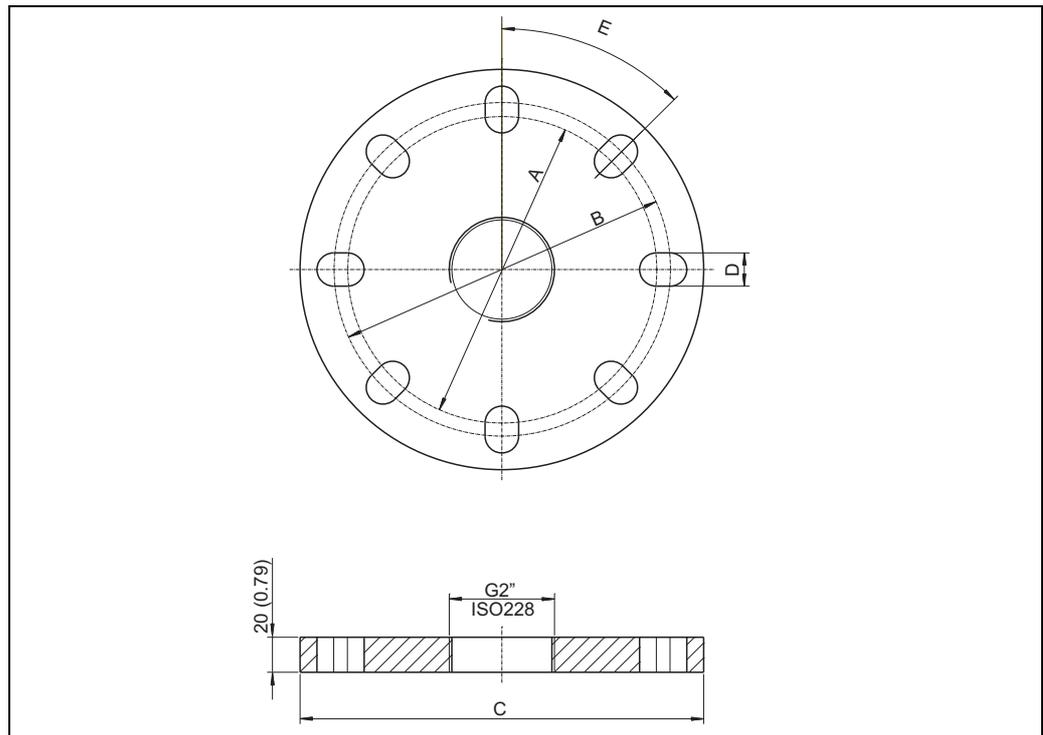
### 3.1.5 Montagebügel für FMU42, FMU43 und FMU44



L00-FMU4xxxx-06-00-00-yy-010

Abmessungen in mm (in)

### 3.1.6 Flansche für FMU42 und FMU44



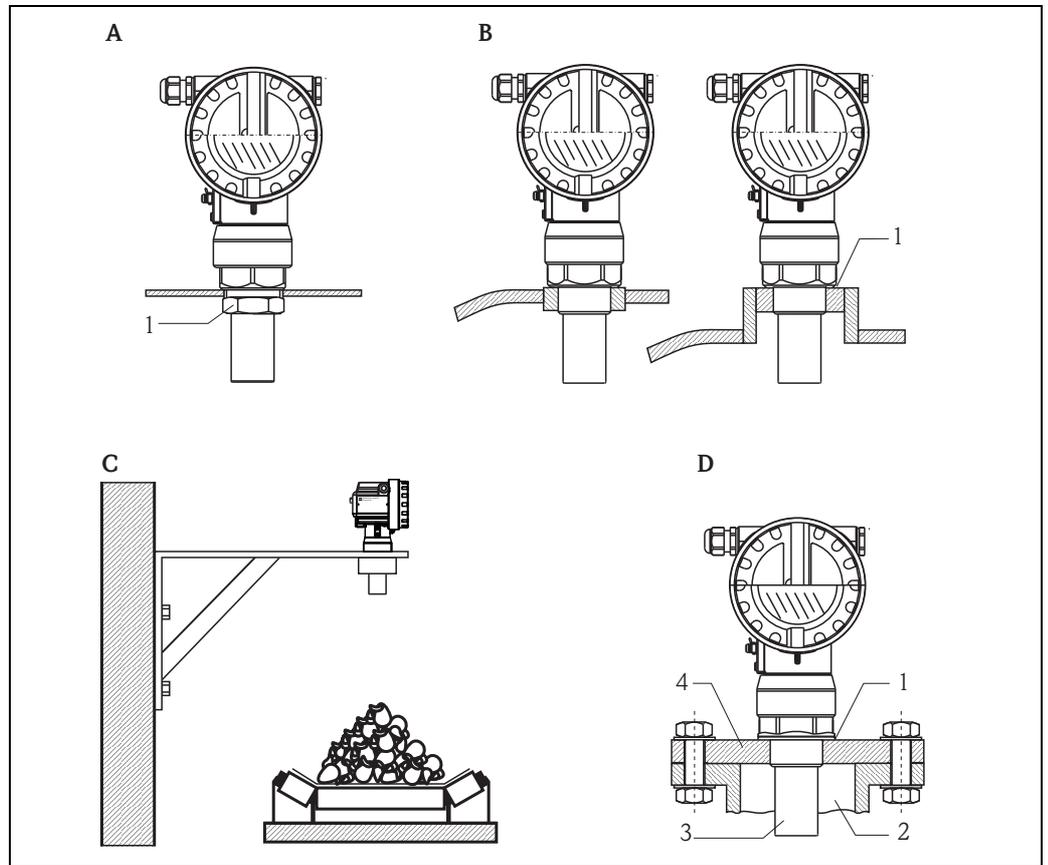
L00-FMU4xxxx-06-00-00-yy-011

Abmessungen in mm (in)

passend für	A	B	C	D	E	Anzahl Bohrungen
3" 150 lbs / DN80 PN16 / 10 K 80	150 mm (5,91")	160 mm (6,30")	200 mm (7,87")	19 mm (0,75")	45°	8
4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10 K 100	175 mm (6,90")	190,5 mm (7,50")	228,6 mm (9,00")	19 mm (0,75")	45°	8
6" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 150	240 mm (9,45")	241,3 mm (9,50")	285 mm (11,22")	23 mm (0,91")	45°	8
8" 150 lbs	298,5 mm (11,75")	298,5 mm (11,75")	342,9 mm (13,50")	22,5 mm (0,89")	45°	8
DN200 PN16 / 10K 200	290 mm (11,42")	295 mm (11,61")	340 mm (13,39")	23 mm (0,91")	30°	12

## 3.2 Einbauvarianten

### 3.2.1 Einbauvarianten FMU40, FMU41

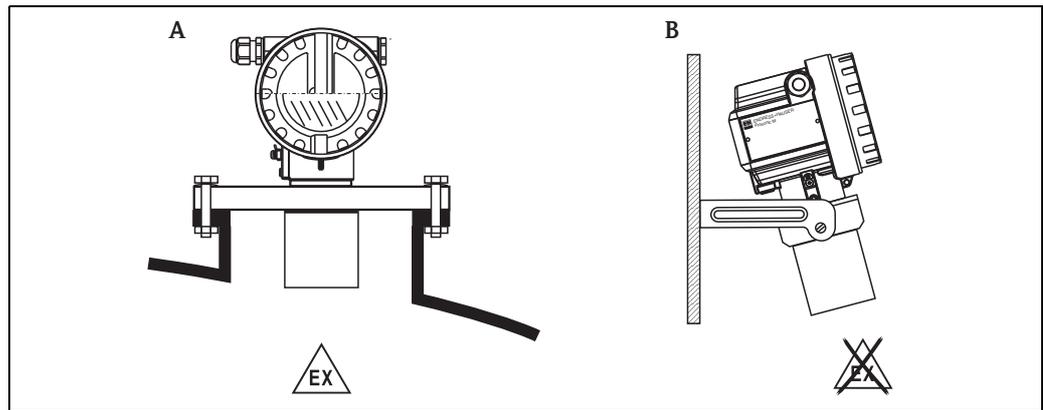


L00-FMU14xxxx-17-00-00-yy-002

- A** Montage mit Gegenmutter  
 1 Gegenmutter (PC) G1 1/2" und G2 liegen dem Gerät bei
- B** Montage mit Einschweißmuffe  
 1 Dichtungsring (EPDM) liegt dem Gerät bei
- C** Montage mit Montagewinkel
- D** Montage mit Einschraubflansch  
 1 Dichtungsring (EPDM) liegt dem Gerät bei  
 2 Stützen  
 3 Sensor  
 4 Einschraubflansch

Für Montagewinkel bzw. Adapterflansch → 68, "Zubehör".

### 3.2.2 Einbauvarianten FMU42, FMU44

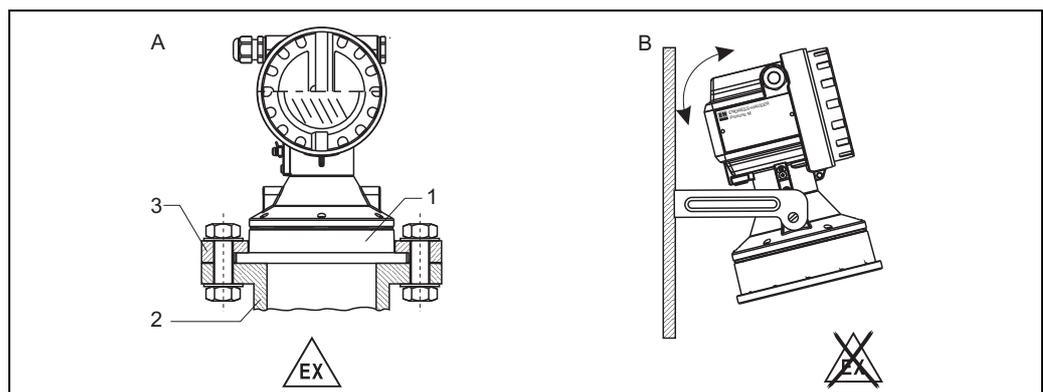


L00-FMU42xxxx-17-00-00-yy-001

**A** Montage mit Universalflansch, (z.B. Ex-Bereich, Zone 20)

**B** Montage mit Montagebügel, (Nicht-Ex-Bereich, Zone 20)

### 3.2.3 Einbauvarianten FMU43



L00-FMU43xxxx-17-00-00-yy-001

**A** Montage mit Überwurfflansch, (z.B. Ex-Bereich, Zone 20)

1 Sensor

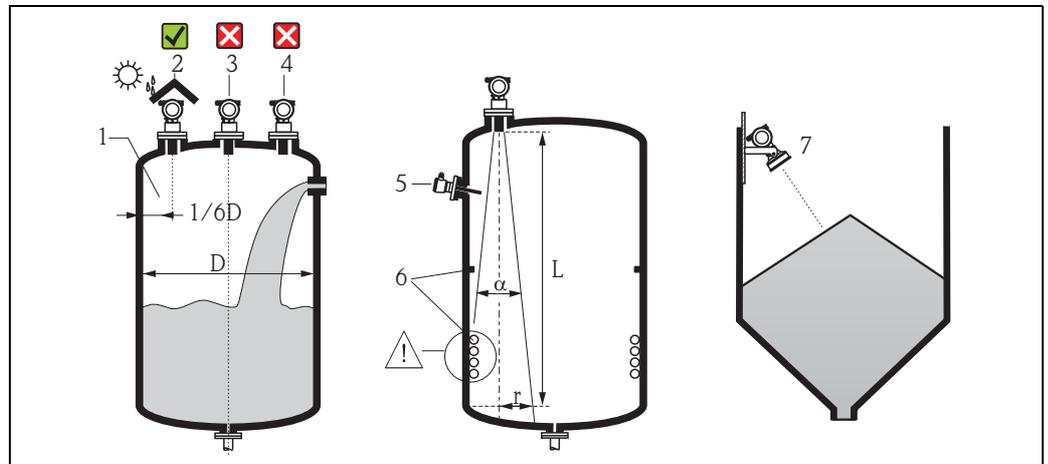
2 Stützen

3 Überwurfflansch

**B** Montage mit Montagebügel, (Nicht-Ex-Bereich, Zone 20)

### 3.3 Einbaubedingungen

#### 3.3.1 Einbaubedingungen für Füllstandmessungen



100-FMU4xxxx-17-00-00-yy-005

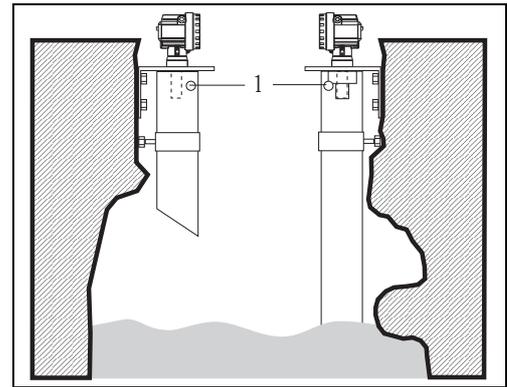
- Montieren Sie den Sensor nicht in der Mitte des Behälters (3). Der empfohlene Abstand zur Behälterwand liegt bei  $1/6D$  des Behälterdurchmessers (1).
- Verwenden Sie eine Wetterschutzhaube, um das Gerät gegen Sonneneinstrahlung und Regen zu schützen (2).
- Vermeiden Sie Messungen durch den Befüllstrom hindurch (4).
- Vermeiden Sie, dass sich Einbauten (5) wie Grenzschalter, Temperatursensoren usw. innerhalb des Abstrahlwinkels  $\alpha$  befinden. Insbesondere symmetrische Einbauten (6) wie z.B. Heizschlangen, Strömungsbrecher etc. können die Messung beeinträchtigen.
- Richten Sie den Sensor senkrecht zur Füllgutoberfläche aus (7).
- Montieren Sie niemals zwei Ultraschallmessgeräte in einem Behälter, weil die beiden Signale sich gegenseitig beeinflussen können.
- Zur Abschätzung des Detektionsbereichs kann der 3-dB-Abstrahlwinkel  $\alpha$  verwendet werden:

Sensor	$\alpha$	$L_{\max}$	$r_{\max}$
FMU40	11°	5 m (16 ft)	0,48 m (1.6 ft)
FMU41	11°	8 m (26 ft)	0,77 m (2.5 ft)
FMU42	9°	10 m (33 ft)	0,79 m (2.6 ft)
FMU43	6°	15 m (49 ft)	0,79 m (2.6 ft)
FMU44	11°	20 m (66 ft)	1,93 m (6.3 ft)

### 3.3.2 Einbau in engen Schächten mit stark unebenen Schachtwänden

In engen Schächten mit starken Störechos empfiehlt sich die Verwendung eines Schallführungsrohres (z.B. PE- oder PVC-Abwasserrohr) mit einem Mindestdurchmesser von 100 mm (3.94 in).

Es ist darauf zu achten, dass das Rohr nicht durch anhaftenden Schmutz verunreinigt wird. Gegebenenfalls ist das Rohr regelmäßig zu reinigen.



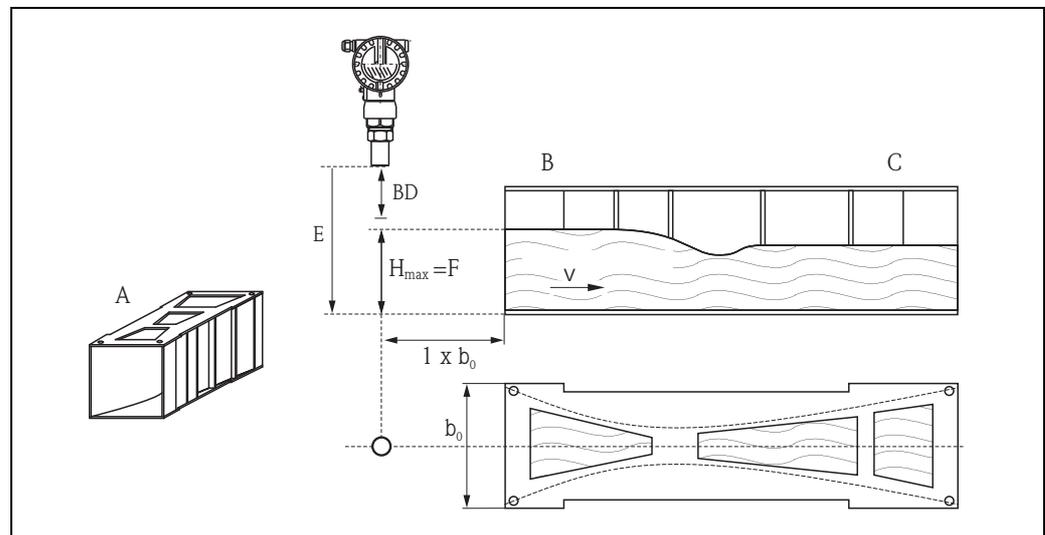
L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-010

1 Entlüftungsöffnung

### 3.3.3 Einbaubedingungen für Durchflussmessungen

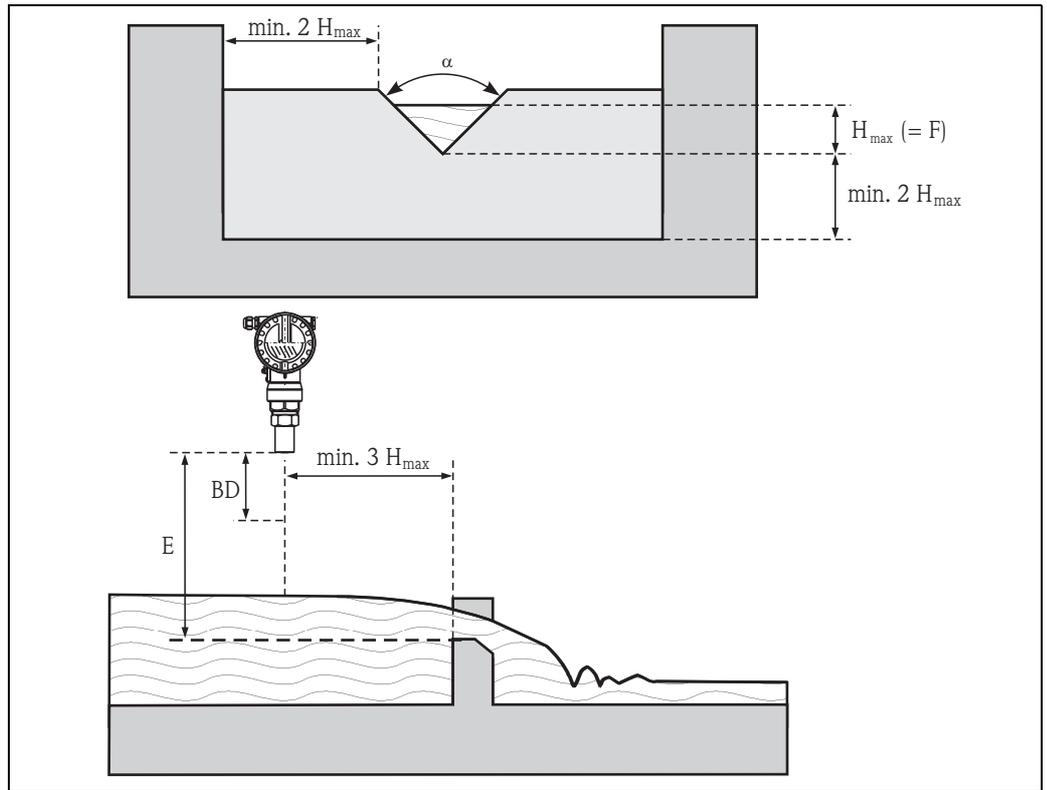
- Montieren Sie den Prosonic M auf der Oberwasserseite möglichst dicht über dem maximalen Oberwasserpegel  $H_{\max}$  (Blockdistanz BD beachten).
- Positionieren Sie den Prosonic M in der Mitte des Gerinnes bzw. Wehrs.
- Richten Sie die Sensormembran parallel zur Wasseroberfläche aus.
- Halten Sie den Montageabstand des jeweiligen Gerinnes bzw. Wehrs ein.
- Die Linearisierungskurve „Durchfluss – Pegel“ („Q/h-Kurve“) können Sie über FieldCare manuell über das Vor-Ort-Display eingeben.

#### Beispiel: Khafagi-Venturi-Rinne



L00-FMU4xxxx-17-00-00-xx-003

- A Khafagi-Venturi-Rinne  
 B Oberwasserseite  
 C Unterwasserseite  
 BD Blockdistanz  
 E Abgleich leer  
 F Abgleich voll  
 V Fließrichtung

**Beispiel: Dreieckswehr**

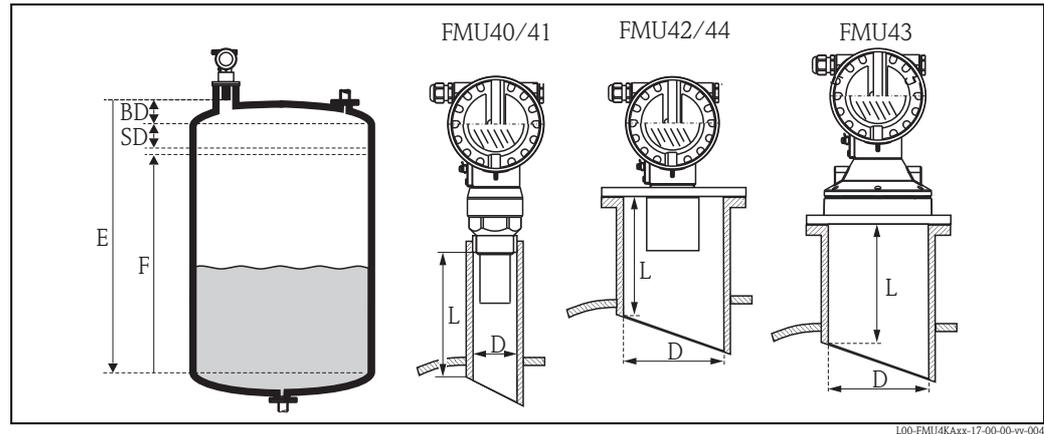
100-FM14xxxx-17-00-00-xr-012

- BD* Blockdistanz  
*E* Abgleich leer  
*F* Abgleich voll

## 3.4 Messbereich

### 3.4.1 Blockdistanz, Stutzenmontage

Montieren Sie den Prosonic M so hoch, dass auch bei maximaler Befüllung die Blockdistanz BD nicht erreicht wird. Verwenden Sie einen Rohrstutzen, falls die Blockdistanz auf andere Weise nicht einzuhalten ist. Die Stutzeninnenseite muss glatt sein und darf keine Kanten oder Schweißnähte enthalten. Insbesondere das tankseitige Stutzenende darf keinen Grat auf der Innenseite aufweisen. Beachten Sie die angegebenen Grenzen für Durchmesser und Länge des Stutzens. Um Störeinflüsse zu minimieren, empfiehlt es sich, das tankseitige Stutzenende schräg auszuführen (ideal 45°).



BD Blockdistanz  
SD Sicherheitsabstand  
E Leerabgleich

F Messspanne  
D Stutzendurchmesser  
L Stutzenlänge

100-FMU4Kaxx-17-00-00-yy-004

Stutzendurchmesser	Maximale Stutzenlänge [mm (in)]				
	FMU40	FMU41	FMU42	FMU43	FMU44
DN50/2"	80 (3.15)				
DN80/3"	240 (9.45)	240 (9.45)	250 (9.84)		
DN100/4"	300 (11.8)	300 (11.8)	300 (11.8)	300 (11.8)	
DN150/6"	400 (15.7)	400 (15.7)	400 (15.7)	300 (11.8)	400 (15.7)
DN200/8"	400 (15.7)	400 (15.7)	400 (15.7)	300 (11.8)	400 (15.7)
DN250/10"	400 (15.7)	400 (15.7)	400 (15.7)	300 (11.8)	400 (15.7)
DN300/12"	400 (15.7)	400 (15.7)	400 (15.7)	300 (11.8)	400 (15.7)
<b>Sensormerkmale</b>					
Abstrahlwinkel $\alpha$	11°	11°	9°	6°	11°
Blockdistanz [m (ft)]	0,25 (0.8)	0,35 (1.1)	0,4 (1.3)	0,6 (2.0)	0,5 (1.6)
Max. Reichweite [m (ft)] in Flüssigkeiten	5 (16.0)	8 (26.0)	10 (33.0)	15 (49.0)	20 (66.0)
Max. Reichweite [m (ft)] in Schüttgütern	2 (6.6)	3,5 (11.0)	5 (16.0)	7 (23.0)	10 (33.0)



**Achtung!**  
Unterschreiten der Blockdistanz kann zu einer Fehlfunktion des Gerätes führen.

### 3.4.2 Sicherheitsabstand

Wenn der Füllstand in den Sicherheitsabstand SD gelangt, geht das Gerät in Warn- oder Alarmzustand.

Die Größe von SD ist in der Funktion "**Sicherheitsabst.**" (015) frei einstellbar. In der Funktion "**im Sicherheitsabst.**" (016) wird definiert, wie das Gerät auf Unterschreiten des Sicherheitsabstandes reagiert.

Es gibt drei Möglichkeiten:

- **Warnung:** Das Gerät gibt eine Fehlermeldung aus, misst aber weiter.
- **Alarm:** Das Gerät gibt eine Fehlermeldung aus. Das Ausgangssignal nimmt den in der Funktion "**Ausg. bei Alarm**" (011) definierten Wert an (MAX, MIN, anwenderspezifischen Wert oder Halten des letzten Wertes). Sobald der Füllstand wieder unter den Sicherheitsabstand sinkt, misst das Gerät weiter.
- **Selbthalten:** Das Gerät reagiert wie beim Alarm. Der Alarmzustand bleibt aber auch dann erhalten, wenn der Füllstand wieder unter den Sicherheitsabstand sinkt. Das Gerät misst erst dann weiter, wenn der Anwender den Alarm mit der Funktion "**Reset Selbsthalt**" (017) aufhebt.

### 3.4.3 Reichweite

Die Reichweite des Sensors hängt von den Messbedingungen ab. Für eine Abschätzung siehe Technische Information TI00365F/00/DE. In nachfolgender Tabelle ist die maximale Reichweite (gültig bei günstigen Bedingungen) angegeben.

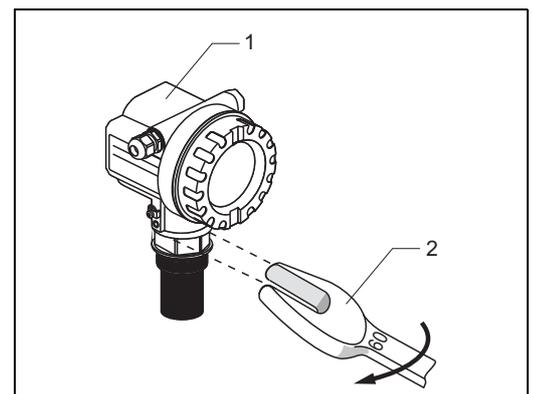
Sensor	Maximale Reichweite
FMU40	5 m (16 ft)
FMU41	8 m (26 ft)
FMU42	10 m (33 ft)
FMU43	15 m (49 ft)
FMU44	20 m (66 ft)

## 3.5 Einbauhinweis für FMU40, FMU41

⚠ Achtung!

Gerät nur am Einschraubstück einschrauben.

Schrauben Sie den Prosonic M mit einem Schlüssel SW 60 am Einschraubstück ein.  
Maximales Drehmoment: 20 Nm (14.75 lbf ft).



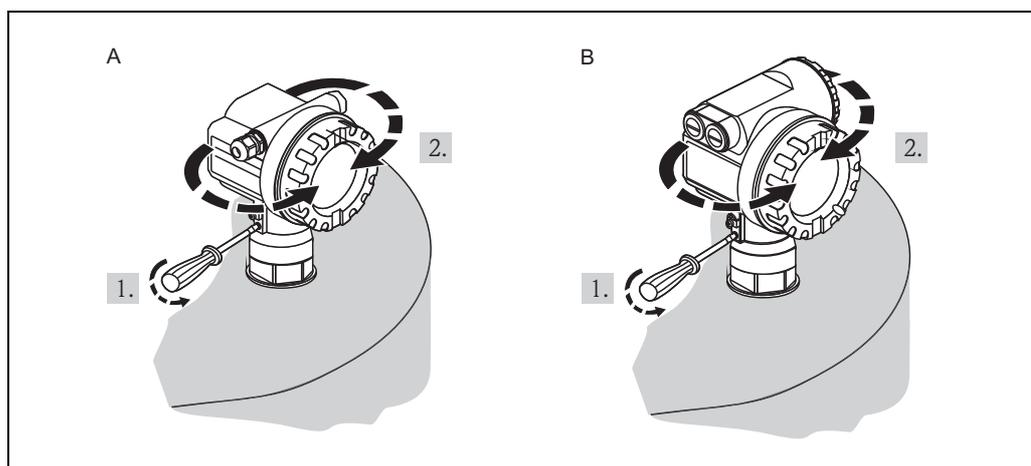
- 1 Gehäuse F12 oder T12  
2 Schlüsselweite SW60

L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-009

### 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 lösen (Innensechskant 4 mm (0.16 in))
- Gehäuse in die entsprechende Richtung drehen
- Befestigungsschraube mit einem maximalen Drehmoment von 0,5 Nm (0.36 lbf ft) anziehen.
- Zur weiteren Sicherung der Schraube kann Loctite verwendet werden.



A Gehäuse F12

B Gehäuse T12

L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-013

### 3.7 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Gerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Gerät den Messstellenspezifikationen wie Prozesstemperatur, -druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.
- Falls vorhanden: Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?
- Sind die Kabelverschraubungen korrekt angezogen?
- Überprüfen Sie nach der Ausrichtung des Gehäuses die Prozessdichtung am Stutzen oder Flansch.

## 4 Verdrahtung

### 4.1 Elektrischer Anschluss



**Achtung!**

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Die Bussspannung muss dem PROFIBUS PA-Standard und dem gewählten Sicherheitskonzept (z.B. FISCO) entsprechen.
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen → 30, "Anschlussempfehlung".



**Warnung!**

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

#### 4.1.1 Verdrahtung im Gehäuse F12

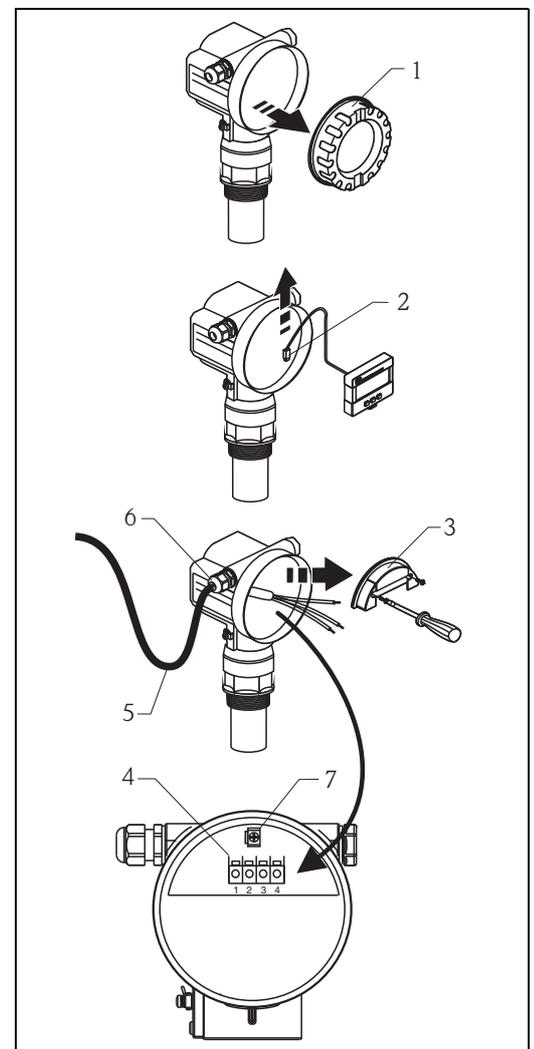
1. Gehäusedeckel (1) abschrauben.
2. Evtl. vorhandenes Display entfernen. Displaystecker (2) abziehen.
3. Abdeckplatte (3) des Anschlussraums entfernen.
4. Klemmenmodul (4) an der Zugschlaufe etwas herausziehen.
5. Kabel (5) durch die Verschraubung (6) einführen.



**Achtung!**

Führen Sie das Kabel möglichst von oben ein und lassen Sie eine Schlaufe zum Abtropfen, um Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

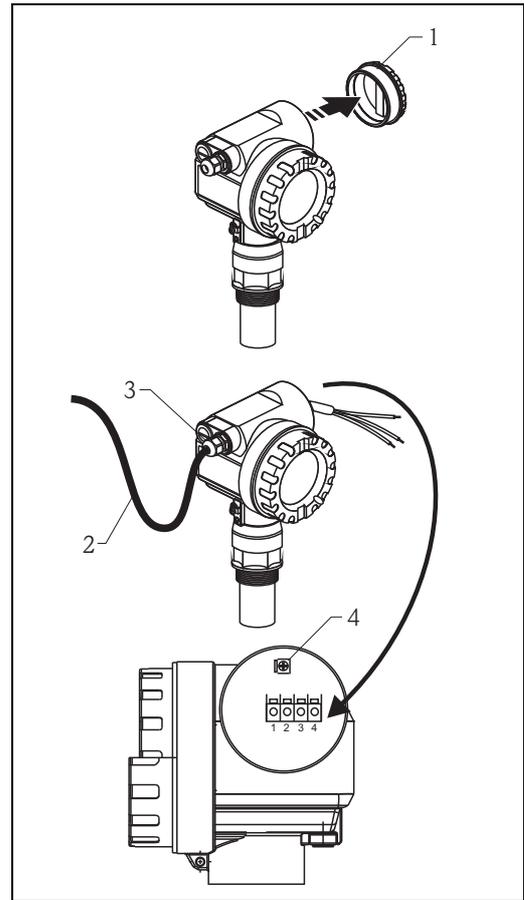
6. Kabelschirm mit der Erdungsklemme (7) im Anschlussraum verbinden.
7. Anschluss entsprechend der Klemmenbelegung (s.u.) herstellen.
8. Klemmenmodul (4) wieder einschieben.
9. Kabelverschraubung (6) festdrehen.
10. Abdeckplatte (3) festschrauben.
11. Evtl. Display einstecken (2).
12. Gehäusedeckel (1) aufschrauben.
13. Hilfsenergie einschalten.



L00-FMU4xxxx-04-00-00-yy-008

### 4.1.2 Verdrahtung im Gehäuse T12

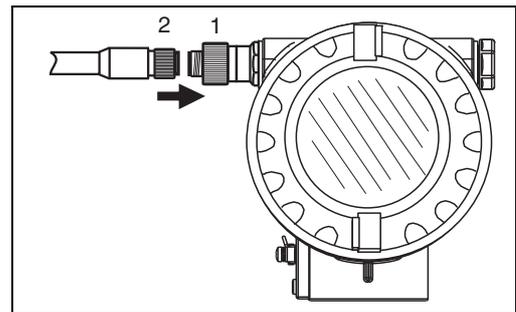
1. Deckel (1) des Anschlussraums abschrauben.
2. Kabel (2) durch die Verschraubung (3) einführen.
-  **Achtung!**  
Führen Sie das Kabel möglichst von oben ein und lassen Sie eine Schlaufe zum Abtropfen, um Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.
3. Kabelschirm mit der Erdungsklemme (4) im Anschlussraum verbinden.
4. Anschluss entsprechend der Klemmenbelegung (s.u.) herstellen.
5. Kabelverschraubung (3) festdrehen.
6. Gehäusedeckel (1) aufschrauben.
7. Hilfsenergie einschalten.



L00-FM14xxxx-04-00-00-yy-009

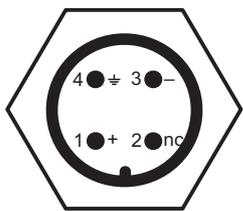
### 4.1.3 Verdrahtung mit M12-Stecker

1. Stecker (1) in die Buchse (2) stecken.
2. Rändelschraube fest anziehen.
3. Gerät gemäß ausgewähltem Sicherheitskonzept erden.



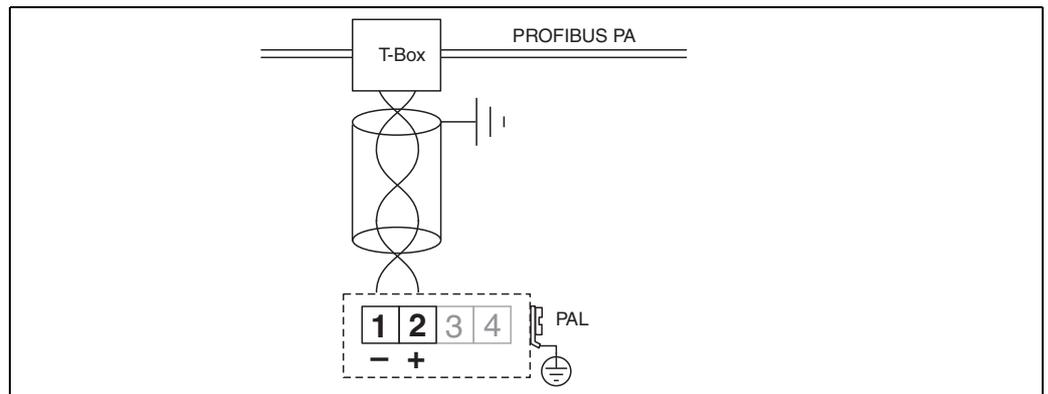
L00-FM14xxxx-04-00-00-yy-010

### Pinbelegung beim Stecker M12 (PROFIBUS PA-Stecker)

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

L00-FMxxxxx-04-00-00-yy-016

## 4.2 Klemmenbelegung



100-FMxxxxx-04-00-00-de-012

## 4.3 Kabelspezifikationen 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  $\Omega$ /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)

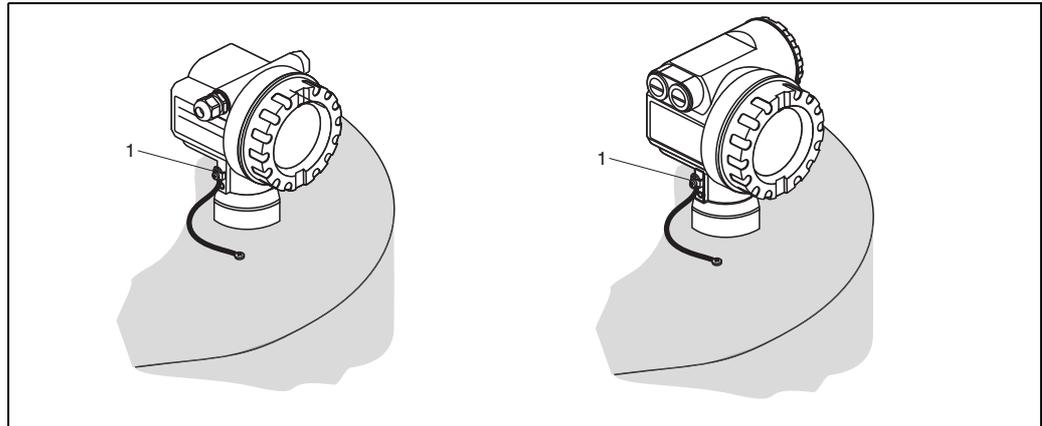
## 4.4 Versorgungsspannung

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

Variante	Minimale Klemmenspannung	Maximale Klemmenspannung
Standard	9 V	32 V
Ex ia (FISCO-Modell)	9 V	17,5 V
Ex ia (Entity-Konzept)	9 V	24 V

Die Stromaufnahme beträgt über den gesamten Spannungsbereich ca. 13 mA.

## 4.5 Anschlussempfehlung



L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-014

1 Äußere Erdungsklemme des Transmitters

Für maximalen EMV-Schutz beachten Sie bitte folgende Punkte:

- Da das Metallgehäuse des Prosonic M durch den Kunststoffsensor vom Tank isoliert ist, muss aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) eine zusätzliche niederimpedante Verbindung zwischen Gehäuse und Tank bzw. Befestigungsbügel/Flansch geschaffen werden. Für optimale elektromagnetische Verträglichkeit sollte die Leitung so kurz wie möglich sein. Ideal ist die Verwendung eines Massebandes.
- 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. Keramikkondensator 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.



**Hinweis!**

Weitere Hinweise zum Aufbau und zur Erdung des Netzwerkes sind der Betriebsanleitung BA00034F "PROFIBUS-DP/-PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme" und der PROFIBUS-PA Spezifikation EN 50170 (DIN 19245) zu entnehmen.

## 4.6 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

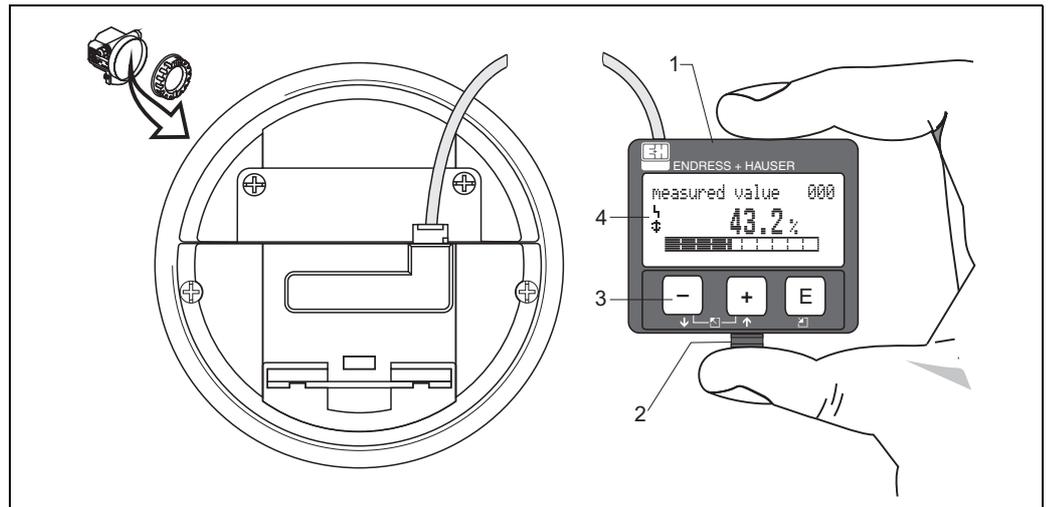
- Ist die Klemmenbelegung richtig?
- Ist die Kabelverschraubung dicht?
- Ist der M12 Stecker fest zugeschraubt?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden: Erscheint eine Anzeige auf dem Anzeigemodul?

## 5 Bedienung

### 5.1 Anzeige- und Bedienelemente

#### 5.1.1 Vor-Ort-Display VU331

Das LCD-Modul VU331 zur Anzeige und Bedienung befindet sich unterhalb des Gehäusedeckels. Der Messwert kann durch das Glas des Deckels ausgelesen werden. Zur Bedienung muss der Deckel geöffnet werden.



L00-FMxxxxx-07-00-00-yy-001

- 1 Flüssigkristallanzeige
- 2 Rasthaken
- 3 Tasten
- 4 Symbole

### 5.1.2 Anzeigedarstellung

<p><b>Messwertdarstellung</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Label</li> <li>2. Symbol</li> <li>3. Wert</li> <li>4. Bargraph</li> <li>5. Einheit</li> <li>6. Position im Menü</li> </ol>
<p><b>Gruppenauswahl</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auswahlliste</li> </ol>
<p><b>Funktion mit freiem Parameter</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Label</li> <li>2. Hilfetexte</li> <li>3. Position im Menü</li> </ol>
<p><b>Hüllkurvendarstellung</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hüllkurve</li> </ol>

In der Messwertdarstellung entspricht der Bargraph dem Messwert. Der Bargraph ist in 10 Balken eingeteilt. Jeder vollständig gefüllte Balken entspricht 10% der eingestellten Messspanne.

### 5.1.3 Anzeigesymbole

Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

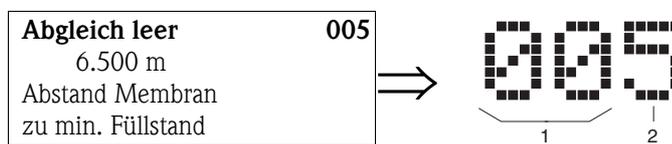
Symbol	Bedeutung
	<b>ALARM_SYMBOL</b> Dieses Alarm Symbol wird angezeigt, wenn sich das Gerät in einem Alarmzustand befindet. Wenn das Symbol blinkt handelt es sich um eine Warnung.
	<b>LOCK_SYMBOL</b> Dieses Verriegelungs Symbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist, d.h. wenn keine Eingabe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

### 5.1.4 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.

### 5.2 Kennzeichnung der Funktionen

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



- 1 Funktionsgruppe
- 2 Funktion

Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Funktionsgruppe:

- Grundabgleich 00
- Sicherheitseinst. 01
- Linearisierung 04
- ...

Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

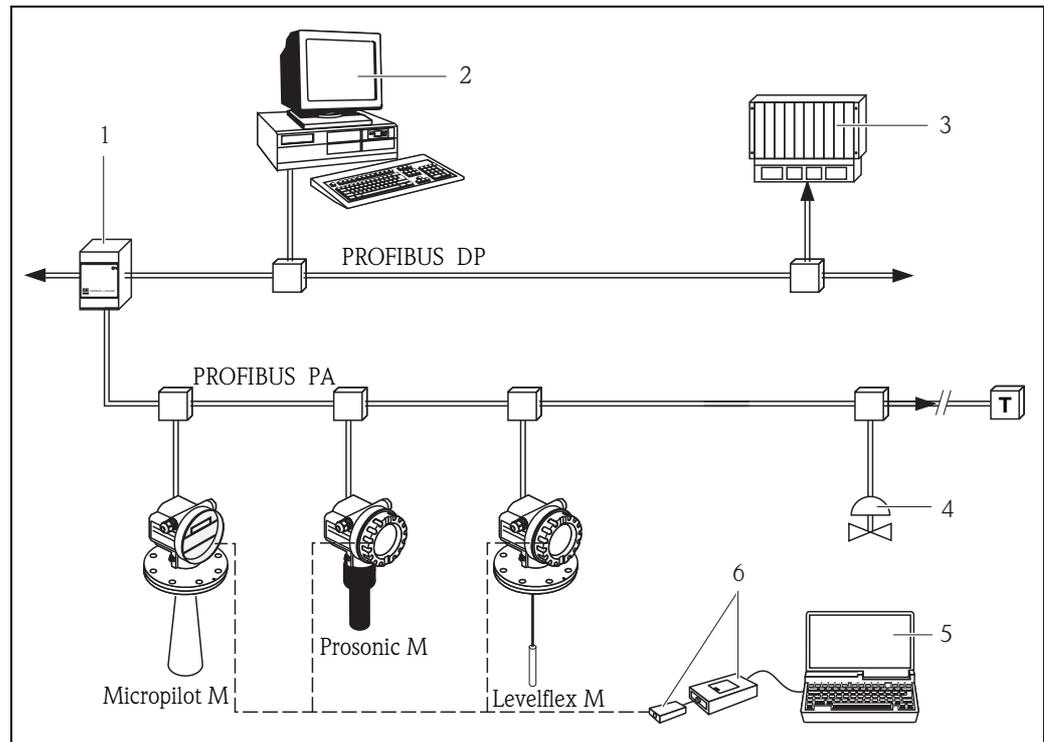
- Grundabgleich 00 → ■ Tankgeometrie 002
- Medium Eigensch. 003
- Messbedingungen 004
- ...

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

## 5.3 Kommunikation PROFIBUS PA

### 5.3.1 Systemarchitektur

Maximal 32 Messumformer (8 im explosionsgefährdeten Bereich Ex ia IIC nach dem FISCO-Modell) können am Bus angeschlossen werden. Die Busspannung wird vom Segmentkoppler bereitgestellt. Es ist sowohl Vor-Ort- als auch Fernbedienung möglich. Genauere Angaben zum PROFIBUSPA-Standard entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung BA00034S/00/DE, sowie den Normen EN50170/DIN19245 (PROFIBUSPA) und EN50020 (FISCO-Modell).



- 1 Segmentkoppler
- 2 Computer mit Profiboard/Proficard und Bedientool (FieldCare)
- 3 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare)
- 4 Weitere Funktionen (Ventile etc.)
- 5 Computer mit Bedientool (FieldCare)
- 6 Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291

L00-FMXXXXXX-14-00-06-yy-030

### 5.3.2 Geräteadresse

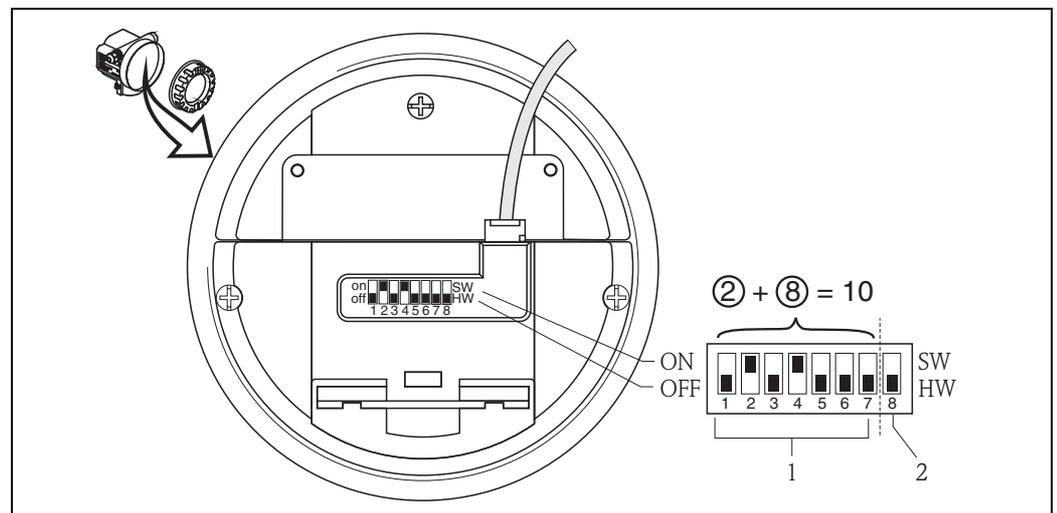
#### Wahl der Geräteadresse

- 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 BA00034S.

#### Hardwareadressierung



- 1 Adresse
- 2 Adressierungsmethode

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.

### 5.3.3 Gerätestamdateien (GSD)

Die Gerätestamdatei (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 Gerätestamdatei (GSD) und der zugehörigen Dateien ab.

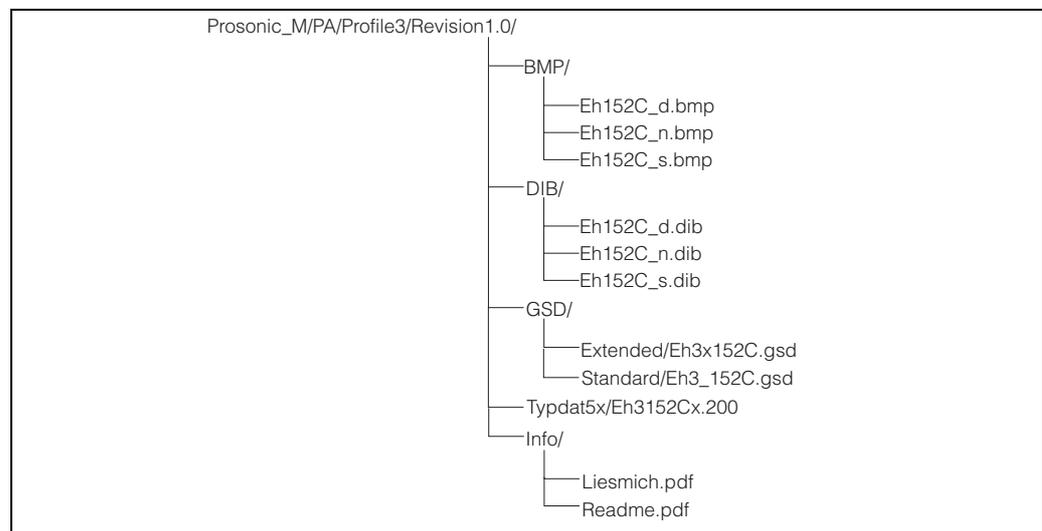
Der Prosonic M hat die ID-Nummer 0x152C (hex) = 5420 (dec).

#### Bezugsquellen

- Internet (ftp-Server): <ftp://194.196.152.203/pub/communic/gsd>
- CD-ROM mit allen GSD-Dateien zu E+H-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\_1522x.200" und statt der BMP-Dateien die DIB-Dateien verwendet.

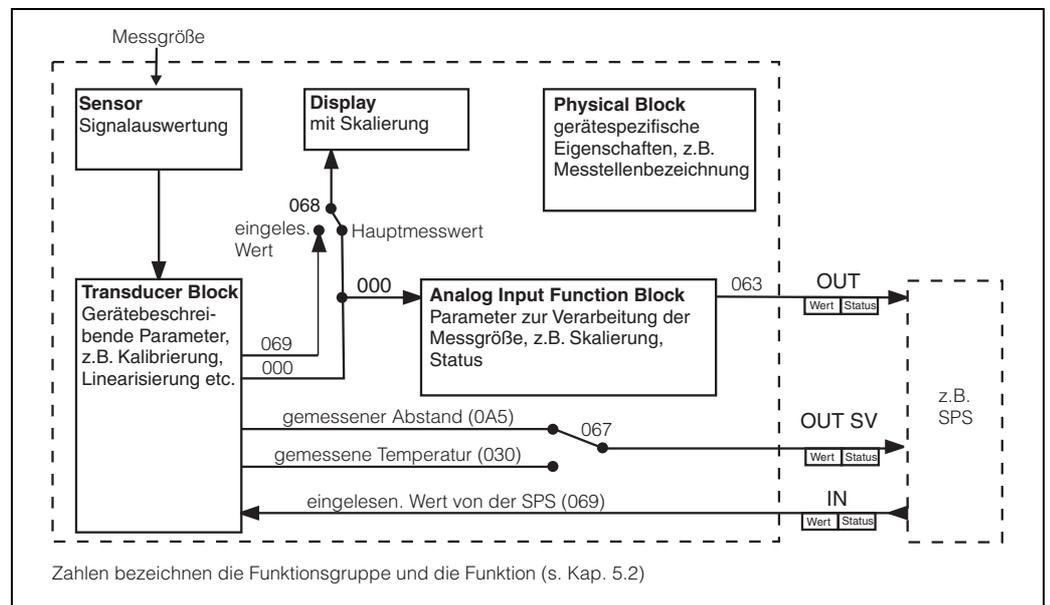
#### Allgemeine Datenbankdatei

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.

### 5.3.4 Zyklischer Datenaustausch

#### Blockmodell des Prosonic M



L00-FMU4XXXX-02-00-00-de-002

Das Blockmodell zeigt, welche Daten bei laufendem Betrieb kontinuierlich (d.h. im zyklischen Datenverkehr) zwischen dem Prosonic 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 **"eingelesten Wert" (069)** angezeigt wird.
- Die Funktion **"2.zykl. Wert" (067)** legt fest, ob als zweiter zyklischer Wert der **"gemessene Abstand" (0A5)** oder die **"gemessene Temperatur" (030)** ausgegeben wird.

#### Module für das zyklische Datentelegramm

Für das zyklische Datentelegramm stellt der Prosonic 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 Sensormembran und Füllgutoberfläche (0A5) oder die gemessene Temperatur (030).
3. **Display Value**  
Dies ist ein beliebiger Wert, der von der SPS an den Prosonic M übertragen wird (069). Er kann dann am Gerätedisplay angezeigt werden.
4. **FREE PLACE**  
Dieses Leermodul 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 zweiten zyklischen Wert 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 einen Display-Wert aus der SPS auslesen 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 zweiten zyklischen Wert übertragen, sowie einen Display-Wert aus der SPS auslesen wollen.

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

### Struktur der Input-Daten (Messgerät → SPS)

Die Input-Daten werden in folgender Struktur zur SPS 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 → Messgerät)

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:

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

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:*

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

### 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.

### 5.3.5 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:

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

### 5.3.6 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
GAP Directory continuous		1	2-8					
GAP reserved		1	9-15					

#### Analog-Input-Block

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
<b>Standardparameter</b>								
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		X		dynamic non-vol. constant
Alarm summary		1	23	8		X		dynamic
Batch		1	24	10		X	X	static
Gap		1	25					
<b>Blockparameter</b>								
Out		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		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

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
Gap		1	42					
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
Gap reserved		1	52-60					

### Physical Block

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
<b>Standardparameter</b>								
Block Data		0	16	20	DS-32*	X		constant
Static revision		0	17	2	UNSIGNED16	X		non-vol.
Device tag		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
<b>Blockparameter</b>								
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	non-vol.
Security locking		0	34	2	UNSIGNED16	X	X	non-vol.
Factory reset		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		0	40	1	UNSIGNED8	X	X	static

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
HW write protection		0	41	1	UNSIGNED8	X	X	static
Gap reserved		0	42-48					
Gap		0	49-53					
<b>E+H-Parameter</b>								
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
Gap		0	65-69					
Gap reserved		0	119-125					

### E+H spezifischer Level Transducer Block

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
<b>Standardparameter</b>								
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
<b>E+H-Parameter</b>								
Measured value	V0H0	1	138	4	FLOAT	X		dynamic
tank shape	V0H2	1	140	1	UNSIGNED8	X	X	static
medium cond.	V0H3	1	141	1	UNSIGNED8	X	X	static
process cond.	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
output on alarm	V1H0	1	148	1	UNSIGNED8	X	X	static
outp. echo loss	V1H2	1	150	1	UNSIGNED8	X	X	static
ramp %span/min	V1H3	1	151	4	FLOAT	X	X	static

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
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
ackn. alarm	V1H7	1	155	1	UNSIGNED8	X	X	static
measured temp.	V2H0	1	158	1	UNSIGNED8	X	X	static
max. temp. limit	V2H1	1	159	1	UNSIGNED8	X	X	static
max. meas. temp.	V2H2	1	160	1	UNSIGNED8	X	X	static
on high temp.	V2H3	1	161	1	UNSIGNED8	X	X	static
def. temp. sens.	V2H4	1	162	2	ENUM	X	X	static
level/ullage	V3H0	1	168	1	UNSIGNED8	X	X	static
linearisation	V3H1	1	169	1	UNSIGNED8	X	X	static
customer unit	V3H2	1	170	2	UNSIGNED16	X	X	static
table no.	V3H3	1	171	1	UNSIGNED8	X	X	static
input level	V3H4	1	172	4	FLOAT	X	X	static
input volume	V3H5	1	173	4	FLOAT	X	X	static
max. scale	V3H6	1	174	4	FLOAT	X	X	static
diameter vessel	V3H7	1	175	4	FLOAT	X	X	static
check distance	V4H1	1	179	1	UNSIGNED8	X	X	static
range of mapping	V4H2	1	180	4	FLOAT	X	X	static
start mapping	V4H3	1	181	1	UNSIGNED8	X	X	static
pres. map. dist.	V4H4	1	182	4	FLOAT	X		dynamic
cust. Tank map	V4H5	1	183	1	UNSIGNED8	X	X	static
echo quality	V4H6	1	184	1	UNSIGNED8	X		dynamic
offset	V4H7	1	185	4	FLOAT	X	X	static
output damping	V4H8	1	186	4	FLOAT	X	X	static
blocking dist.	V4H9	1	187	4	FLOAT	X	X	static
instrument_addr.	V5H0	1	188	1	UNSIGNED8	X		dynamic
ident number	V5H1	1	189	1	UNSIGNED8	X	X	static
set unit to bus	V5H2	1	190	1	UNSIGNED8	X	X	static
out value	V5H3	1	191	4	FLOAT	X		dynamic
out status	V5H4	1	192	1	UNSIGNED8	X		dynamic
simulation	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 VOH0	V5H8	1	196	1	UNSIGNED8	X	X	static
display value	V5H9	1	197	4	FLOAT	X		dynamic
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

Parameter	E+H Matrix (CW II)	Slot	Index	Size [bytes]	Type	Read	Write	Storage Class
present error	V9H0	1	228	2	U16	X		dynamic
previous error	V9H1	1	229	2	U16	X		dynamic
clear last error	V9H2	1	230	1	UNSIGNED8	X	X	static
reset	V9H3	1	231	2	UNSIGNED16	X	X	static
unlock parameter	V9H4	1	232	2	UNSIGNED16	X	X	static
measured dist.	V9H5	1	233	4	FLOAT	X		dynamic
measured level	V9H6	1	234	4	FLOAT	X		dynamic
application par.	V9H8	1	236	1	UNSIGNED8	X		dynamic
tag no.	VAH0	1	238	32	STRING	X		const.
profile version	VAH1	1	239	32	STRING	X	X	static
protocol+sw-no.	VAH2	1	240	32	STRING	X		const
serial no.	VAH4	1	242	32	STRING	X	X	static
distance unit	VAH5	1	243	2	UNSIGNED16	X	X	static
temperature unit	VAH6	1	244	2	ENUM	X	X	static
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

### 5.3.7 Bedienung mit FieldCare

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

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

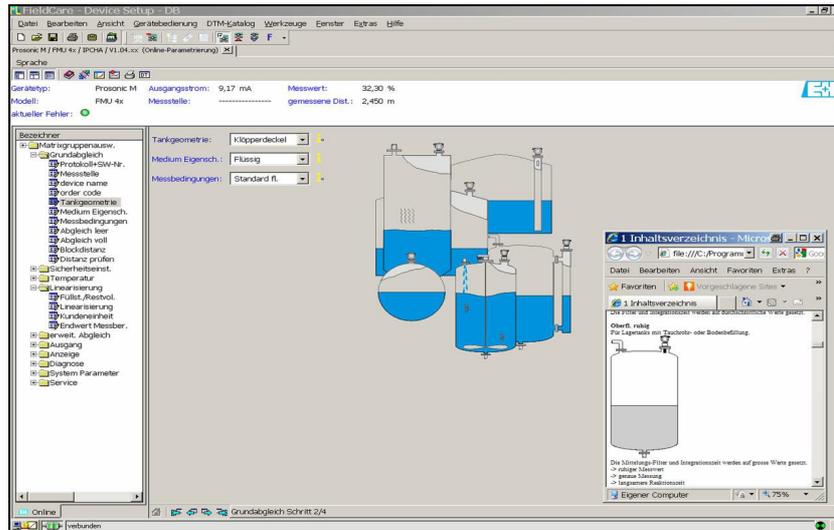
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

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

Verbindungsmöglichkeiten:

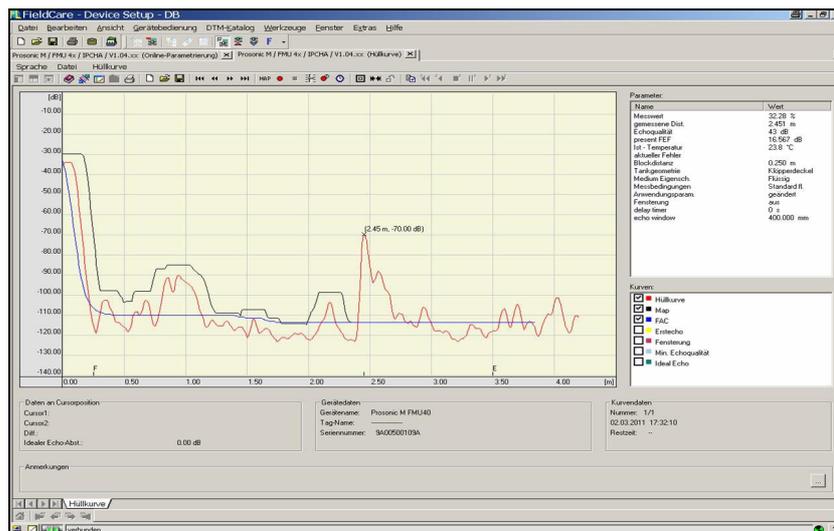
- PROFIBUS PA über Segmentkoppler und PROFIBUS-Schnittstellenkarte
- Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 über Service-Schnittstelle

Menügeführte Inbetriebnahme:



100-FMU4xxxx-19-00-00-de-021

Signalanalyse durch Hüllkurve:



100-FMU4xxxx-19-00-00-en-022

### 5.3.8 Ausgangsskalierung

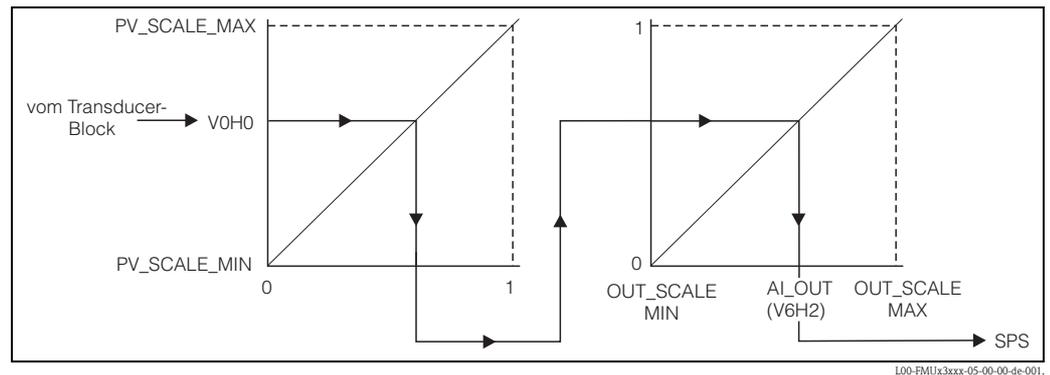
Die Vor-Ort Anzeige am Gerät und der digitale Ausgang arbeiten voneinander unabhängig.

#### Vor-Ort-Anzeige

Das Vor-Ort-Display zeigt den Hauptmesswert VOH0 immer direkt so an, wie er vom Transducer-Block geliefert wird.

#### Digitaler Ausgang

Für den digitalen Ausgang wird der Hauptmesswert weiter skaliert:



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.



## 5.5 Parametrierung sperren/freigeben

### 5.5.1 Software-Verriegelung

Geben Sie in der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (**0A**) in die Funktion "**Freigabecode**" (**0A4**) eine Zahl  $\neq 2457$  ein.

Das Symbol  erscheint auf dem Display. Eingaben sind nicht mehr möglich.

Bei dem Versuch, einen Parameter zu ändern, springt das Gerät in die Funktion "**Freigabecode**" (**0A4**). Geben Sie "2457" ein.

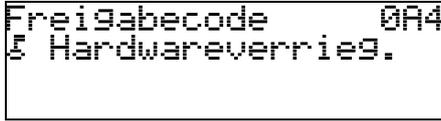
Parameter können wieder geändert werden.

### 5.5.2 Hardware-Verriegelung

Drücken Sie gleichzeitig ,  und .

Eingaben sind nicht mehr möglich.

Bei dem Versuch, einen Parameter zu ändern, erscheint:



L00-fmrz0a4-20-00-00-de-001

Drücken Sie gleichzeitig ,  und . Es erscheint die Funktion "**Freigabecode**" (**0A4**). Geben Sie "2457" ein.

Parameter können wieder geändert werden.



Hinweis!

Eine Hardware-Verriegelung kann **nur** über das Display durch erneutes gleichzeitiges Drücken der Tasten ,  und  entriegelt werden. Eine Entriegelung über Kommunikation ist hier **nicht** möglich.

## 5.6 Rücksetzen (Reset) der Kundenparameter

Ein Reset der Kundenparameter empfiehlt sich immer, wenn ein Gerät mit unbekannter Historie eingesetzt werden soll.

Wirkungen des Reset:

- Alle Kunden-Parameter werden auf ihre Default-Werte zurückgesetzt.
- Eine kundenseitige Störeoausblendung wird **nicht** gelöscht.
- Die Linearisierung wird auf "**linear**" umgeschaltet, die Tabellenwerte bleiben jedoch erhalten. Die Tabelle kann in der Funktionsgruppe "**Linearisierung**" (**04**) in der Funktion "**Linearisierung**" (**041**) wieder eingeschaltet werden.

Um einen Reset durchzuführen, geben Sie in der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (**0A**) in die Funktion "**Rücksetzen**" (**0A3**) die Zahl "**33333**" ein.



Achtung!

Durch den Reset kann es zu einer Beeinträchtigung der Messung kommen. Im Allgemeinen ist nach einem Reset ein erneuter Grundabgleich notwendig.



Hinweis!

Die Default-Werte der jeweiligen Parameter sind in der Menü-Übersicht (im Anhang) durch Fettdruck gekennzeichnet.



Hinweis!

### **5-Punkt-Linearitätsprotokoll**

Die angegebenen Messgenauigkeiten sind typische Werte → 76, "Messgenauigkeit".

Bei Erstellung eines 5-Punkt-Linearitätsprotokolls wird die Messeinheit (Sensor und Elektronik) genau aufeinander abgeglichen und die Messgenauigkeit auf den abzugleichenden Bereich optimiert.

Für diese Abstimmung wird der Service Parameter "zero distance" feinjustiert. Dieser Parameter muss nach einem Reset wieder entsprechend den Angaben auf dem zugehörigen 5-Punkt-Linearitätsprotokoll im Servicemenü eingestellt werden. Kontaktieren Sie dazu bitte den Endress+Hauser Kundendienst.

## **5.7 Rücksetzen (Reset) einer Störeachausblendung**

Ein Reset der Störeachausblendung empfiehlt sich immer dann

- wenn ein Gerät mit einer unbekanntenen Historie eingesetzt werden soll
- wenn eine fehlerhafte Ausblendung aufgenommen wurde.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gehen Sie in der Funktionsgruppe "**erweit. Abgleich**" (05) in die Funktion "**Auswahl**" (050).
2. Wählen Sie "**erweit. Ausbl.**"
3. Gehen Sie weiter in die Funktion "**Ausblendung**" (055)
4. Wählen Sie
  - "**löschen**", um die vorhandene Störeachausblendung zu löschen (Reset).
  - "**inaktiv**", um eine vorhandene Störeachausblendung auszuschalten. Die Ausblendung bleibt dabei aber gespeichert.
  - "**aktiv**", um eine vorhandene Störeachausblendung wieder einzuschalten.

## 6 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Prosonic M besteht aus folgenden Schritten:

- Installationskontrolle
- Messgerät einschalten
- Grundabgleich
- Kontrolle des Messsignals anhand der Hüllkurve

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme anhand des Vor-Ort-Displays. Die Inbetriebnahme über das FieldCare erfolgt ganz analog.

### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle" (→  26)
- Checkliste "Anschlusskontrolle" (→  30)

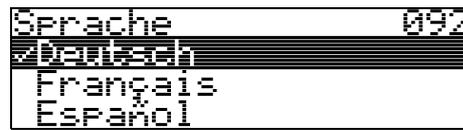
### 6.2 Messgerät einschalten

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung wird das Gerät zunächst initialisiert. Anschließend wird für etwa fünf Sekunden angezeigt:

- Gerätetyp
- Softwareversion

Beim ersten Einschalten werden Sie aufgefordert, die Sprache für die Display-Texte auszuwählen. Verfügbare Sprachen sind:

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Japanese



L00-fmrx092-20-00-00-de-001

Anschließend werden Sie aufgefordert, die Längeneinheit für Ihre Messungen auszuwählen. Verfügbare Längeneinheiten sind:

- m
- ft
- mm
- inch



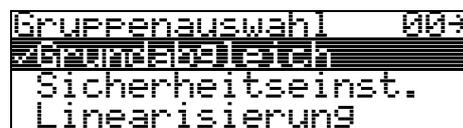
L00-fmrx005-20-00-00-de-001

Danach wird ein Messwert angezeigt, der aber noch nicht den Füllstand in Ihrem Behälter angibt. Zunächst müssen Sie den Grundabgleich durchführen.



L00-fmrx000-20-00-00-de-002

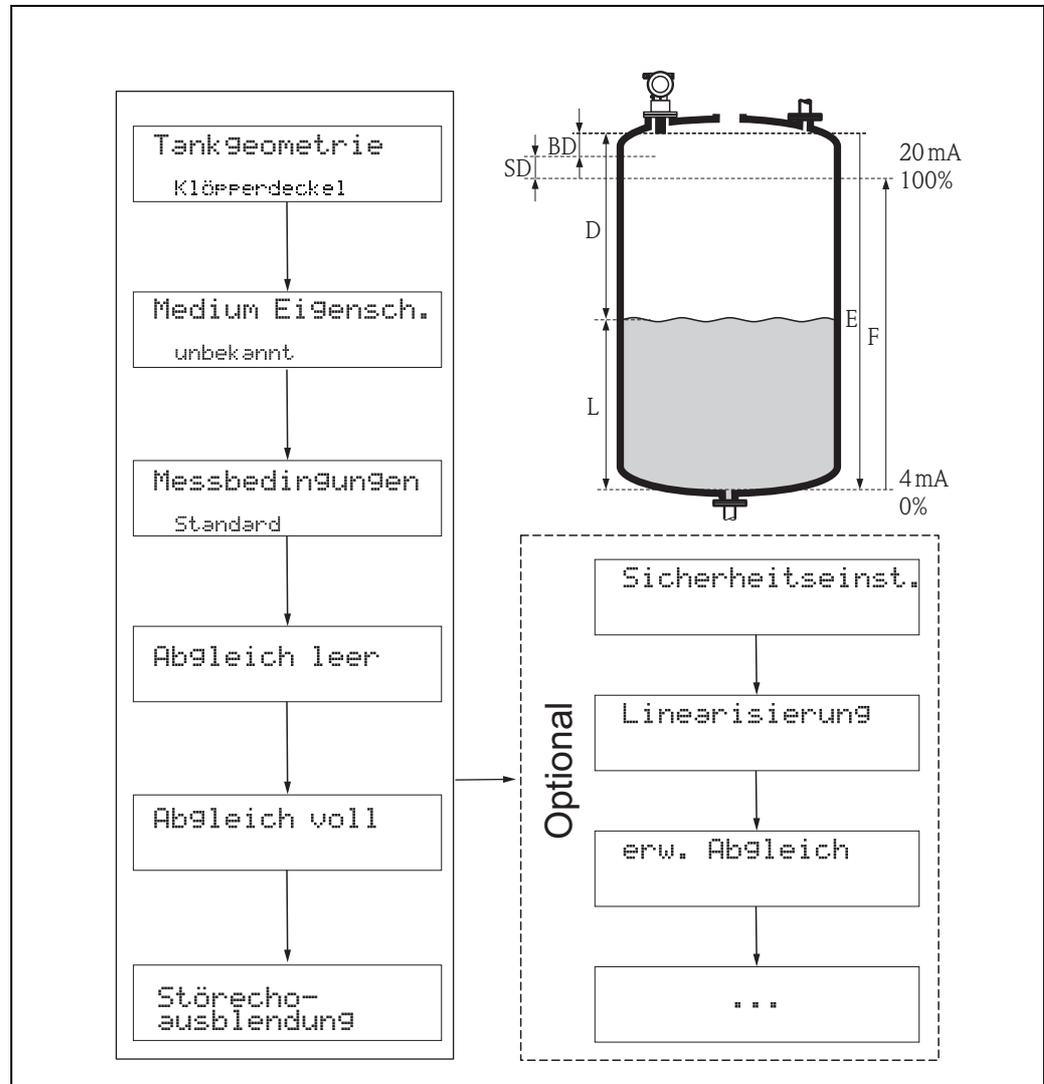
Drücken Sie , um in die Gruppenauswahl zu gelangen. Drücken Sie noch einmal , um den Grundabgleich zu starten.



L00-fmrx003-20-00-00-de-001

### 6.3 Grundabgleich

In der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" (00) sind alle Funktionen zusammengefasst, die Sie bei einer gewöhnlichen Messaufgabe für die Inbetriebnahme des Prosonic M benötigen. Wenn Sie Ihre Eingabe für eine Funktion beendet haben, erscheint automatisch die nächste Funktion. Auf diese Weise werden Sie durch den gesamten Abgleich geführt.



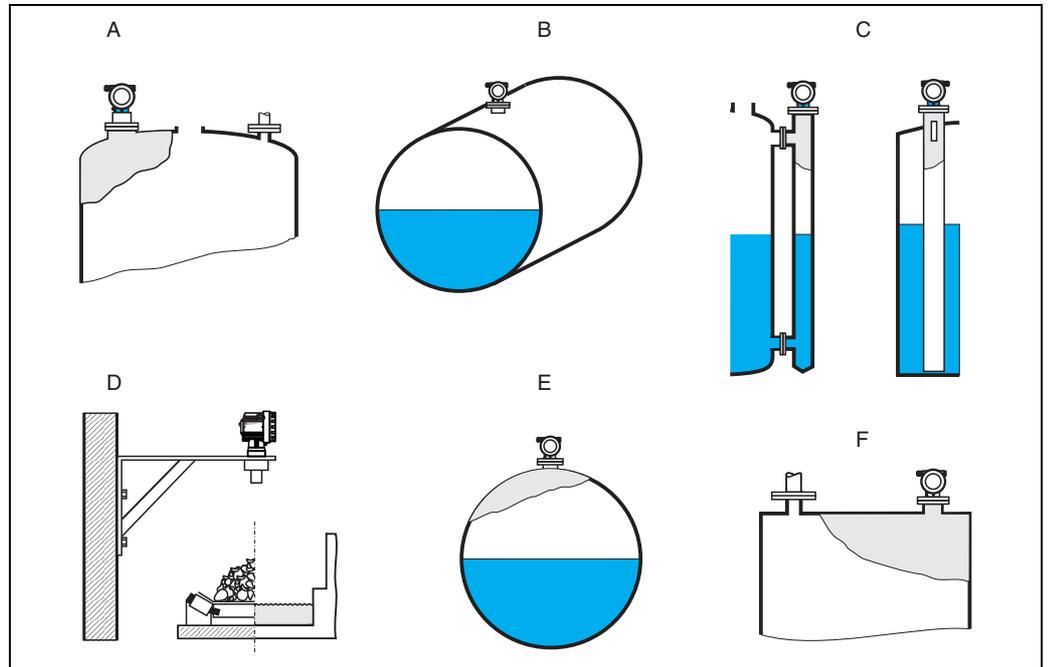
L00-FMU4xxx-19-00-00-de-000

- D Distanz (Abstand Sensormembran (= Referenzpunkt der Messung) / Füllgut)
- E Abgleich Leer (= Nullpunkt)
- F Abgleich Voll (= Messspanne)
- L Füllstand
- BD Blockdistanz
- SD Sicherheitsabstand

### 6.3.1 Einstellungen zur Messstelle

#### Funktion "Tankgeometrie" (002)

Wählen Sie in dieser Funktion eine der folgenden Möglichkeiten:



- A Klöpferdeckel*  
*B zyl. liegend*  
*C Bypass, Schwallrohr/Schallführungsrohr*  
*D offene Behälter, z.B. Halden, Pegel, Becken, Gerinne*  
*E Kugeltank*  
*F Flachdeckel*

#### Funktion "Medium Eigenschaften" (003)

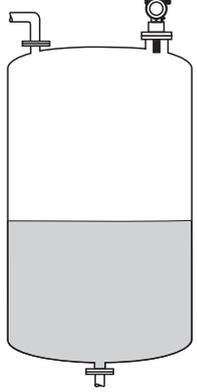
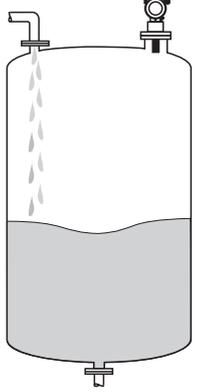
In dieser Funktion legen Sie die Art des Messgutes fest.

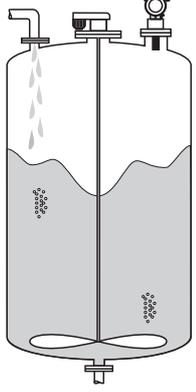
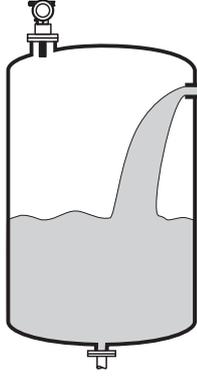
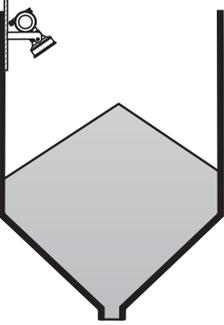
Sie haben folgende Möglichkeiten:

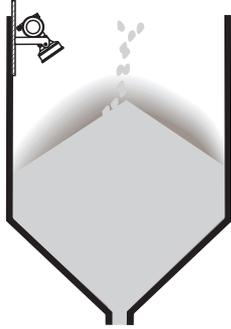
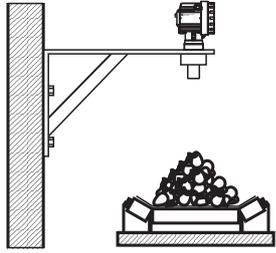
- unbekannt (z.B. pastöse Medien wie Fette, Cremes, Gele usw.)
- Flüssigkeit
- Schüttgut, Korngröße < 4 mm, (pulverförmig)
- Schüttgut, Korngröße > 4 mm, (grobkörnig)

**Funktion "Messbedingungen" (004)**

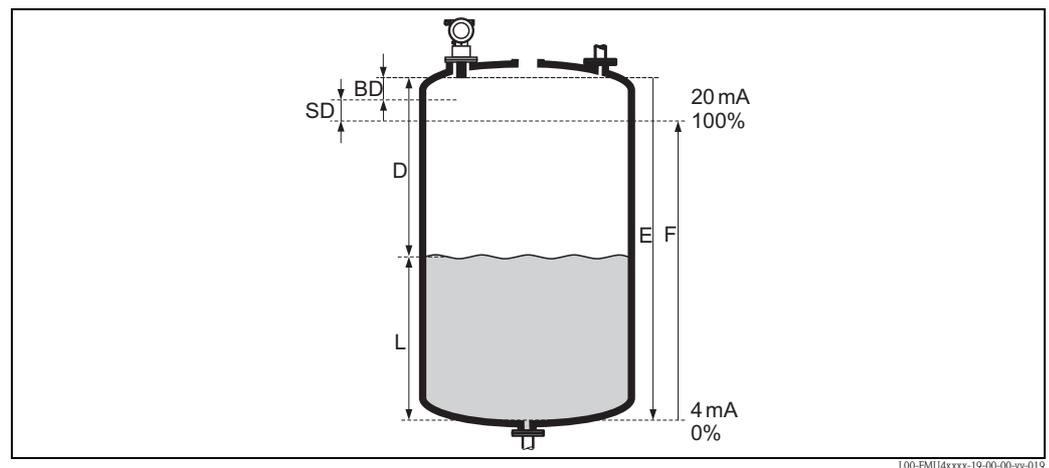
Wählen Sie in dieser Funktion eine der folgenden Möglichkeiten:

Standard flüssig	Oberfl. ruhig	Oberfl.unruhig
Für alle Flüssigkeits-Anwendungen, die in keine der folgenden Gruppen passen	Lagertanks mit Tauchrohr- oder Bodenbefüllung	Lager- / Puffertanks mit unruhiger Oberfläche durch freie Befüllung, Mischdüsen oder kleinen Bodenrührer
	 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-001</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-002</p>
Die Filter und Integrationszeit werden auf durchschnittliche Werte gesetzt.	Die Mittelungs-Filter und Integrationszeit werden auf grosse Werte gesetzt. -> ruhiger Messwert -> genaue Messung -> langsamere Reaktionszeit	Spezielle Filter zur Beruhigung des Eingangssignals werden betont. -> ruhiger Messwert -> mittelschnelle Reaktionszeit

zus. Rührwerk	schnelle Änderung	Standard Schüttgüter
bewegte Oberflächen (evtl. mit Trombenbildung) durch Rührwerke	schnelle Füllstandänderung, besonders in kleinen Tanks	Für alle Schüttgut-Anwendungen, die in keine der folgenden Gruppen passen
 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-003</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-004</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-006</p>
Spezielle Filter zur Beruhigung des Eingangssignals werden auf grosse Werte gesetzt. -> beruhigter Messwert -> mittelschnelle Reaktionszeit	Die Mittelungs-Filter werden auf kleine Werte gesetzt. -> schnelle Reaktionszeit -> evtl. unruhiger Messwert	Die Filter und Integrationszeit werden auf durchschnittliche Werte gesetzt.

staubig	Bandbelegung	Test:Filt. aus
staubige Schüttgüter	Schüttgüter mit schneller Füllstandänderung	Für Service- / Diagnosezwecke können alle Filter ausgeschaltet werden.
		
Filter werden so eingestellt, dass auch noch relativ schwache Nutzsignale erkannt werden.	Die Mittelungs-Filter werden auf kleine Werte gesetzt. -> schnelle Reaktionszeit -> evtl. unruhiger Messwert	Alle Filter aus.

### 6.3.2 Leer- und Vollabgleich



- BD Blockdistanz
- SD Sicherheitsabstand
- E Abgleich Leer (= Nullpunkt)
- F Abgleich Voll (= Messspanne)
- D Distanz (Abstand Flansch/Füllgut)
- L Füllstand

#### Funktion "Abgleich leer" (005)

In dieser Funktion geben Sie den Abstand E von der Sensormembran zum minimalen Füllstand (Nullpunkt) an.



**Achtung!**

Bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen sollte der Nullpunkt nicht tiefer als der Punkt gelegt werden, an dem die Ultraschallwelle auf den Tankboden trifft.

#### Funktion "Blockdistanz" (059)

In dieser Funktion wird die Blockdistanz (BD) des Sensors angezeigt.



**Achtung!**

Beachten Sie bei der Eingabe der Vollandistanz, dass der maximale Füllstand nicht in die Blockdistanz gelangt.

**Hinweis!**

Nach dem Grundabgleich können Sie in der Funktion **"Sicherheitsabst." (015)** einen Sicherheitsabstand (SD) eingeben. Wenn sich der Füllstand in diesen Sicherheitsabstand befindet, meldet der Prosonic M eine Warnung oder einen Alarm, je nachdem, was Sie in der Funktion **"im Sicherheitsabst." (016)** ausgewählt haben

**Funktion "Abgleich voll" (006)**

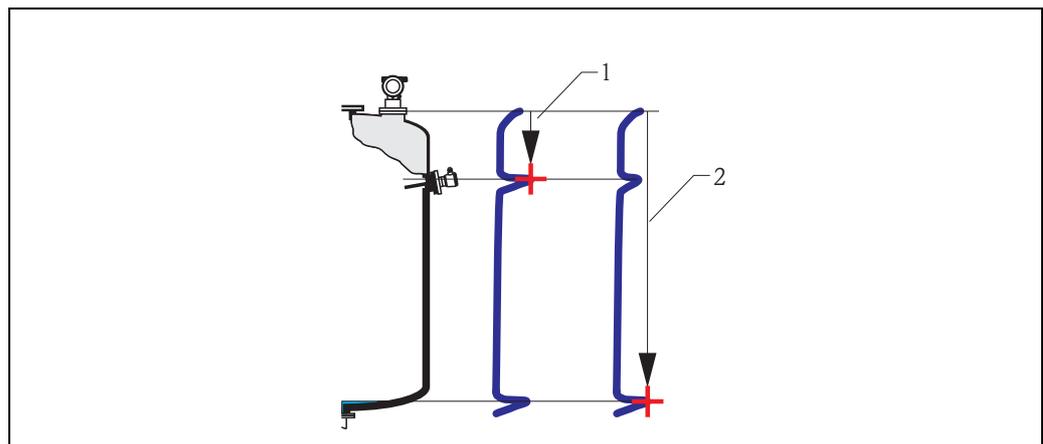
In dieser Funktion geben Sie die Messspanne F an, d.h. den Abstand vom minimalen bis zum maximalen Füllstand.

**6.3.3 Störeochoausblendung****Funktion "Distanz/Messwert" (008)**

In dieser Funktion werden die gemessene Distanz D von der Sensormembran zur Füllgutoberfläche und der Füllstand L angezeigt. Überprüfen Sie, ob die angezeigten Werte mit der tatsächlichen Distanz/dem tatsächlichen Füllstand übereinstimmen.

**Funktion "Distanz prüfen" (051)**

Mit dieser Funktion wird die Ausblendung von Störeocho eingeleitet.



1 Distanz zu klein

2 Distanz = Ok

Wählen Sie

- **"Distanz=ok"**, wenn die richtige Distanz angezeigt wird. Alle näher am Sensor liegenden Echos werden dann durch die nachfolgenden Störeochoausblendung unterdrückt.
- **"Dist. zu klein"**, falls die angezeigte Distanz zu klein ist. Das Signal stammt in diesem Fall von einem Störeocho, und wird durch die nachfolgende Ausblendung unterdrückt.
- **"Dist. zu gross"**, falls die angezeigte Distanz zu gross ist. Dieser Fehler kann durch eine Störeochoausblendung nicht behoben werden. Die beiden folgenden Funktionen werden darum übersprungen. Überprüfen Sie die Anwendungsparameter **"Tankgeometrie" (002)**, **"Medium Eigenschaften" (003)** und **"Messbedingungen" (004)** sowie den **"Abgleich leer" (005)** in der Funktionsgruppe **"Grundabgleich" (00)**
- **"Dist. unbekannt"**, falls Sie die wirkliche Distanz nicht kennen. Die beiden folgenden Funktionen werden dann übersprungen.
- **"manuell"**, falls Sie den auszublendenden Bereich in der nachfolgenden Funktion selbst bestimmen wollen.

### Funktion "Bereich ausblenden" (052)

In dieser Funktion wird der vorgeschlagene Bereich der Ausblendung angezeigt. Bezugspunkt ist immer die Sensormembran. Der Wert kann vom Bediener noch editiert werden. Bei manueller Ausblendung ist der Defaultwert 0 m.



Achtung!

Der Bereich der Ausblendung muss 0,5 m (1.6 ft) vor dem Echo des tatsächlichen Füllstandes enden. Bei leerem Tank nicht E sondern E – 0,5m eingeben.

### Funktion "Starte Ausblend." (053)

In dieser Funktion haben Sie folgende Optionen:

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



Hinweis!

Eine bereits bestehende Ausblendung wird bis zur in "**Bereich ausblend.**" (052) angegebenen Entfernung überschrieben. Über diese Entfernung hinaus bleibt die alte Ausblendung erhalten.

### Funktion Distanz/Messwert (008)

Nach erfolgter Ausblendung wird noch einmal die gemessene Distanz D von der Sensormembran zur Füllgutoberfläche und der Füllstand angezeigt. Überprüfen Sie ob die Werte dem tatsächlichen Füllstand bzw. der tatsächlichen Distanz entsprechen.

Es können hier folgende Fälle auftreten:

- Distanz richtig – Füllstand richtig -> Der Grundabgleich ist beendet
- Distanz falsch – Füllstand falsch -> Es muss eine weitere Störechoausblendung durchgeführt werden. Gehen Sie noch einmal in die Funktion "**Distanz prüfen**" (051).
- Distanz richtig – Füllstand falsch -> Überprüfen Sie den Wert der Funktion "**Abgleich leer**" (005) .

### Rücksprung zur Gruppenauswahl

Nach der Störechoausblendung ist der Grundabgleich beendet und das Gerät springt automatisch in die Gruppenauswahl zurück.

## 6.4 Hüllkurve

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

### 6.4.1 Funktion "Darstellungsart" (0E1)

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

- nur die Hüllkurve
- die Hüllkurve und die Echobewertungslinie FAC
- die Hüllkurve und die Störechoausblendung



Hinweis!

Zur Bedeutung der FAC und der Störechoausblendung siehe BA00240 F, "Prosonic M - Beschreibung der Gerätefunktionen".

### 6.4.2 Funktion "Kurve lesen" (0E2)

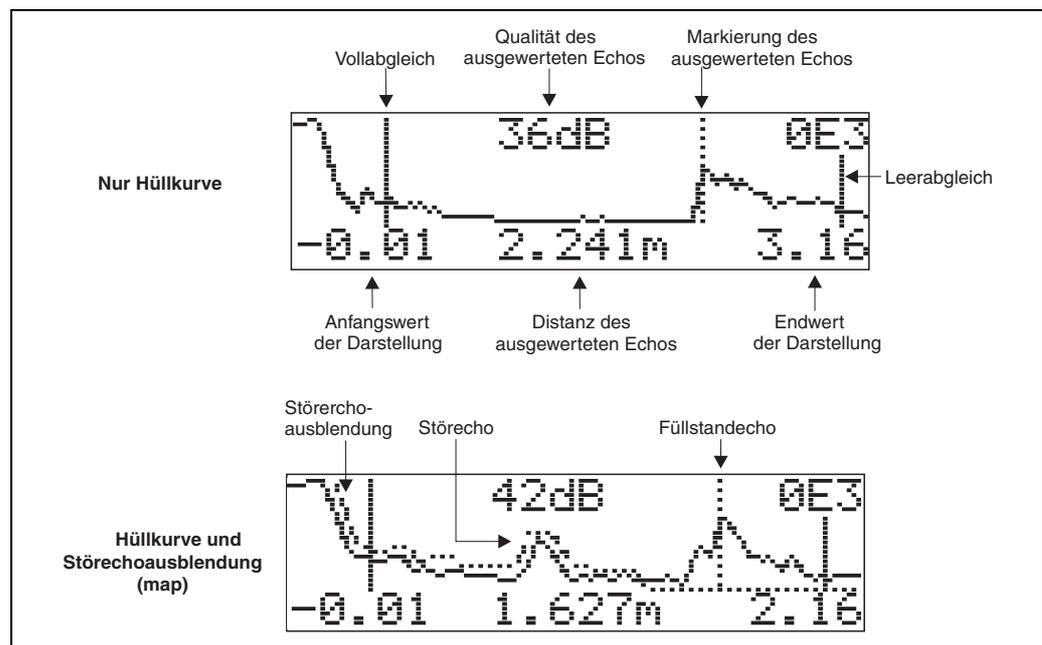
Diese Funktion bestimmt, ob die Hüllkurve als

- einzelne Kurve oder
- zyklisch

gelesen wird.

### 6.4.3 Funktion "Hüllkurvendarstellung" (0E3)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



100-FM14xxxx-07-00-00-de-003

Prüfen Sie, ob folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Echoqualität sollte am Messbereichsende wenigstens 10 dB betragen.
- Vor dem eigentlichen Füllstandsignal sollten möglichst keine Störechos auftreten.
- Falls Störechos nicht zu vermeiden sind, müssen sie unterhalb der Ausblendungskurve liegen.



Hinweis!

Ist die zyklische Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert, nach der Optimierung der Messtelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen. Drücken Sie dazu  $\square$ . (Das Gerät verlässt die Hüllkurvendarstellung nicht automatisch.)

### 6.4.4 Navigation in der Hüllkurvendarstellung

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

**Horizontal-Zoom-Modus:**  
 [Symbol] - vergrößern  
 [Symbol] - verkleinern

**Move-Modus:**  
 [Symbol] - Verschiebung nach links  
 [Symbol] - Verschiebung nach rechts

**Vertical-Zoom-Modus:**  
 [Symbol] - vergrößern/verkleinern (4 Stufen)

#### Horizontal-Zoom-Modus

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

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

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

**Beenden der Navigation**

- Durch wiederholtes Drücken von  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, erscheint wieder die Standard-Darstellung.

## 7 Störungsbehebung

### 7.1 Systemfehlermeldungen

#### 7.1.1 Aktueller Fehler

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs auftreten, werden folgendermaßen angezeigt:

- durch das Fehlersymbol in der "**Messwertdarstellung**" (000)
- in der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (0A) in der Funktion "**aktueller Fehler**" (0A0)  
Angezeigt wird nur der Fehler mit der höchsten Priorität; bei mehreren aktuell anstehenden Fehlern kann mit  und  zwischen den Fehlermeldungen geblättert werden.
- durch den Statuscode des Hauptmesswertes im zyklischen Datentelegramm

#### 7.1.2 Letzter Fehler

Der letzte Fehler wird in der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (0A) in der Funktion "**letzter Fehler**" (0A1) angezeigt. Diese Anzeige kann in der Funktion "**Lösche let. Fehler**" (0A2) gelöscht werden.

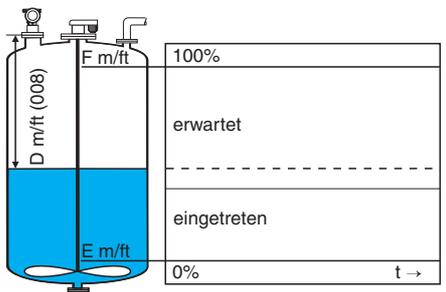
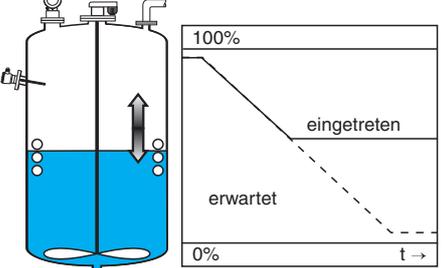
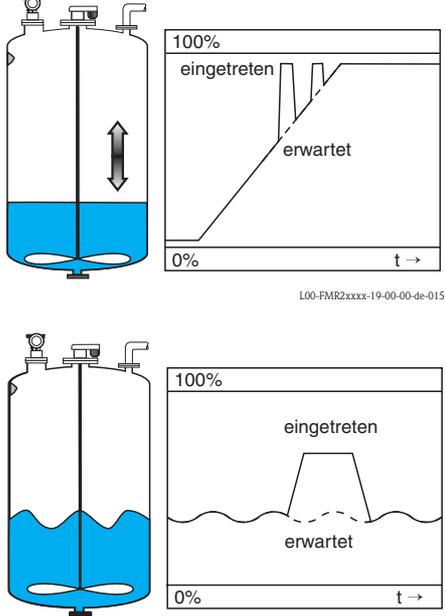
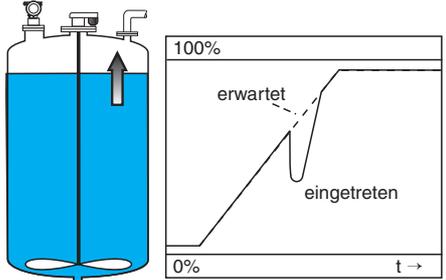
#### 7.1.3 Fehlerarten

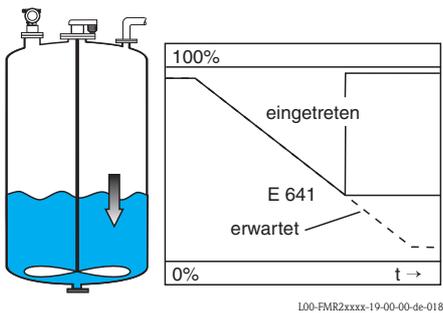
Fehlerart	Symbol	Bedeutung
Alarm (A)	 dauerhaft	Das Ausgangssignal nimmt einen Wert an, der durch die Funktion " <b>Ausg. bei Alarm</b> " (010) festgelegt werden kann: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ MAX: +99999</li> <li>■ MIN: -99999</li> <li>■ Halten: Letzter Wert wird gehalten</li> <li>■ anwenderspezifischer Wert</li> </ul>
Warnung (W)	 blinkt	Das Gerät misst weiter. Eine Fehlermeldung wird angezeigt.
Alarm/Warnung (E)	Der Anwender kann festlegen, ob sich der Fehler als Alarm oder als Warnung verhält.	

### 7.1.4 Fehlercodes

Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
A102 A110 A152 A160	Prüfsummenfehler	Reset durchführen; Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
W103	Initialisierung	Falls die Meldung nicht nach einigen Sekunden verschwindet, Elektronik tauschen
A106	Download läuft	warten; Meldung verschwindet nach dem Ladevorgang
A111 A113 A114 A115 A121 A125 A155 A164 A171	Elektronik defekt	Reset; Anlage EMV-technisch überprüfen, ggfs. verbessern Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A116	Downloadfehler	Steckverbindung überprüfen; Download neu starten
W153	Initialisierung	einige Sekunden warten; falls weiterhin Fehler angezeigt wird, Spannung Aus - Ein schalten
A231	Sensor defekt	Verbindung prüfen; ggf. Sensor tauschen
E281	Leitungsunterbruch zum Temperatursensor	Sensor und/oder Elektronik tauschen
A502	Sensortyp nicht erkannt	Sensor und/oder Elektronik tauschen
A512	Aufnahme Ausblendung	Alarm verschwindet nach wenigen Sekunden
A521	Neuer Sensortyp erkannt	Reset durchführen
W601	Linearisierungskurve nicht monoton	Tabelle korrigieren (monoton steigende Tabelle eingeben)
W611	Linearisierungspkt. Anzahl < 2	Weitere Wertepaare eingeben
W621	Simulation eingeschaltet	Simulationsmodus ausschalten [Funktionsgruppe " <b>Ausgang</b> " (06), Funktion " <b>Simulation</b> " (065)]
E641	kein auswertbares Echo	Grundabgleich überprüfen
E651	Sicherheitsabst. erreicht Überfüllgefahr	Fehler verschwindet, wenn der Füllstand den Sicherheitsabstand verlässt. Eventuell Reset der Selbsthaltung durchführen. [Funktionsgruppe " <b>Sicherheitseinst.</b> " (01), Funktion " <b>Reset Selbsthalt</b> " (017)]
E661	max. Temperatur am Sensor überschritten	
A671	Linearisation nicht vollständig, unbrauchbar	Grundabgleich durchführen
W681	Strom ausserhalb des Messbereichs	Grundabgleich durchführen; Linearisierung überprüfen
W691	Befüllgeräusch	

## 7.2 Anwendungsfehler

Fehler	Beispiel	Behebung
Messwert (000) ist falsch, aber gemessene Distanz (008) ist in Ordnung	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-019</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abgleich leer (005) und Abgleich voll (006) prüfen und ggfs. korrigieren.</li> <li>2. Linearisierung prüfen und ggfs. korrigieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Füllst./Restvo. (040)</li> <li>- Endwert Messber. (046)</li> <li>- Zyl.-Durchmesser (047)</li> <li>- Linearisierungstabelle</li> </ul> </li> </ol>
Messwert (000) und gemessene Distanz (008) sind falsch	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-019</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei Messungen in Bypass oder Schallführungsrohr: Entsprechende Option in der Funktion "Tankgeometrie" (002) auswählen.</li> <li>2. Störeoausblendung durchführen</li> </ol>
Keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-014</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Störeoausblendung durchführen</li> <li>2. ggf. Sensor reinigen</li> <li>3. ggf. bessere Einbauposition wählen</li> <li>4. ggf. bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störeo die Funktion "Fensterung" (0A7) auf "aus" setzen</li> </ol>
Bei unruhiger Oberfläche (z.B. Befüllen, Entleeren, laufendes Rührwerk) springt der Messwert sporadisch auf höhere Füllstände	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-015</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-016</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Störeoausblendung durchführen</li> <li>2. "Messbedingungen" (004 auf "Oberfl- unruhig oder "zus. Rührwerk" stellen</li> <li>3. Integrationszeit (058) erhöhen</li> <li>4. ggf. andere Einbauposition und/oder größeren Sensor wählen</li> </ol>
Beim Befüllen/Entleeren springt der Messwert nach unten	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-017</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tankgeometrie prüfen und ggfs. korrigieren auf "Klöpferdeckel" bzw. "zyl. liegend"</li> <li>2. Wenn möglich: nicht mittige Einbauposition wählen</li> <li>3. Evtl. Schwallrohr/Schallführungsrohr einsetzen</li> </ol>

Fehler	Beispiel	Behebung
Echoverlust (E641)	 <p>The diagram shows a tank with a liquid level and a sensor. To the right is a graph with a vertical axis from 0% to 100% and a horizontal axis labeled 't'. A solid line labeled 'eingetreten' (actual) starts at 100% and drops to a point labeled 'E 641'. A dashed line labeled 'erwartet' (expected) continues from 'E 641' to 0%. Below the graph is the reference '100-FMR2xxxx-19-00-00-de-018'.</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Anwendungsparameter (002), (003) und (004) prüfen</li><li>2. Ggf. andere Einbauposition und/oder größeren Sensor wählen</li><li>3. Sensor parallel zur Füllgutoberfläche ausrichten (insbesondere bei Schüttgutanwendungen)</li></ol>

## 8 Wartung und Reparatur

### 8.1 Reinigung

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

### 8.2 Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können (→ [66](#), "Ersatzteile"). Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

### 8.3 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

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

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

### 8.4 Austausch

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

## 8.5 Ersatzteile

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

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



3. Produktnamen im Eingabefeld "Produktnamen" eingeben

**Endress+Hauser Produkt Suche**

**Über den Produktnamen**

Geben sie einen Produktnamen ein

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

Allgemeine Informationen	Technische Information	Dokumente/ Software	Service	<b>Zubehör/ Ersatzteile</b>
--------------------------	------------------------	---------------------	---------	-----------------------------

▶ Zubehör

▼ Alle Ersatzteile

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



**Hinweis**

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

◀ | 1 / 2 | ▶ 🔍

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

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

## 8.6 Rücksendung

### Rücksendung von Geräten

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen.

Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)

## 8.7 Entsorgung

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

## 8.8 Software-Historie

Software-Version / Datum	Änderungen Software	Änderungen Dokumentation
V 01.02.00 / 01.2002 V 01.02.02 / 03.2003	Original-Software Bedienbar über: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ToF Tool</li> <li>■ Commuwin II (ab Version 2.05.03</li> <li>■ HART Communicator DXR 275 (ab OS 4.6) mit Rev. 1, DD 1</li> </ul>	
V 01.02.04/02.2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMU 42 hinzugefügt</li> <li>■ bedienbar über HART Communicator DXR</li> </ul>	FMU 42 hinzugefügt
V01.04.00/07.2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funktion "Fensterung" hinzugefügt</li> </ul> Bedienbar über: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ToF Tool ab Version 4.50</li> <li>■ HART-Communicator DXR mit Rev. 1, DD 1</li> </ul>	"Fensterung" hinzugefügt. Version: 07.06

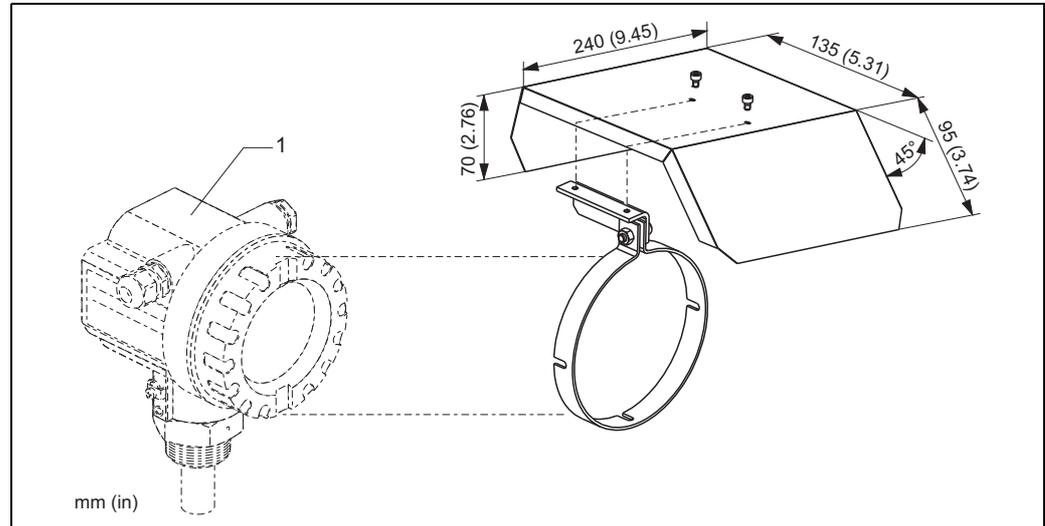
## 8.9 Kontaktadressen von Endress+Hauser

Kontaktadressen finden Sie auf unserer Homepage: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide). Bei Fragen kontaktieren Sie bitte Ihre Endress+Hauser-Vertriebsstelle.

## 9 Zubehör

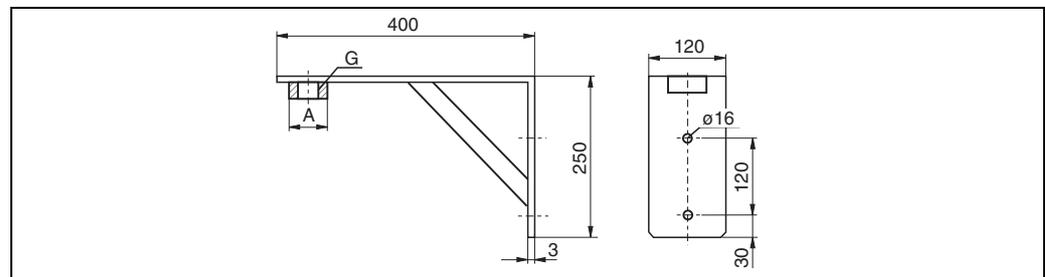
### 9.1 Wetterschutzhaube

Für die Außenmontage empfehlen wir die Verwendung einer Wetterschutzhaube aus Edelstahl (Bestell-Nr.: 543199-0001). Die Lieferung beinhaltet Schutzhaube und Spanschelle.



1 Gehäuse F12 / T12

### 9.2 Montagewinkel für FMU40, FMU41

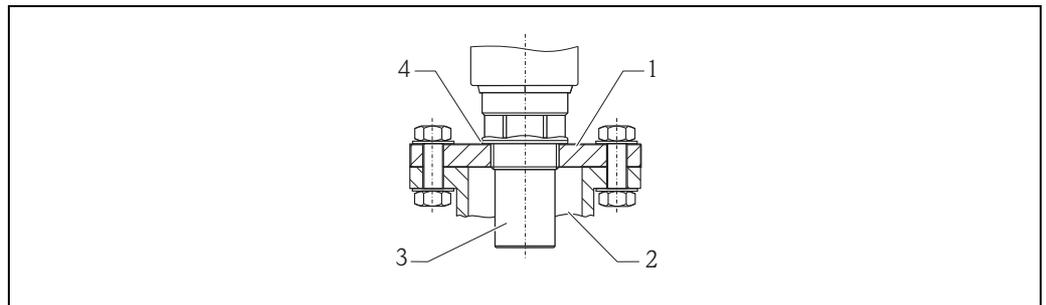


Abmessungen in mm

- für FMU40, G1½: Best.-Nr. 942669-0000
- für FMU41, G2: Best.-Nr. 942669-0001

auch für NPT 1½" und 2" geeignet

### 9.3 Einschraubflansch



L00-FM130xxx-00-00-00-xx-001

- 1 Einschraubflansch
- 2 Stutzen
- 3 Sensor
- 4 EPDM-Prozessdichtung (wird der Lieferung beigelegt)

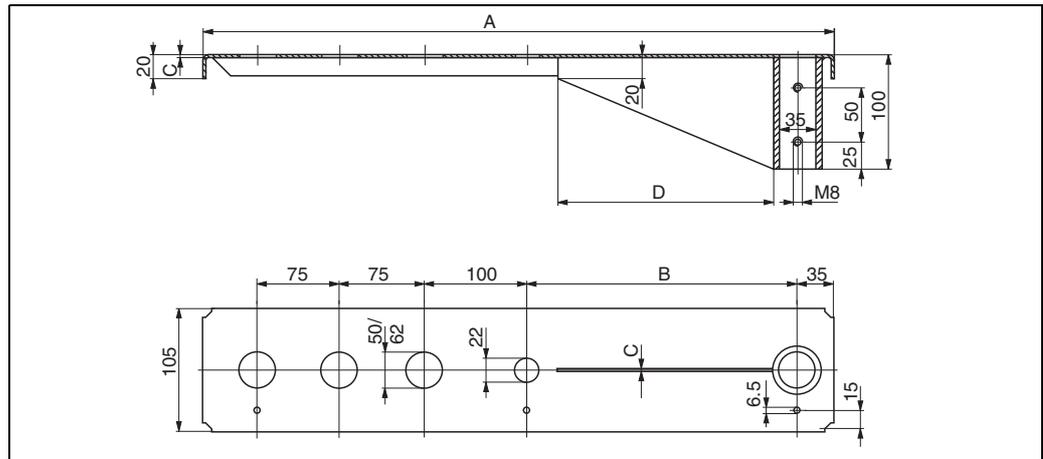
#### Bestellstruktur FAX50

015 Werkstoff:	
BR1	DN50 PN10/16 A, Stahl, Flansch EN1092-1
BS1	DN80 PN10/16 A, Stahl, Flansch EN1092-1
BT1	DN100 PN10/16 A, Stahl, Flansch EN1092-1
JF1	2" 150lbs FF, Stahl, Flansch ANSI B16.5
JG1	3" 150lbs FF, Stahl, Flansch ANSI B16.5
JH1	4" 150lbs FF, Stahl, Flansch ANSI B16.5
JK2	8" 150lbs FF, PP, max 3bar abs/44psia, Flansch ANSI B16.5
XIF	UNI Flansch 2"/DN50/50, PVDF max 4bar abs/58psia, passend zu 2" 150 lbs/DN50 PN16/10K 50
XIG	UNI Flansch 2"/DN50/50, PP max 4bar abs/58psia, passend zu 2" 150 lbs/DN50 PN16/10K 50
XIJ	UNI Flansch 2"/DN50/50, 316L max 4bar abs/58psia, passend zu 2" 150 lbs/DN50 PN16/10K 50
XJF	UNI Flansch 3"/DN80/80, PVDF max 4bar abs/58psia, passend zu 3" 150 lbs/DN80 PN16/10K 80
XJG	UNI Flansch 3"/DN80/80, PP max 4bar abs/58psia, passend zu 3" 150 lbs/DN80 PN16/10K 80
XJJ	UNI Flansch 3"/DN80/80, 316L max 4bar abs/58psia, passend zu 3" 150 lbs/DN80 PN16/10K 80
XKF	UNI Flansch 4"/DN100/100, PVDF max 4bar abs/58psia, passend zu 4" 150 lbs/DN100 PN16/10K 100
XKG	UNI Flansch 4"/DN100/100, PP max 4bar abs/58psia, passend zu 4" 150 lbs/DN100 PN16/10K 100
XKJ	UNI Flansch 4"/DN100/100, 316L max 4bar abs/58psia, passend zu 4" 150 lbs/DN100 PN16/10K 100
XLF	UNI Flansch 6"/DN150/150, PVDF max 4bar abs/58psia, passend zu 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150
XLG	UNI Flansch 6"/DN150/150, PP max 4bar abs/58psia, passend zu 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150
XLJ	UNI Flansch 6"/DN150/150, 316L max 4bar abs/58psia, passend zu 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150
XMG	UNI Flansch DN200/200, PP max 4bar abs/58psia, passend zu DN200 PN16/10K 200
XNG	UNI Flansch DN250/250, PP max 4bar abs/58psia, passend zu DN250 PN16/10K 250
YYY	Sonderausführung
020 Sensoranschluss:	
A	Gewinde ISO228 G3/4
B	Gewinde ISO228 G1
C	Gewinde ISO228 G1-1/2
D	Gewinde ISO228 G2
E	Gewinde ANSI NPT3/4
F	Gewinde ANSI NPT1
G	Gewinde ANSI NPT1-1/2
H	Gewinde ANSI NPT2
Y	Sonderausführung

Aus den eingetragenen Varianten setzt sich der Bestellcode zusammen.

	015	020
FAX50 -		

## 9.4 Ausleger



Abmessungen in mm

A	B	C	D	Sensor	Werkstoff	Bestell-Nr.
585 (23)	250 (9.84)	2 (0.08)	200 (7.87)	1½"	316Ti (1.4571)	52014132
					Stahl, feuerverzinkt	52014131
				2"	316Ti (1.4571)	52014136
					Stahl, feuerverzinkt	52014135
1085 (42.7)	750 (29.5)	3 (0.12)	300 (11.8)	1½"	316Ti (1.4571)	52014134
					Stahl, feuerverzinkt	52014133
				2"	316Ti (1.4571)	52014138
					Stahl, feuerverzinkt	52014137

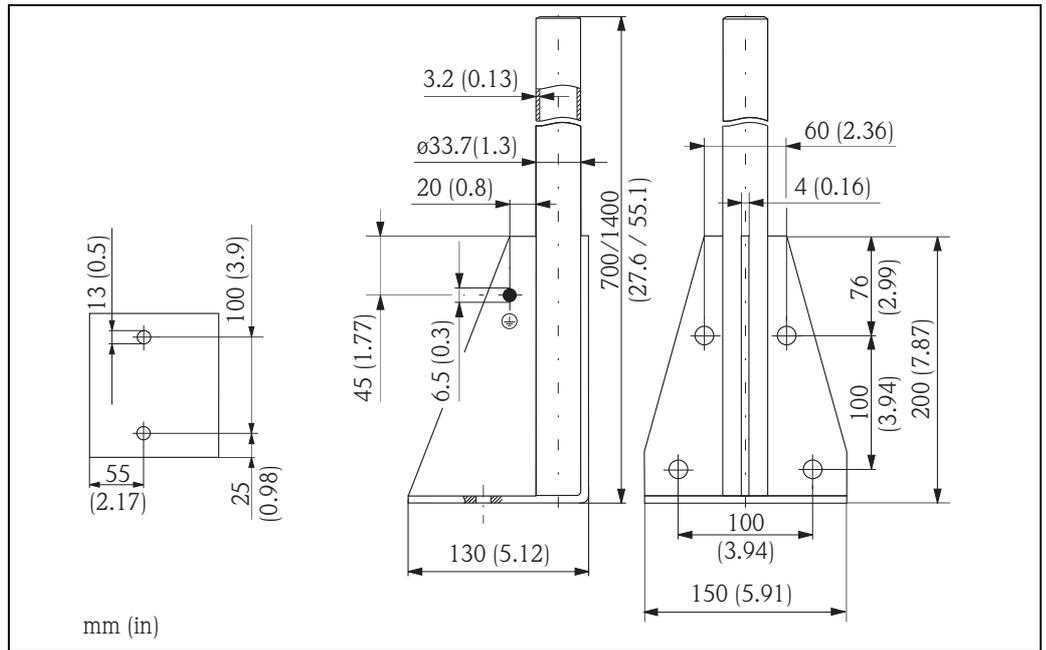
mm (in)

- Die 50 mm (2.17 in) bzw. 62 mm (2.44 in) Öffnungen dienen für den Sensor FMU40 bzw. FMU41.
- Die 22 mm (0.87 in) Öffnung kann für einen beliebigen zusätzlichen Sensor verwendet werden.

Zur Montage des Auslegers kann verwendet werden:

- ein Montageständer →  71
- ein Wandhalter →  71

### 9.5 Montageständer

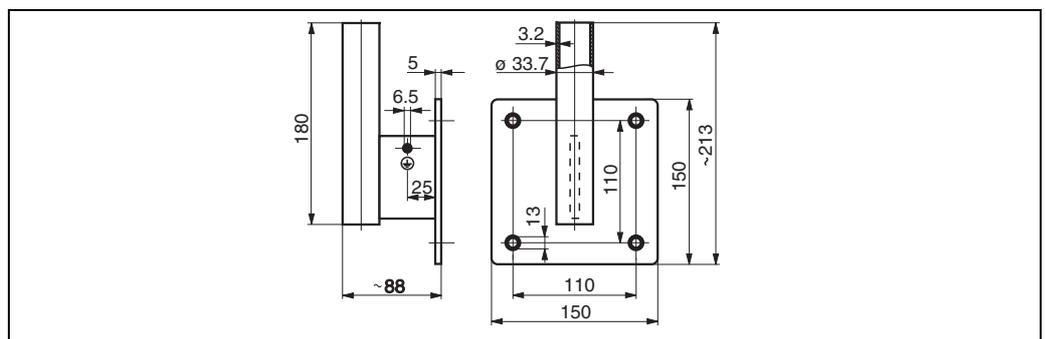


L00-FM1xx-00-00-00-xx-005

Höhe	Werkstoff	Bestell-Nr.
700 (27.6)	Stahl, verzinkt	919791-0000
700 (27.6)	316Ti (1.4571)	919791-0001
1400 (55.1)	Stahl, verzinkt	919791-0002
1400 (55.1)	316Ti (1.4571)	919791-0003

mm (in)

### 9.6 Wandhalter

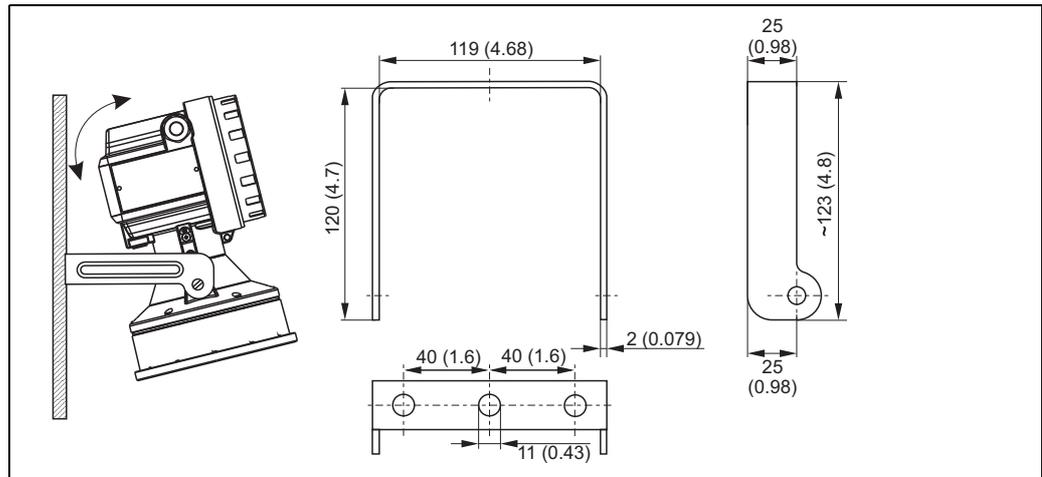


L00-FMU4x-00-00-00-yy-000

Abmessungen in mm

Werkstoff	Bestell-Nr.
Stahl, verzinkt	919792-0000
316Ti/1.4571	919792-0001

## 9.7 Montagebügel für FMU42, FMU43, FMU44



Abmessungen in mm (in)

## 9.8 Commubox FXA195 HART

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

## 9.9 Commubox FXA291

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



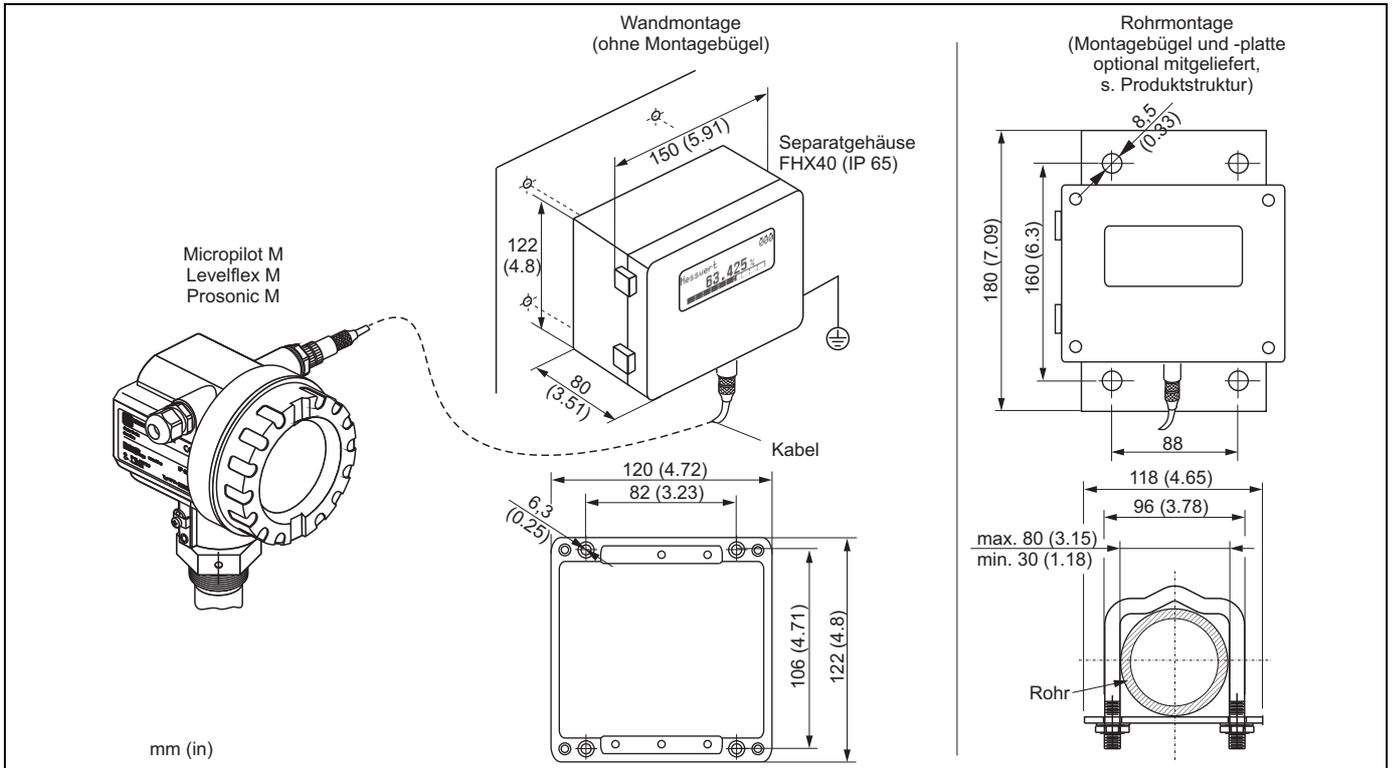
Hinweis!

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

## 9.10 ToF Adapter FXA291

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

### 9.11 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40



100-FMxxxxx-00-00-06-de-003

#### 9.11.1 Technische Daten (Kabel und Gehäuse) und Produktstruktur

Kabellänge	20 m (66 ft) (feste Länge mit angegossenen Anschlusssteckern)
Temperaturbereich	-40 °C...+60 °C (-40 °F...140 °F)
Schutzart	IP65/67 (Gehäuse); IP68 (Kabel) nach IEC 60529
Abmessungen [mm (in)]	122x150x80 (4.8x5.91x3.15) (HxBxT)

010	<b>Zulassung:</b>		
	A	Ex-freier Bereich	
	2	ATEX II 2G Ex ia IIC T6	
	3	ATEX II 2D Ex ia IIIC T80 °C	
	S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0	
	U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0	
	N	CSA General Purpose	
	K	TIIS Ex ia IIC T6	
	C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5	
	G	IECEX Zone1 Ex ia IIC T6/T5	
	Y	Sonderausführung	
020	<b>Kabel:</b>		
	1	20m für HART	
	5	20m für PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus	
	Y	Sonderausführung	
030	<b>Zusatzausstattung:</b>		
	A	Grundauführung	
	B	Montagebügel, Rohr 1"/2"	
	Y	Sonderausführung	
995	<b>Kennzeichnung:</b>		
	1	Messstelle (TAG)	
<b>FHX40 -</b>		vollständige Produktbezeichnung	

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

## 10 Technische Daten

### 10.1 Technische Daten auf einen Blick

#### 10.1.1 Eingang

Messgröße Gemessen wird der Abstand D zwischen Sensormembran und Füllgutoberfläche.  
Daraus kann das Gerät mithilfe der Linearisierungsfunktion berechnen:

- Füllstand L in beliebigen Einheiten
- Volumen V in beliebigen Einheiten
- Durchfluss Q über Messwehren oder offenen Gerinnen in beliebigen Einheiten

Maximale Reichweite/Blockdistanz

Sensor	Maximale Reichweite in Flüssigkeiten <sup>1</sup>	Maximale Reichweite in Schüttgütern <sup>1</sup>	Blockdistanz
FMU40	5 m (16 ft)	2 m (6.6 ft)	0,25 m (0.8 ft)
FMU41	8 m (26 ft)	3,5 m (11 ft)	0,35 m (1.1 ft)
FMU42	10 m (33 ft)	5 m (16 ft)	0,4 m (1.3 ft)
FMU43	15 m (49 ft)	7 m (23 ft)	0,6 m (2.0 ft)
FMU44	20 m (66 ft)	10 m (33 ft)	0,5 m (1.6 ft)

<sup>1</sup>Die tatsächliche Reichweite hängt von den Messbedingungen ab. Für eine Abschätzung s. Technische Information TI00365F/00/DE.

#### 10.1.2 Ausgang

Ausgangssignal PROFIBUS PA

Ausfallsignal

- Fehlersymbol, Fehlercode und Klartextbeschreibung auf dem Vor-Ort-Display
- Statusbyte des digitalen Ausgangssignals (im zyklischen Datentelegramm)

#### 10.1.3 Energieversorgung

Anschlussklemmen Adernquerschnitt: 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)

Kabeleinführung

- Kabelverschraubung M20x1,5 (empfohlener Kabeldurchmesser 6 ... 10 mm (0.24 ... 0.39 in))
- Kabeleinführung G<sup>1</sup>/<sub>2</sub> oder <sup>1</sup>/<sub>2</sub> NPT
- PROFIBUS M12 Stecker

Versorgungsspannung 9 V ... 32 V  
Für Geräte mit Explosionsschutz-Zertifikat ist der zulässige Spannungsbereich eingeschränkt. Beachten Sie die zugehörigen Sicherheitshinweise (XA)

Stromaufnahme ca. 12 mA über den gesamten Spannungsbereich

### 10.1.4 Messgenauigkeit

Reaktionszeit Die Reaktionszeit hängt von den eingestellten Anwendungsparametern ab. Die minimalen Werte sind:

- FMU40/41/42/43: min. 2 s
- FMU44: min. 3 s

Referenzbedingungen

- Temperatur = +20 °C (+68 °F)
- Druck = 1013 mbar abs. (15 psi abs.)
- Luftfeuchte = 50 %
- Ideal reflektierende Oberfläche (z.B. ruhige, ebene Flüssigkeitsoberfläche)
- Keine Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels
- Eingestellte Anwendungsparameter:
  - Tankgeometrie = Flachdeckel
  - Medium Eigensch. = Flüssig
  - Messbedingungen = Oberfl. ruhig

Messwertauflösung

Sensor	Messwertauflösung
FMU40	1 mm (0.04 in)
FMU41	1 mm (0.04 in)
FMU42	2 mm (0.08 in)
FMU43	2 mm (0.08 in)
FMU44	2 mm (0.08 in)

Messabweichung

Typische Angaben unter Referenzbedingungen (beinhalten Linearität, Reproduzierbarkeit und Hysterese):

Sensor	Messabweichung
FMU40	± 2 mm (0.08 in) oder 0,2% der eingestellten Messdistanz (Leerabgleich) <sup>1</sup>
FMU41	± 2 mm (0.08 in) oder 0,2% der eingestellten Messdistanz (Leerabgleich) <sup>1</sup>
FMU42	± 4 mm (0.16 in) oder 0,2% der eingestellten Messdistanz (Leerabgleich) <sup>1</sup>
FMU43	± 4 mm (0.16 in) oder 0,2% der eingestellten Messdistanz (Leerabgleich) <sup>1</sup>
FMU44	± 4 mm (0.16 in) oder 0,2% der eingestellten Messdistanz (Leerabgleich) <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Es gilt jeweils der größere Wert.

Dampfdruckeinfluss

Der Dampfdruck des Mediums bei 20 °C (68 °F) gibt einen Hinweis auf die Genauigkeit der Ultraschall-Füllstandmessung. Ist der Dampfdruck bei 20 °C (68 °F) niedriger als 50 mbar (1 psi), so ist die Ultraschallmessung mit sehr guter Genauigkeit möglich. Dies gilt für Wasser, Wasserlösungen, Wasser-Feststoff-Lösungen, verdünnte Säuren (Salzsäure, Schwefelsäure, ...), verdünnte Laugen (Natronlauge, ...), Öle, Fette, Kalkwasser, Schlämme, Pasten, ...  
Hohe Dampfdrücke bzw. ausgasende Medien (Ethanol, Aceton, Ammoniak, ...) können die Genauigkeit beeinträchtigen. Sollten derartige Bedingungen vorliegen, wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser-Kundendienst.

### 10.1.5 Einsatzbedingungen: Umgebung

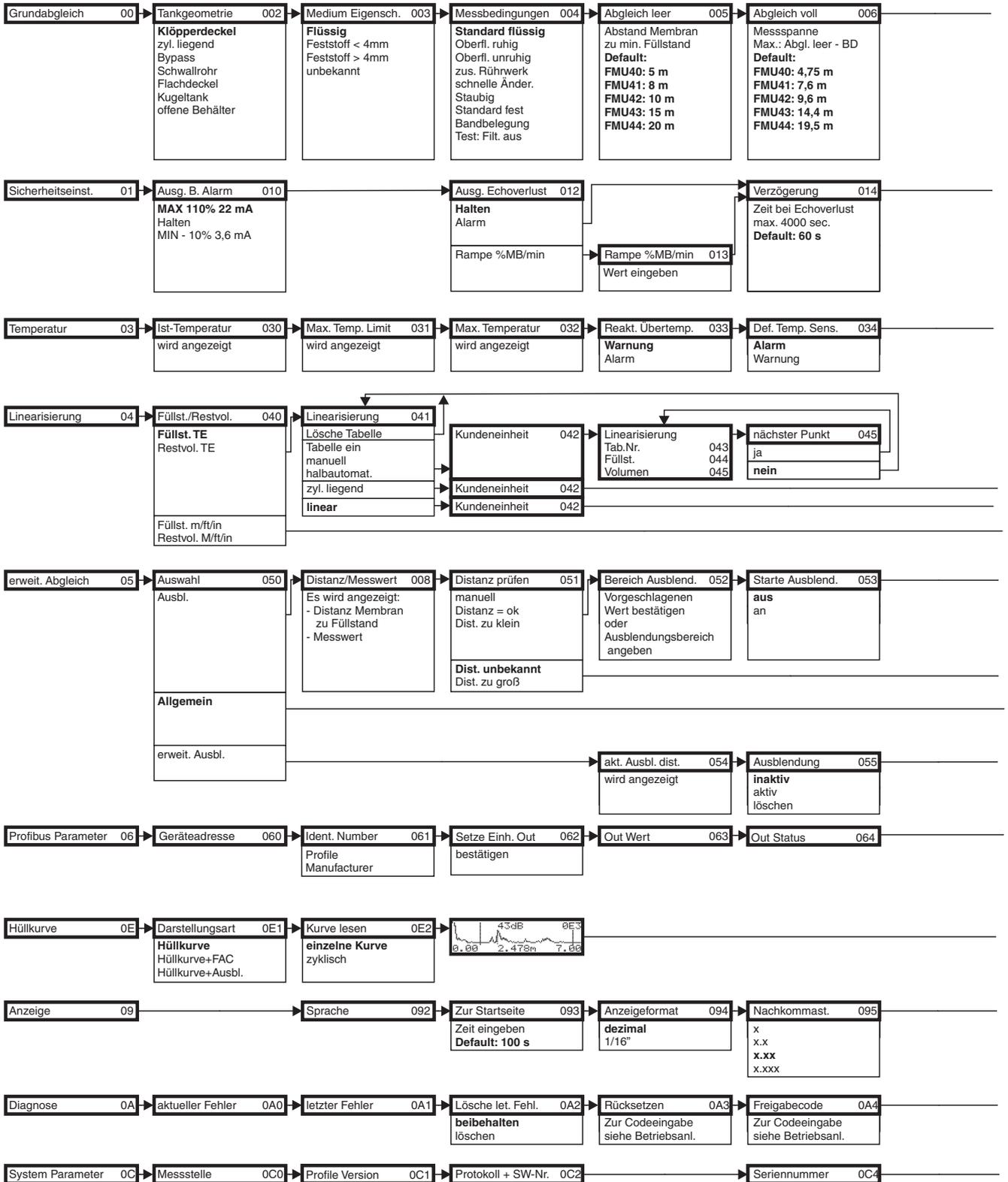
Umgebungstemperatur	-40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F) Bei $T_u < -20$ °C ( $T_u < -4$ °F) und $T_u > +60$ °C ( $T_u > 140$ °F) ist die Funktionalität der LCD-Anzeige eingeschränkt. Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung sollte eine Wetterschutzhaube verwendet werden.
Lagerungstemperatur	-40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F)
Klimaklasse	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD) DIN/IEC 68 T2-30Db
Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ bei geschlossenem Gehäuse getestet nach <ul style="list-style-type: none"> <li>– IP 68, NEMA 6P (24h bei 1,83 m (6 ft) unter Wasser)</li> <li>– IP 66, NEMA 4x</li> </ul> </li> <li>■ bei geöffnetem Gehäuse: IP 20, NEMA 1 (auch Schutzart des Displays)</li> </ul> <p> <b>Achtung!</b> Bei M12 PROFIBUS PA Stecker gilt die Schutzart IP 68 Nema 6P nur, wenn das PROFIBUS-Kabel eingesteckt ist.</p>
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz; 3 x 100 min
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326- Serie und NAMUR- Empfehlung EMV (NE 21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.</li> </ul>

### 10.1.6 Einsatzbedingungen: Prozess

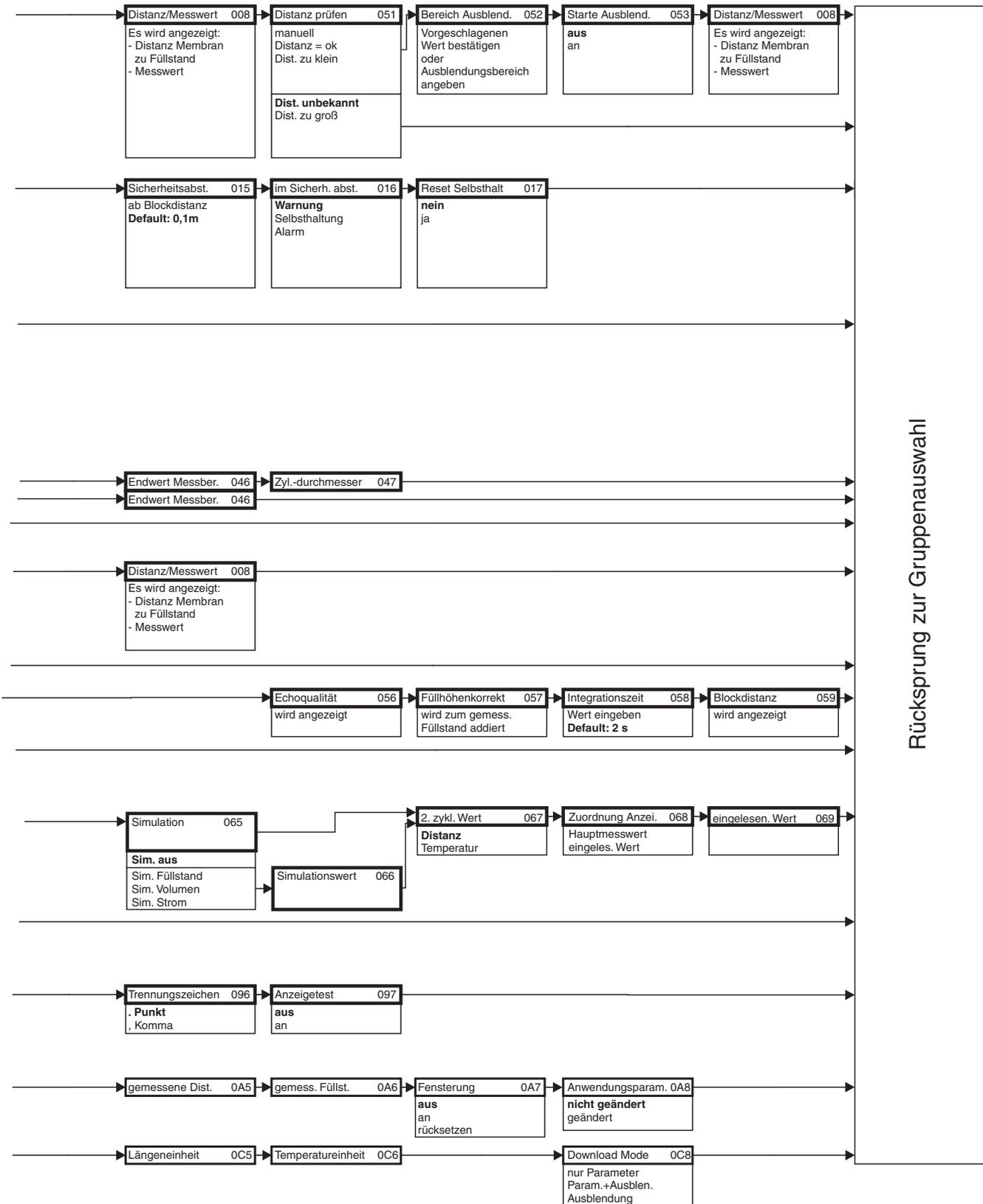
Prozesstemperatur	-40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F) Zur Korrektur der temperaturabhängigen Schalllaufzeit ist ein Temperaturfühler im Sensor integriert.
Prozessdruck	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMU40/41: 0,7 bar ... 3bar abs. (10.15 psi ... 43.5 psi abs.)</li> <li>■ FMU42/43/44: 0,7 bar ... 2,5bar abs. (10.15 psi ... 36.25 psi abs.)</li> </ul>

# 11 Anhang

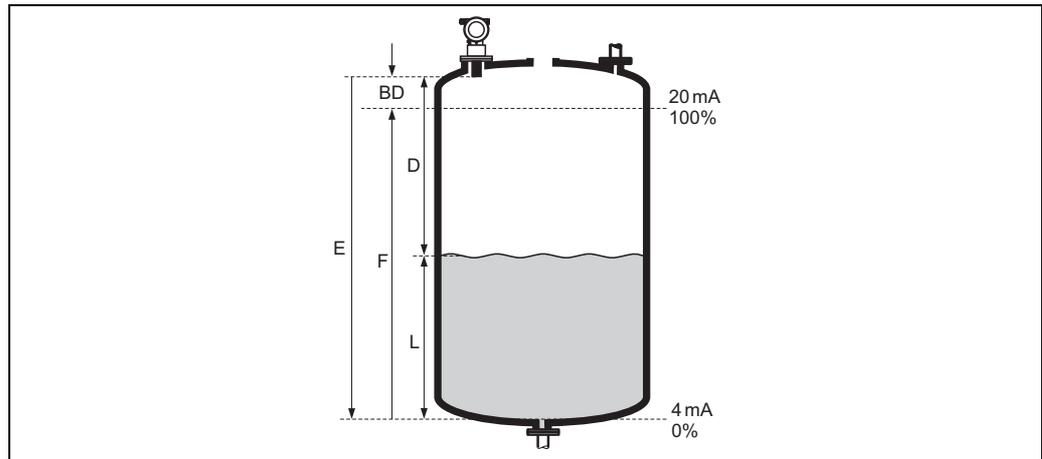
## 11.1 Bedienmenü



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



## 11.2 Messprinzip



**E:** Leerdistanz; **F:** Messspanne (Volldistanz); **D:** Abstand Sensormembran - Füllgutoberfläche; **L:** Füllstand; **BD:** Blockdistanz

Sensor	BD	Max. Reichweite Flüssigkeiten	Max. Reichweite Schüttgüter
FMU40	0,25 m (0.8 ft)	5 m (16 ft)	2 m (6.6 ft)
FMU41	0,35 m (1.1 ft)	8 m (26 ft)	3,5 m (11 ft)
FMU42	0,4 m (1.3 ft)	10 m (33 ft)	5 m (16 ft)
FMU43	0,6 m (2.0 ft)	15 m (49 ft)	7 m (23 ft)
FMU44	0,5 m (1.6 ft)	20 m (66 ft)	10 m (33 ft)

### 11.2.1 Laufzeitverfahren

Der Sensor des Prosonic M sendet Ultraschallimpulse in Richtung der Füllgutoberfläche. Dort werden sie reflektiert und anschließend vom Sensor wieder empfangen. Der Prosonic M misst die Zeit  $t$  zwischen Senden und Empfangen eines Impulses. Aus ihr berechnet er (mithilfe der Schallgeschwindigkeit  $c$ ) die Distanz  $D$  zwischen der Sensormembran und der Füllgutoberfläche:

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

Da dem Gerät die Leerdistanz  $E$  durch Eingabe bekannt ist, kann es den Füllstand berechnen zu:

$$L = E - D$$

Ein integrierter Temperaturfühler sorgt dafür, dass temperaturbedingte Änderungen der Schallgeschwindigkeit kompensiert werden.

### 11.2.2 Störechoausblendung

Die Störechoausblendung des Prosonic M gewährleistet, dass Störechos (z.B. von Kanten, Schweißnähten und Einbauten) nicht als Füllstandecho interpretiert werden.

### 11.2.3 Abgleich

Zum Abgleich des Gerätes müssen die Leerdistanz  $E$  und die Messspanne  $F$  angegeben werden.

#### **11.2.4 Blockdistanz**

Die Messspanne F darf nicht in die Blockdistanz BD hineinreichen. Füllstandechos innerhalb der Blockdistanz können wegen des Ausschwingverhaltens des Sensors nicht ausgewertet werden.



## Stichwortverzeichnis

### A

Abgleich leer . . . . .	55
Abgleich voll . . . . .	56
Aktueller Fehler . . . . .	61
Alarm . . . . .	61
Anschluss . . . . .	27
Anwendungsfehler . . . . .	63
Anzeigedarstellung . . . . .	32
Anzeigesymbole . . . . .	32
Ausleger . . . . .	70
Außenreinigung . . . . .	65

### B

Bedienmenü . . . . .	78
Blockdistanz . . . . .	24, 55

### C

CE-Kennzeichen . . . . .	15
Commubox . . . . .	72

### D

Darstellungsart . . . . .	58
Dreieckswehr . . . . .	23
Durchflussmessungen . . . . .	22

### E

Ersatzteile . . . . .	66
Explosionsgefährdeter Bereich . . . . .	4

### F

Fehlerarten . . . . .	61
Fehlercodes . . . . .	62
FHX40 . . . . .	73
Freigabecode . . . . .	49
Füllstandmessungen . . . . .	21

### H

Hardware-Verriegelung . . . . .	49
---------------------------------	----

### K

Khafagi-Venturi-Rinne . . . . .	22
Konformitätserklärung . . . . .	15

### M

Mediumeigenschaften . . . . .	53
Messbedingungen . . . . .	54
Messbereich . . . . .	24
Messprinzip . . . . .	80
Montagebügel . . . . .	72
Montageständer . . . . .	71
Montagewinkel . . . . .	68

### R

Reichweite . . . . .	25
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten . . . . .	65
Reset . . . . .	49
Rücksendung . . . . .	67

### S

Schächte . . . . .	22
Service-Interface FXA291 . . . . .	72
Sicherheitsabstand . . . . .	25
Software-Verriegelung . . . . .	49
Störechoausblendung . . . . .	56
Stutzen . . . . .	24
Systemfehlermeldungen . . . . .	61

### T

Tankgeometrie . . . . .	53
Tastenbelegung . . . . .	33

### V

Vor-Ort-Display . . . . .	48
---------------------------	----

### W

Warnung . . . . .	61
Wetterschutzhaube . . . . .	68

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---

BA00238F/00/DE/13.12  
71164386  
FM+SGML 9.0

